

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ОТДЕЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК РАН**

**ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН»**



**Актуальные вопросы  
совершенствования систем  
земледелия в современных условиях**

материалы  
Всероссийской научно-практической конференции  
(с международным участием)

26-27 ноября 2020 г.

**МАХАЧКАЛА 2020**

УДК 631.11  
ББК 41.41  
А - 43

ISBN 978-5-6042560-0-8

DOI: 10.25691/issues.of.improv.farm.syst.2020.978-5-6042560-0-8

**«Актуальные вопросы совершенствования систем земледелия в современных условиях».** Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Махачкала, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан». - 2020. - 407с.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Догеев Г.Д.** – директор ФГБНУ «ФАНЦ РД», канд. экон. наук (главный редактор);

**Казиев М.-Р.А.** – зам. директора по научной работе ФГБНУ «ФАНЦ РД», д-р с.-х. наук;

**Велибекова Л.А.** – ученый секретарь ФГБНУ «ФАНЦ РД», канд. экон. наук;

**Курбанов С.А.** – заведующий кафедрой земледелия, почвоведения и мелиорации ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джембулатова», д-р. с.-х. н., профессор;

**Магомедов Н.Р.** – заведующий лабораторией певичного семеноводства ФГБНУ «ФАНЦ РД», д-р. с.-х. наук;

**Сулейманов Д.Ю.** – заведующий отделом агроландшафтного земледелия ФГБНУ «ФАНЦ РД», канд. с.-х. наук (ответственный редактор).

В сборнике представлены результаты исследований ведущих научно-исследовательских учреждений России, Казахстана, Украины и Белоруссии. Тематика статей охватывает широкий круг научных вопросов развития системы земледелия в современных условиях.

Сборник предназначен для научных и практических работников, аспирантам и студентам аграрных вузов.

Публикуется по решению Ученого совета ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан» (Протокол № 6 от 29 октября 2020 г.).

*Статьи публикуются в авторской редакции.*

© ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»

## Уважаемые коллеги!

С развитием рыночных отношений и формированием многоукладной экономики изменились условия функционирования аграрного сектора в вопросах управления, организации труда, кооперации, экономических отношений.

В связи с этим совершенствование зональных систем земледелия становится важным инструментом повышения эффективности и устойчивости производства на базе широкого использования достижений науки, применения новых агротехнологических стандартов в деятельности хозяйств различных форм деятельности.

Центральными вопросами должны стать вопросы наиболее производительного использования сельскохозяйственных угодий, создание необходимых условий для повышения плодородия почв, совершенствования систем севооборотов и рациональной структуры посевных площадей, систем обработки почвы.

Для сельского хозяйства Республики Дагестан базирование системы земледелия на ландшафтной основе – это реальная возможность упорядочить и повысить эффективность использования земельных и климатических ресурсов в сельском хозяйстве в соответствии с экологическими принципами природопользования. Ученые Федерального аграрного научного центра за последние годы выполнили большой объем научных исследований по повышению продуктивности агроландшафтов, защите почв от эрозии, улучшению водного, воздушного и пищевого режимов почвы, применение которых как показывает практика, обеспечивает стабильное получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Однако, по итогам завершенных исследований последних лет не разработана комплексная всеохватывающая нормативная база оптимизации условий выращивания сельхозкультур, возможных урожаев при определенном сочетании факторов жизни растений. Нуждаются в коренной переоценке вопросы использования паров в земледелии республики. Особое внимание необходимо уделить адаптивным технологиям, ориентированным на более полное вовлечение в продукционный и средообразующие процессы агроэкосистем природной среды. Анализ современного состояния земледелия республики показывает, что обострившиеся в последнее время экономические и экологические проблемы требуют значительных изменений применяемых технологий в сторону их биологизации и ресурсосбережения с учетом обеспечения рентабельности и конкурентоспособности производства. Главная задача дальнейшего совершенствования системы земледелия – это обеспечение сохранения среды обитания и повышения качества жизни человека на базе адаптации земледелия к агроландшафтным условиям.

Желаю участникам конференции плодотворной и успешной работы!

С уважением,  
директор ФГБНУ «ФАНЦ РД»



Г.Д. Догеев

# ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

*Заведующий лабораторией первичного семеноводства Опытной станции имени Кирова – филиал  
ФГБНУ «ФАНЦ РД», доктор с.-х. наук*

***Н.Р. Магомедов***

Исключительное многообразие природных ландшафтов является наиболее характерной особенностью территории Дагестана. В этих условиях шаблонное землепользование, без учета природно-климатических условий каждой конкретной территории привело к снижению естественного плодородия почв, их деградации, усилению аридизации засушливых районов.

Прежде всего, это касается огромных потерь наиболее ценной части почвы – гумуса. В результате водной и ветровой эрозии ежегодно теряется 327,7 тыс. тонн гумуса. Площадь эрозивно опасных земель достигает 80% всей территории республики.

Среди краев, областей и республик Северо-Кавказского экономического региона наша республика отличается наиболее низким удельным весом пашни в структуре сельскохозяйственных угодий – 15%. Это в два с лишним раза меньше, чем в Чечне, в 3 раза меньше, чем в Кабардино Балкарии и Северной Осетии и почти в 4 раза меньше, чем в целом по Северному Кавказу. Плодородие пахотных земель республики в 2-3 раза ниже по сравнению с другими республиками и краями Северного Кавказа. Содержание гумуса в них не превышает 2,5-3,0%, 75% территории получает осадков менее 400 мм в год, а 25% территории – менее 250 мм.

В рассматриваемых условиях одним из главных факторов, определяющих возможность получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур, является наличие влаги в почве. Ухудшение влагообеспеченности в любой фазе развития растений отрицательно сказывается на формировании их вегетативных и генеративных органов, в конечном счете, и на урожае.

В этих условиях основным приемом накопления влаги в почве к посеву основной зерновой культуры – озимой пшеницы, как свидетельствуют результаты многочисленных исследований, является оставление чистых паров.

Многие ученые указывают, что поле чистого пара при правильной обработке является лучшим полем в севообороте для накопления влаги и обеспечения гарантированных всходов озимой пшеницы, для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками.

Вместе с тем в последние годы в литературе появились сведения иного рода, свидетельствующие о невысокой эффективности чистых паров в отдельных регионах юга страны.

Проведенные нами исследования показали (Гасанов Г.Н. Магомедов Н.Р., Аджиев Ас.М., Айтемиров А.А.), что к началу озимого сева (в октябре) существенной разницы между вариантами при размещении озимой пшеницы по чистому, занятому парам и непаровым предшественникам по влажности почвы не наблюдалось и в пахотном слое почвы (0-20 см), она составила: по чистому пару 10,6%, по занятому пару, суданской траве и озимой пшенице, соответственно – 10,5; 9,6 и 10,2% от массы абсолютно сухой почвы, т.е. разница между чистым паром и другими предшественниками составила – 0,1-1,0%, а в слое 20-50 см колебалась от 9,7% (чистый пар) до 9,2% (суданская трава).

В Терско-Сулакской подпровинции перед закладкой опытов (в октябре) влажность почвы в слое 0-20 см в звене чистого пара составила – 17,1%, в слое 20-60 см -11,7% или 68,4-46,8% от НВ. В звене занятого пара в тех же слоях влажность почвы составила – 16,9 и 11,6% или 67,6 и 46,4 от НВ.

В теплый период года (апрель-октябрь) в Терско-Кумской подпровинции отмечается огромный расход воды на испарение с поверхности почвы и транспирацию растениями. Величина ее могла бы достигнуть 900-1100 мм, если бы выпадало такое количество осадков. Но как



уже отмечалось в рассматриваемой подпровинции, как и по всему Западному Прикаспию, их выпадает в 8-10 раз меньше и не может быть и речи о возможной компенсации этих потерь осадками.

На основании проведенных исследований нами была разработана почвозащитная система земледелия в указанных выше подпровинциях, где довели до минимума механическое воздействие на почву. Мы начали осваивать систему No-till, приспособленную к местным условиям. Была приобретена необходимая техника: плоскорезы, глубокорыхлители, стерневые сеялки и др. Освоение этой технологии в Ногайском, Кизилюртовском и Карабудахкентском районах дало положительные результаты. Озимую пшеницу в рассматриваемых условиях возделывали без обработки почвы. Посев проводили стерневой сеялкой СЗС-2,1. Перед посевом проводили обработку против сорной и другой растительности гербицидом Раундап, или его аналогами, из расчета 6 л/га. Урожайность зерновых культур в хозяйствах Ногайского района повысилась от 7-8 ц/га до 13-14 ц/га. Была сведена до минимума ветровая эрозия почвы. К сожалению, эти работы забыты, техника пришла в негодность или растаскана.

Из общей площади пашни Республики Дагестан - 454,0 тыс. га, около 265 тыс. га приходится на богарное земледелие. В рассматриваемых условиях получение сельскохозяйственной продукции, в связи с потеплением климата, всецело зависит от наличия влаги в почве. Поэтому очень важно, чтобы под озимую пшеницу были подобраны в севообороте такие культуры, которые после себя оставляли бы в почве достаточное количество влаги для получения полноценных всходов озимых зерновых культур.

Принято считать, что лучшим предшественником озимых зерновых культур в условиях богарного земледелия, как было отмечено выше, является чистый пар и чем жестче климатические условия, тем больше паров должно быть в структуре посевных площадей (Дорожко Г.Р., 1998; Листопадов И.Н., 1996; Дридигер В.К., 2018). При этом главным преимуществом паров считается то, что такие поля, оставаясь в течение целого года свободными от растительности, больше накапливают влаги и доступных питательных веществ в почве, очищаются от сорняков, возбудителей болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. По данным этих исследователей запасы продуктивной влаги в почве формируются за счет осенне-зимних и ранневесенних осадков, а то количество осадков, которое выпадает в летний период, теряется на испарение с поверхности почвы. Однако, в исследованиях, проведенных учеными Дагестанского НИИСХ установлено, что инфильтровавшаяся за осенне-зимний период до 30-35 см влага полностью возвращается в атмосферу в результате физического испарения, годовым влагооборотом охвачен только этот слой почвы.

Несмотря на то, что в чистом пару больше накапливалось запасов питательных веществ, снижалась засоренность посевов озимой пшеницы, заметного повышения ее урожайности по этому предшественнику (в Терско-Кумской подпровинции) по сравнению с посевами по занятому пару не происходит (13,1 ц/га против 12,6 по занятому пару), а дефляция почвы увеличивается в 1,8 раза.

Высокие температуры воздуха в летний период (33,4-40,2<sup>0</sup>С) и частая повторяемость иссушающих юго-восточных ветров (34-42 дня за апрель-сентябрь) и недостаточное количество осадков за этот же период (350-480 мм) исключает возможность создания необходимых запасов влаги к посеву озимой пшеницы в чистом пару и в Терско-Сулакской подпровинции.

В связи с вышеизложенным, мы ставим вопрос об исключении чистых паров из состава предшественников озимой пшеницы во всем Западном Прикаспии, отмечая при этом, невозможность достижения более высоких урожаев зерна, чем при размещении ее после занятого пара.

Для решения проблемы получения гарантированных всходов озимой пшеницы даже в экстремальные по климатическим условиям осени, Дагестанским НИИСХ разработаны и предложены производству рекомендации по проведению сева озимых зерновых культур не в конкретно установленные календарные сроки, учитывающие лишь необходимую для осеннего срока вегетации сумму тепла, а при наличии влаги в посевном слое почвы (0-10 см) не менее 15 мм.

Сейчас поднимают вопрос о восстановлении чистых паров на богарных землях. В нашем институте этот вопрос изучили досконально теми же исследователями и пришли к обоснованному выводу, что они не имеют ни агротехнического, ни экономического обоснования. Пары применяли и применяют в нашей стране в тех регионах, где за зиму выпадают большое количество осадков, снег держится на полях до весны и создается запас влаги в 1-1,5 метровой толще почвы. Весенне - летние обработки паров должны были сохранить накопленную влагу до озимого сева. В условиях Дагестана такие запасы влаги не создаются, снег в основных земледельческих районах держится максимум неделю, влага теряется после ветров, которых у нас немало. А о сохранении весенне - летних осадков с помощью обработок почвы, здесь не может быть и речи.

Проблема накопления и сохранения влаги в почве у нас повсеместная. На глубине 28-30 см в почве образовалась плужная подошва, которая не пропускает влагу в нижележащие слои. Поэтому легко теряется та часть ее, которая насыщает пахотный слой почвы после осадков или снеготаяния.

В Дагестанском НИИИСХ в конце 90-х прошлого столетия испытали эффективность двухкорпусных плугов для разрушения плужной подошвы и накопления влаги в почве. Были получены хорошие результаты. Сейчас в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия республики в лице первого заместителя Шарипа Исмаиловича Шарипова поднимают этот вопрос. Вопрос, конечно же, заслуживает всяческой поддержки.

В структуре посевных площадей Республики Дагестан на долю яровых культур, используемых для производства зерна и силосной массы, приходится около 30%, а половина этой площади занимают страховые культуры, засеваемые по погибшим площадям озимых. Проведенные нами исследования показали, что наиболее урожайными из них являются сорго зерновое и сахарное. Кукуруза, просо, овес в рассматриваемых условиях уступают им по урожайности в 1,5-2,0 раза.

Наиболее узким местом в технологии возделывания поздних яровых культур (кукуруза, сорго) является получение всходов, поскольку после предпосевной подготовки посевной слой почвы в условиях засушливого климата, находится в иссушенном состоянии и нет гарантии получения всходов. Они могут быть получены только при условии выпадения осадков не менее 15-20 мм, что в этот период наблюдается крайне редко.

Нами установлено и научно обосновано целесообразность перенесения сроков сева поздних яровых культур на ранние, одновременно с ранними яровыми культурами инкрустированными семенами (NaKMЦ-0,2% раствор+ГМТД 2 кг/т семян, или поливиниловый спирт - 0,5% раствор). Это позволяет формировать оптимальный стеблестой этих культур и повысить урожайность в 1,2-1,5 раза.

Второй не менее важной причиной недобора урожая яровых культур является высокая степень засоренности посевов. С особенной остротой этот вопрос стоит и сейчас, когда сельскохозяйственные предприятия не имеют возможности применять химические средства борьбы с сорняками из-за недостатка финансовых средств, да и само применение гербицидов не безупречно с экологической точки зрения.

В этой связи особую актуальность приобретают вопросы, связанные с подбором культур, имеющую высокую конкурентную способность против сорняков, а также совершенствование технологии их возделывания. Нами установлено, что бороздковая технология возделывания пропашных культур (кукурузы и сорго) на неорошаемых землях является одной из наиболее перспективных в этом направлении. Сущность этой технологии заключается в том, что посев проводится инкрустированными семенами на 4-5 см глубже дна борозды, нарезанной на глубину 10-12 см культиватором КРН-4,2 или КРН-5,6. При достижении растениями высоты 12-15 см проводится первая междурядная культивация, при которой проросшие в междурядах сорняки подрезаются лапками культиватора, а находящиеся в ряду и в защитной зоне полностью засыпаются почвой из междурядий. При этой обработке поверхность почвы выравнивается.

Вторая междурядная обработка проводится при высоте растений 50-55 см над поверхностью почвы и заключается в окучивании растений (нарезка борозд) с одновременной подкормкой. При этом, почвой из междурядий засыпаются сорняки, проросшие в рядах и в защитной зоне. Таким образом, достигается полное очищение посевов от сорняков исключительно агротехническими способами, и такая технология может быть охарактеризована как безгербицидная, обеспечивающая получение экологически чистой продукции.

Основные массивы орошаемых земель в Западном Прикаспии сосредоточены на равнине. В настоящее время площадь засоленных земель составляет 1,8 млн. га, из которых 65% приходится на средне- и сильнозасоленные, 28% солончаки, что является одной из главных причин недобора продукции растениеводства с этих земель. Нами установлено, что на почвах средней и сильной степени засоления посевы основной зернофуражной культуры – кукурузы должны быть заменены зерновым и сахарным сорго. Это позволяет получать с единицы площади в 2,0-2,4 раза больше зерна и 2,1-3,1 раза – силосной массы с 1 га.

Таким образом, на основании многолетних исследований и на основе анализа почвенно-климатических условий региона, нами разработана концепция почвозащитной системы земледелия в Республике Дагестан, предусматривающая:

- исключение механической обработки почвы и замена ее «нулевой» в Терско-Кумской подпровинции при сохранении почвозащитной системы на остальной территории;
- исключение чистых паров из состава предшественников озимой пшеницы и замена их занятыми парами во всех провинциях и подпровинциях Западного Прикаспия;
- установление сроков сева озимой пшеницы исходя не из рекомендуемых в настоящее время календарных сроков, а из наличия запасов влаги в посевном слое почвы 15 мм и выше;
- сокращение нормы высева семян озимой пшеницы с 6,0 до 5,0 млн. всхожих семян на 1 га и в связи с этим переход на рядовой способ посева вместо принятых узкорядного и перекрестного способов;
- расширение посевов зернового и сахарного сорго на засоленных землях при орошении и в условиях естественного увлажнения за счет сокращения посевов кукурузы;
- перенесение сроков посева поздних яровых культур на ранние, одновременно с ранними яровыми культурами инкрустированными семенами, как радикального средства достижения оптимального стеблестоя сорговых культур и роста их урожайности;
- переход на бороздковую технологию возделывания пропашных культур, как наиболее эффективного приема очищения полей от сорняков, получения высоких урожаев экологически чистой продукции.

Несмотря на то, что в республике орошаемые земли имеют почти такую же площадь посева, как и богарные, урожайность на них, ненамного выше, чем на богаре. Причины такого положения несоблюдение технологии возделывания озимых колосовых культур на орошении. Севообороты не только не соблюдают, но и разрушают те, которые в свое время были введены и даже освоены. Одной из основных причин, мешающих внедрению севооборотов в орошаемых районах республики, является несвоевременная распашка люцерновых полей и вызванное этим бессменное возделывание зерновых колосовых культур в течение 3-5 и более лет, что приводит к значительному недобору зерна.

Система обработки почвы под озимые колосовые культуры в условиях орошения должна быть дифференцирована в зависимости от предшественников, приемов обработки почвы под предшествующие культуры и засоренности полей. В этой связи в условиях орошения следует выделить четыре группы предшественников – озимые колосовые, пропашные, многолетние травы и пожнивные. Обработка почвы под озимые после стерневых предшественников, проводится по полупаровой системе и должна сочетаться с влагозарядковым поливом.

Предпосевной полив обеспечивает не только влагозарядку для озимых культур, но и является основным средством качественной разделки глыб и крупных комков, которые образуются при вспашке, а так же провоцирует прорастание сорняков, которые уничтожаются предпосевными обработками. Наряду с этим надо отметить, что орошаемая пашня в Дагестане повсеместно засорена злостным сорняком – тростником и рекомендованная для этих условий

полупаровая система обработки почвы в борьбе с тростником не дает положительных результатов. Учеными Дагестанского НИИСХ рекомендовано в рассматриваемых условиях, провести первоначально вспашку на глубину 20-22 см, затем за 12-15 дней до посева озимых культур провести перепашку на глубину 27-30 см и перед посевом, провести предпосевную культивацию. При такой технологии значительно снижается засоренность тростником и повышается урожайность зерна.

К большому сожалению, во многих хозяйствах республики, имея возможность провести предпосевной влагозарядковый полив, основной элемент технологии возделывания озимых культур в условиях орошения, его не проводят, а тем самым сорняк свирепствует на полях, повышается зараженность болезнями и поврежденность вредителями, падает урожайность культур.

Современным адаптивно - ландшафтными системами земледелия необходимо уделять большое внимание. В них главная роль в повышении плодородия и урожайности возделываемых культур отводится биологическим факторам - адаптированным к местным почвенным условиям, культурам способным усиливать азотфиксацию. При этом особое значение приобретает «зеленое удобрение» как неисчерпаемый источник пополнения запасов органического вещества почвы. Различные бобовые сидераты, возделываемые в качестве удобрения, могут быть использованы наряду с многолетними бобовыми травами не только, как азотонакопители и источники ценного органического вещества, но и как отличные предшественники сельскохозяйственных культур. В принципе надо различать понятия «биологическое земледелие» и «биологизация земледелия». Биологическом земледелии речь идет о полном переходе традиционного земледелия на биологическую основу и использование агрохимикатов исключено полностью, а при биологизации земледелия речь идет о снижении объемов применения химикатов. Суть этого понятия состоит в том, что в агроценозах сокращается использование пестицидов и минеральных удобрений за счет природных объектов.

В последнее время часто поднимают вопрос об органическом земледелии. Органическое земледелие – форма ведения сельского хозяйства, в рамках которой происходит минимизация применения синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста, кормовых добавок. Для увеличения урожайности, обеспечения культурных растений элементами питания, борьбы с вредителями и сорняками шире используются севообороты, органические удобрения, различные системы обработки почвы и др. Основные принципы органического земледелия: землю нужно рыхлить не глубже 5 см; земля всегда должна быть покрыта растительностью на основе мульчирования, в качестве которой могут быть солома, сено, листья, опилки, подрезанные плоскорезом сорняки и т. п.; для повышения плодородия почвы в основном использовать органические удобрения, особенно сидераты.

Уважаемые коллеги, одним из основных звеньев системы земледелия является система семеноводства. Семеноводство - это специальная отрасль сельскохозяйственного производства, основной задачей, которой является массовое размножение сортовых семян, при сохранении их чистосортности, биологических и урожайных качеств. Это достигается за счет соблюдения рекомендуемых схем первичного семеноводства, в сочетании с приемами быстрого размножения семян и современными способами сохранения типа сорта. Семена высших репродукций – это самый надежный, экологически и экономически выгодный резерв повышения продуктивности растениеводства.

Современная аграрная наука и практика подтверждают, что использование в сельском хозяйстве для посева семян высших репродукций, лучших районированных сортов обеспечивает прибавку урожая зерна и другой продукции растениеводства до 50%. Однако, в опытно-производственных хозяйствах Дагестанского НИИСХ производство и реализация элитных семян за годы реформирования сократилось в пять раз, в основном из-за невостребованности спецсемхозами выращенных семян высших репродукций. В результате в республике не проводилось ни сортообновление ни сортосмену в научно-обоснованные сроки.

Для удовлетворения потребности в семенах, республика вынуждена ежегодно завозить из других областей, краев сортовые семена, затрачивая на эти цели ежегодно более 30 млн.

рублей. При этом забывают о том, что семена, выращенные в местных почвенно-климатических условиях всегда обладают более высокими урожайными свойствами в потомстве, чем завезенные.

Придавая большое значение семеноводству, как решающему фактору повышения урожайности возделываемых культур Федеральным аграрным научным центром Республики Дагестан разработан проект «Организация системы семеноводства сельскохозяйственных культур в РД», реализация которого позволит создать надежную основу системы семеноводства в республике, производить высококачественный семенной материал в питомниках первичного семеноводства.

Федеральным аграрным научным центром в опытной станции имени Кирова ежегодно закладываются коллекционные питомники сортов озимой пшеницы, селекции ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко» и ФГБНУ «Северо-Кавказский научный аграрный центр». Из изучаемых сортов селекции ФГБНУ «НЦЗ им. Лукьяненко» (Гром, Васса, Сила, Таня), наиболее высокую урожайность – 7,6 т/га обеспечил сорт Гром. Из сортов селекции ФГБНУ «Северо-Кавказский научный аграрный центр» по урожайности и устойчивости к болезням выделились сорта Нива Ставрополя и Виктория -11.

Федеральным аграрным центром РД, впервые за период реформирования, в опытной станции имени Кирова в текущем году произведено и реализовано 150 т элитных семян озимой пшеницы сорта Гром, 220 т элитных семян сорта Нива Ставрополя, 150 т сорта Виктория-11 и 68 т семян озимого ячменя сорта Эспада. Эти сорта обладают, по сравнению с районированными в республике сортами озимой пшеницы, более высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию и осыпанию, более высокой морозо- и зимостойкостью и высокой урожайностью. Они относятся к сортам интенсивного типа и требуют высокого агрофона. Сорт Нива Ставрополя генетически, обладает устойчивостью к головневым болезням.

В опытной станции имени Кирова под урожай 2021 года заложены коллекционные питомники - 7 сортов озимой мягкой пшеницы и - 4 сортов озимой твердой пшеницы, селекции ФГБНУ «НЦЗ имени Лукьяненко», а также - 18 сортов озимой пшеницы, селекции ФГБНУ «Северо-Кавказский НАЦ»

Под урожай 2021 года планируется посеять по 200 гектаров озимой пшеницы сортов Гром, Нива Ставрополя и Виктория -11 в двух отделениях опытной станции имени Кирова.

## **ЭНЕРГОНАКОПИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В ДАГЕСТАНЕ**

*заведующий лабораторий почвенных и растительных ресурсов Прикаспийского института  
биологических ресурсов ДФИЦ РАН, профессор*

***Г.Н.Гасанов***

Проблем в земледелии Дагестана, которые требуют решения в научном плане много, мне бы хотелось обратить внимание участников конференции на один, как мне кажется очень важными, вопрос: об освоении энергонакопительной системы содержания почвы и роли его в увеличении производства зерна.

В структуре посевных площадей озимая пшеница у нас занимает 60 -70%. Если учесть, что предшественников, по которым можно ее разместить и получить нормальные для наших условий урожаи, скажем 20 ц/га и более, то их немного: одна люцерна и силосные культуры. Но люцерна ежегодно не распаивается, она занимает поля не менее 3-5 лет, а доля силосных культур в составе предшественников также мизерная. Урожаи озимой пшеницы по поздно убираемым пропашным культурам: кукурузе, подсолнечнику корнеплодам, всегда ниже, чем после 3-4 летних повторных посевов этой культуры (табл.1).

**Таблица 1 - Урожайность озимой пшеницы по предшественникам, т/га зерна, 2012-2014 гг.**

Предшественник*	2012г.	2013г.	2014г.	Средняя	В % к контролю
1-контроль	3,23	3,04	3,27	3,18	100,0
2	3,85	3,77	3,98	3,87	112,6
3	3,40	3,36	3,58	3,45	108,5
4	2,45	2,28	2,59	2,47	77,7
5	2,58	2,42	2,73	2,58	81,1
6	4,55	4,68	4,77	4,67	146,9
НСР <sub>0,95</sub>	0,12	0,18	0,22		

\*1-озимая пшеница - три года бессменного посева; 2 - озимая пшеница двух лет бессменного посева + естественный фитоценоз на зеленое удобрение; 3 - озимая пшеница двух лет бессменного посева + естественный фитоценоз; 4- кукуруза на зерно; 5-подсолнечник на семена; 6- люцерна на сено.

Поэтому приходится размещать ее на одном и том же поле 3-5 лет подряд. Отсюда высокая засоренность посевов (табл.2), пораженность растений болезнями (табл.3) и низкие урожаи зерна.

**Таблица 2- Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от предшественников, 2012-2014гг**

Предшественник*	Масса сорняков (сырая), г/м <sup>2</sup>	Количество сорняков в фазе выхода растений озимой пшеницы в трубку, экз./ м <sup>2</sup>	В % к контролю
1 -контроль	28,8	21	100,0
2	23,4	16	76,1
3	25,2	17	81,0
4	35,6	56	266,7
5	37,2	52	247,6
6	6,2	5	23,8

\*1-озимая пшеница - три года бессменного посева; 2 - озимая пшеница двух лет бессменного посева + естественный фитоценоз на зеленое удобрение; 3 - озимая пшеница двух лет бессменного посева + естественный фитоценоз на корм; 4 - кукуруза на зерно; 5 – подсолнечник на семена; 6 – люцерна на сено.

В чем причина снижения засоренности посевов по предлагаемой нами системе содержания почвы в пожнивной период?

Нами, совместно с профессорами Магомедовым Н.Р., Айтемировым А.А. установлено, что чем менее продолжителен срок между вспашкой и посевом пшеницы, тем меньше засоренность посевов и наоборот. Причина в том, что прорастание семян сорняков происходит при «дневном свете» из слоя 0-1- 0-3 см. При ранней вспашке вывернутые на поверхность почвы семена сорных трав проходят физиологическое дозревание в течение 1-1,5 месяцев и дружно прорастают, в том числе после каждой культивации или дискования. В случае же с поздней вспашкой (при запашке фитомассы сорняков) период времени между вспашкой и посевом пшеницы менее продолжительный -10-15 дней, семена сорняков не успевают пройти физиологическое дозревание и поэтому всходы дают незначительное количество их, не успевают укорениться и легко уничтожаются с помощью боронования зубowymi боронами.

**Таблица 3-Пораженность растений озимой пшеницы корневыми гнилями в зависимости от предшественников, %, 2012-2014гг.**

Предшественник	Распространение болезней, %	Развитие болезней, %	В % к контролю
Озимая пшеница - три года бесменного посева-контроль	36,8	11,5	100,0
Озимая пшеница двух лет бесменного посева + естественный фитоценоз на зеленое удобрение	20,1	5,8	50,43
Озимая пшеница двух лет бесменного посева + естественный фитоценоз на корм	24,5	7,0	60,9
Кукуруза на зерно	11,8	3,6	31,3
Подсолнечник на семена	12,9	3,8	33,0
Люцерна на сено	14,5	4,7	40,9

Другой причиной низкой урожайности озимой пшеницы является недостаточное внесение минеральных удобрений. В настоящее время баланс азота в земледелии Дагестана равен минус 14,5кг/га, фосфора - минус 16,0 кг/га. А возможностей для существенного увеличения вносимых удобрений у сельскохозяйственных предприятий нет.

Если выход из создавшегося положения?

Если мы будем рекомендовать производителям расширить состав предшественников: зернобобовых, силосных культур сверх из потребностей, не сеять озимую пшеницу более двух раз на одном и том же поле, то результат будет нулевой. Тем более, что сейчас в республике намного сократилось количество крупных сельскохозяйственных предприятий, увеличилось число СПК, КФХ с небольшими площадями пашни и незначительным количеством выращиваемых культур. Они не могут иметь большой набор машин и орудий для выращивания и зерновых, и пропашных, и кормовых культур. Значит, таким путем проблему нельзя решить.

Продолжительность пожнивного периода, в течение которого идет обработка почвы под озимую пшеницу, в равнинной зоне в среднем 4 месяца: с июля по октябрь включительно. На этот период приходится 60-62 % суммы положительных температур воздуха из годовой суммы 4,1- 4,2 тыс. °С, 55-64 % активных температур воздуха выше 10°С из 3,7-3,8 тыс. °С и 32-37% фотосинтетически активной радиации (ФАР) из 50,0-51,2 ккал/см<sup>2</sup>. Эти колоссальные космические ресурсы тратятся на перегрев почвы и атмосферы. Выпавшие осадки быстро испаряются, качественная вспашка и другие приемы обработки иссушенной почвы сильно осложняются. Усиливается разложение органического вещества и эмиссия углерода из почвы, усиливается парниковый эффект в природе.

В качестве средства от предотвращения перечисленных бед и повышения эффективности аграрного производства мы испытали в условиях орошения и предлагаем в последние 10 лет освоить в республике энергонакопительную систему содержания почвы в пожнивной период. Суть его заключается в том, что после уборки озимых культур проводится полив, используя имеющуюся оросительную сеть для провокации прорастания сорняков. То есть, не имея возможности вырастить в этот период пожневные культуры (кукурузу и др.), мы формируем фитомассу из сорно-полевой растительности или естественного фитоценоза в фазе молочной – молочно-восковой спелости семян доминирующих видов, измельчаем эту массу дисковыми боронами и запахиваем на зеленое удобрение. Календарно это начало сентября.

Качество вспашки и последующих обработок несопоставимо выше. Остается выровнять почву перед поливом (железными брусками, трубами, бревнами и т.д.) полить, а предпосевную обработку выровненной до полива почвы можно провести тяжелыми зубowymi боронами БСЗТ-1 и посеять. Засоренность посевов снижается многократно. Запаханная фитомасса сорных трав обеспечивает повышение урожайности зерна озимой пшеницы на 12,6 %. По своему влиянию на урожайность озимой пшеницы такой способ использования пожнивного периода уступает лишь случаю размещения ее после люцерны (табл.1) и может быть приравнен к посеву после занятого пара в более северных районах страны.

Основной причиной повышения урожайности озимой пшеницы после пожнивного естественного фитоценоза (ПЕФ) – это накопление дополнительного количества органической растительной массы и питательных элементов в почве (табл.4).

**Таблица 4 - Влияние севооборотов с различной степенью насыщения ПЕФ на поступление в растения и возвращение в почву запасов питательных элементов, 2014-2019 гг.**

Севооборот и степень его насыщения ПЕФ, %	Абсолютно - сухая фитомасса на 1га севооборотной площади, т	Запасы, к/га		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Использовано для формирования урожая агрофитоценоза				
1. ПЕФ-0 -контроль	6,18	5,15	2,85	6,17
2. ПЕФ-25	7,19	6,80	3,77	7,16
3. ПЕФ-50	8,28	7,97	3,96	8,26
4. ПЕФ-75	9,67	9,41	4,65	9,51
5. ПЕФ-100	11,20	10,98	5,46	11,11
Отчуждено с хозяйственным урожаем озимой пшеницы				
1. ПЕФ-0 -контроль	4,12	4,20	2,28	4,50
2. ПЕФ-25	4,11	4,76	2,68	4,50
3. ПЕФ-50	4,20	4,82	2,35	4,60
4. ПЕФ-75	4,43	5,15	2,47	4,85
5. ПЕФ-100	4,70	5,52	2,65	5,15
Возвращено в почву с урожаем надземной и подземной массы ПЕФ, пожнивными и корневыми остатками озимой пшеницы				
1. ПЕФ-0 -контроль	2,06	0,95	0,57	1,66
2. ПЕФ-25	3,08	2,04	1,09	2,66
3. ПЕФ-50	4,08	3,15	1,61	3,66
4. ПЕФ-75	5,24	4,26	2,18	4,67
5. ПЕФ-100	6,50	5,46	2,81	5,96

После частичной или полной минерализации этой массы освобождаются значительное количество питательных элементов. Чем большую площадь в севообороте будет занимать ПЕФ, тем большее количество их поступает в почву. Поэтому надо стремиться к тому, чтобы площадь, занятая ПЕФ, была максимальной (табл.5).



**Таблица 5- Продуктивность зерновых севооборотов разной степени насыщенности ПЕФ, т/га при стандартной влажности, 2012-2017гг.**

Доля ПЕФ в севообороте, %	Агрофитоценоз*	Показатель**					
		1	2	3	4	5	6
0	A	2,84	2,02	0,78	1,67	7,31	2,45
	B	0	0	0	0	0	
25	A	2,84	2,00	0,78	1,67	7,29	3,56
	B	0,55	0	0,20	0,36	1,11	
50	A	2,90	2,04	0,79	1,70	7,43	4,67
	B	1,10	0	0,36	0,72	2,18	
75	A	3,05	2,15	0,83	1,79	7,82	5,93
	B	1,66	0	0,55	1,10	3,31	
100	A	3,30	2,31	0,90	1,94	8,45	7,29
	B	2,22	0	0,77	1,48	4,47	

\*А-озимая пшеница; В-ПЕФ.

\*\*1- основная продукция (зерно и надземная масса ПЕФ); 2- побочная продукция (солома); 3- пожнив-ные остатки; 4-корневыеостатки; 5-всей фитомассы; 6-в том числе не отчуждаемой из почвы.

Рассмотренную систему содержания почвы в пожнивной период, на которую мы получили патент на изобретение, мы назвали энергонакопительной системой содержания почвы в ирригационных ландшафтах, поскольку почти половина тепловых и энергетических ресурсов из годового количества их, теряемых безвозвратно и без пользы аграрному производству, накапливается в ПЕФ и поступает в почву, служит воспроизводству плодородия почвы и увеличению аграрной продукции. Поэтому она заслуживает широкого внедрения в производстве. Пользуясь случаем, хочу обратиться к Министерству сельского хозяйства и неравнодушным руководителям сельскохозяйственных предприятий, агрономам, которых я думаю в республике немало, взяться за освоение данной технологии хотя бы на небольших площадях -50-100 га, чтобы убедиться в возможности изменить ситуацию с производством зерна в лучшую сторону. Думаю, что энтузиасты найдутся.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО ПРИ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ АРИДНЫХ ПАСТБИЩ**

Ведущий научный сотрудник отдела агроландшафтного земледелия  
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», к.с.-х. наук.

***Ибрагимов К.М.***

Создание прочной кормовой базы в большинстве почвенно-климатических зон в той или иной мере зависит от интенсивного ведения полевого кормопроизводства и сенокосно-пастбищного хозяйства. Кормовые культуры обеспечивают сохранение почвенного плодородия, повышение экологической безопасности и устойчивости растениеводства.

Исследования по сравнительному испытанию более 200 экотипов и сортов кормовых растений из различных регионов нашей страны и зарубежных стран, показали, что наиболее перспективными для улучшения полупустынных и пустынных кормовых угодий в зоне Кизлярских пастбищ и Черных земель являются эспарцет песчаный, джужгун безлистный и терескена серого.

Введение кустарникового яруса в комплексе с полукустарниками и травами должно явиться высокоэффективным мероприятием против дефляции почвенного и деградации растительного покровов. Ослабляя дефляцию почвы и отрицательное воздействие ветра на водный режим почвы и растений, это будет способствовать улучшению роста и развития кустарников, полукустарников и трав, покрытие почвы растительностью при этом должно увеличиться. Поэтому предлагаемые в условиях Терско-Кумской полупустыни разработки по технологии фитомелиорации деградированных кормовых угодий имеют актуальное значение.

По рельефу Кизлярские пастбища представляют собой слабонаклоненную на восток равнину. Западная часть ее приподнята на 130-170 м, а восточная лежит ниже уровня океана.

Климат Терско-Кумской низменности определяется ее географическим положением и рельефом и отличается общей умеренностью, тем не менее региональные факторы придают ему полупустынный характер - засушливость, обилие тепла и света.

Одним из главных отрицательных факторов природы, губительно влияющих на экологию и развитие сельского хозяйства Терско-Кумской низменности, является ветровая эрозия, которой подвержены около 70% земельных угодий.

Интенсивному развитию ветровой эрозии способствуют главным образом следующие факторы: режим ветров, супесчаные почвы, антропогенная перенагрузка на почвы и бессистемное использование земли.

Место проведения опытов входит в район бугристо-грядовых и барханных развеваемых песков. По глубине расчленения они относятся к средне- и крупно-бугристо-грядово-барханным.

Ранее проведенные исследования, показали, что джужгун безлистный и терескен серый в течение двух – трех лет достигают достаточно больших размеров – до 1,5-2,0 м в высоту и ширину, в связи с чем создание кустарникового и полукустарникового ярусов в комплексе с травами должно явиться эффективным мероприятием в комплексе мер, направленных на ликвидацию очагов, зарастание песков и повышение продуктивности пастбищ.

Эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria*) – бобовое кормовое растений, отличается высокой продуктивностью и долголетием, содержит много питательных веществ в кормовой массе. Морозо-засухо-устойчив, хорошо растет в условиях полупустынь, где выпадает до 200 мм осадков в год. Ксерофит. Стебли эспарцета прямые, имеют до 7 коротких междоузлий, высота до 90 см.

Соцветие – эспарцета песчаного более рыхлая длиной до 20 см. Плоды полукруглые бобы, сетчатые, односемянные, нераскрывшиеся, масса бобов 1000 до 20 г. Эспарцет песчаный светолюбивое растений длинного дня.

Исследования проводились в Ногайском районе на стационарном опытном участке ГКУ «Ногайское лесничество». Почва опытного участка светло-каштановая, легкосуглинистая, грунтовые воды залегают на глубине 2,5-3,0 м с минерализацией – 1,2-1,4 г/л.

Площадь делянки – 200 м<sup>2</sup>. Повторность эксперимента – 3-х кратная. Размещение делянок на опытах – систематическое.

Ботанический состав травостоя определяли весовым методом («Методика опытных работ на сенокосах и пастбищах», 1974). Учет урожая – укосным методом со всей делянки по «Методике полевого опыта» (Доспехов Б.А., 1985). Выход сухой массы (сена) определяли путем взвешивания средней пробы в 1 кг, пробы высушивали до воздушно-сухого состояния на стеллажах до установления постоянного веса. Статистическая обработка данных урожайности проводилась по «Методике полевого опыта» (Доспехов Б.А., 1985).

Содержание сырого протеина определяли расчетным методом с применением коэффициента 6,25 сырого жира – по ГОСТ 134 96.15.97, сырой клетчатки – по ГОСТ 213986.2.91. Расчет питательности корма в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ) эспарцета песчаного проводили по общепринятой методике.

Среди бобовых культур ведущая роль принадлежит эспарцету песчаному, который обладает самой лучшей азотофиксирующей способностью, является наиболее активным азотособирателем и хорошим предшественником. Он отличается высокой урожайностью кормовой массы и является высокобелковым кормом с содержанием протеина 17-20%.

Эспарцет песчаный характеризуется быстрым ростом в первые годы жизни, ранним весенним отрастанием, зацветает очень рано.

В наших исследованиях в среднем за 2017-2019 гг. средняя высота растений эспарцета песчаного составила 47,8 см, что на 27,7 см или в 1,7 раза больше, чем в контрольном варианте. Средняя высота терескена серого составила 30,6 см, джужгуна безлистного – 66,5 см, естественного кормового угодья – 20,1 см (рис.1).

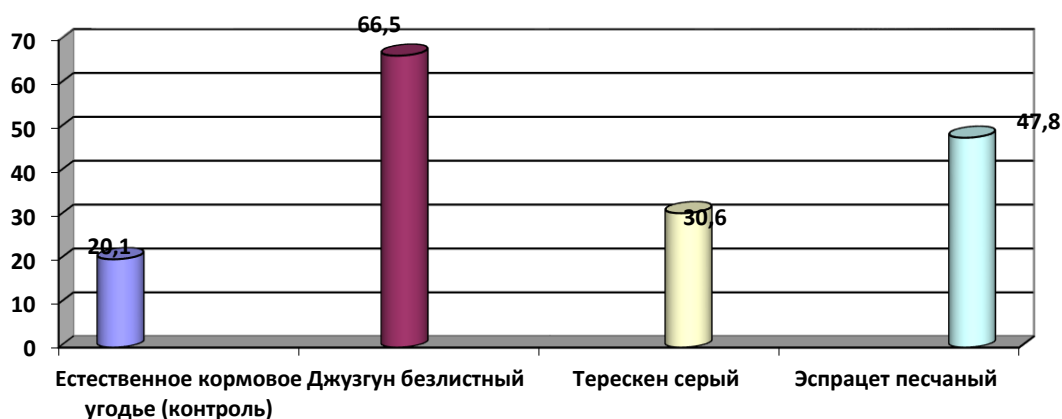


Рис.1. Высота растений естественного кормового угодья (контроль), джужгуна безлистного, терескена серого и эспарцета песчаного, см (в среднем за 2017-2019 гг).

Для оценки влияния показателей структуры урожайности на продуктивность зеленой массы и сена эспарцета песчаного определялись и анализировались количество стеблей на одном растении, длина кисти и облиственность растений.

Анализ количества стеблей на одном растении эспарцета песчаного показал, что в вариантах посева с джужгуном безлистным, терескеном серым, а также джужгуном безлистным+терескеном серым количество стеблей превысило вариант с чистым посевом эспарцета песчаного соответственно на 0,4; 1,5 и 7,5 шт., причем наибольшим (19,9 шт) оно было в трехкомпонентном посеве джужгун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный (рис.2).

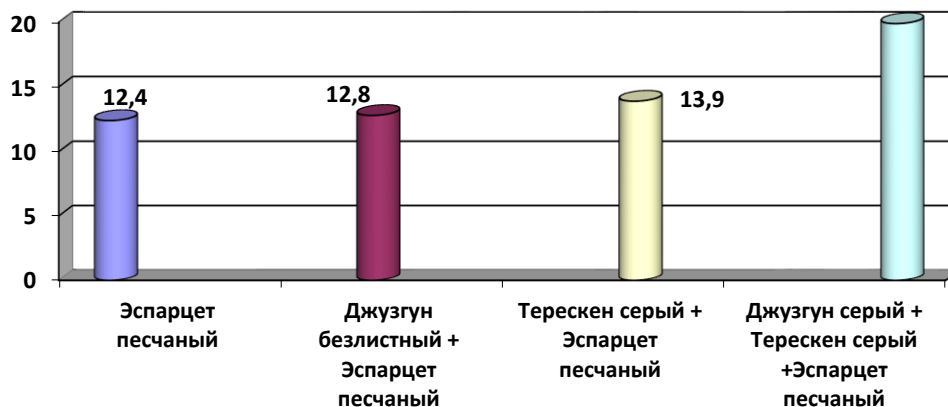


Рис 2. Количество стеблей эспарцета песчаного, шт (в среднем за 2017-2019 гг).

Анализ длины соцветия кисти эспарцета песчаного выявил аналогичную закономерность. Если в варианте с чистым посевом одного эспарцета песчаного она составила 9,4 см, то в варианте джужгун безлистный+эспарцет песчаный длина кисти были больше на 0,6 см, в варианте терескен серый+эспарцет песчаный на 1,0 см, а в трехкомпонентном варианте джужгун безлистный+терескен серый+ эспарцет песчаный на 1,8 см больше (рис.3).

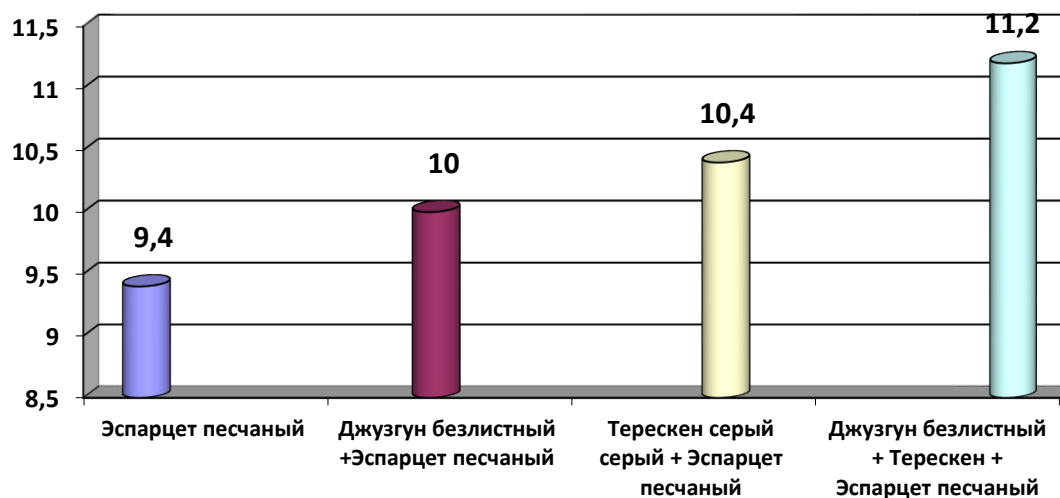


Рис. 3. Длина кисти эспарцета песчаного, см (в среднем за 2017-2019 гг).

Важным показателем, влияющим на урожайность зеленой массы и сенаэспарцета песчаного, является облиственность растений. В наших исследованиях она варьировала от 40,1 % в варианте эспарцет песчаный до 44,2 % в варианте джужгун безлистный+терескен серый + эспарцет песчаный (рис.4).

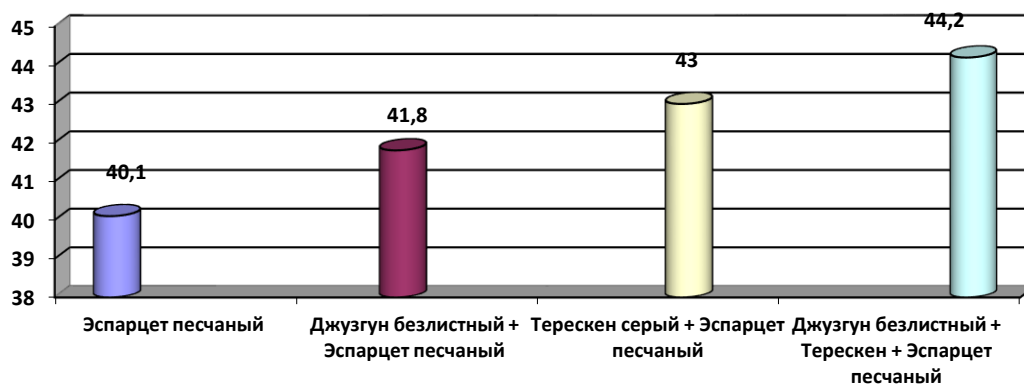


Рис. 4. Облиственность растений эспарцета песчаного, %.

Анализ высоты растений и показателей структуры урожайности зеленой массы и сена показал, что двухярусные и трехярусные посева эспарцета песчаного с джужгуном безлистным и терескеном серым благоприятно влияют на рост и развитие эспарцета песчаного и повышают урожайность зеленой массы.

Все варианты опыта превысили по урожайности контрольный вариант (естественное кормовое угодье) от 16,5 ц/га до 26,2 ц/га, причем наибольшая урожайность получена в варианте джужгун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный (табл.1).

**Таблица 1 - Урожайность зеленой массы эспарцета песчаного в двух-трех компонентных фитомелиоративных агрофитоценозах, ц/га**

№ п/п	Варианты	Урожайность				Отклонение от контроля	
		2017 г	2018 г	2019 г	Средняя	ц/га	%
1.	Естественное кормовое угодье - контроль	5,4	7,5	9,0	7,3	-	-
2.	Эспарцет песчаный	12,2	25,7	33,4	23,8	+16,5	+226,0
3.	Джужгун безлистный + эспарцет песчаный	12,9	28,3	39,6	26,9	+19,6	+268,5
4.	Терескен серый + эспарцет песчаный	13,0	28,6	42,9	28,2	+20,9	+286,3
5.	Джужгун безлистный + терескен серый + эспарцет песчаный	14,4	33,1	53,0	33,5	+26,2	+358,9
	НСР <sub>05</sub>	1,50	3,26	4,72			

Урожайность сена также была наибольшей в варианте джужгун безлистный+терескен серый + эспарцет песчаный и составила 7,37 ц/га, что на 5,76 ц/га больше контроля и на 1,17 – 2,14 ц/га больше, чем в других вариантах опыта (табл.2).

**Таблица 2 - Урожайность сена эспарцета песчаного в двух-трех компонентных фитомелиоративных агрофитоценозах, ц/га**

№ п/п	Варианты	Урожайность				Отклонение от контроля	
		2017 г	2018 г	2019 г	Средняя	ц/га	%
1.	Естественное кормовое угодье - контроль	1,19	1,66	1,99	1,61	-	-
2.	Эспарцет песчаный	2,69	5,65	7,35	5,23	+3,62	+224,8
3.	Джужгун безлистный + эспарцет песчаный	2,83	6,22	8,72	5,92	+4,31	+267,7
4.	Терескен серый + эспарцет песчаный	2,86	6,29	9,44	6,20	+4,59	+285,1
5.	Джужгун безлистный + терескен серый + эспарцет песчаный	3,17	7,29	11,66	7,37	+5,76	+357,8
	НСР <sub>05</sub>	0,31	0,74	1,14			

Результаты анализа химического состава пастбищной массы свидетельствуют о том, что изучаемые растения содержат к моменту пастбищного использования большое количество сырого протеина. Это подтвердилось и в проведенных наших исследованиях.

Содержание переваримого протеина у изучаемых растений колебалось от 41,5 г в 1 кг корма в контрольном варианте до 124,5 г у эспарцета песчаного. Превышение по содержанию протеина у изучаемых растений по сравнению с контрольным вариантом (естественное кормовое угодье) составило 6,7-83,0 г (табл.3).

**Таблица 3 – Химический состав и питательная ценность растений (в абсолютно сухом веществе) в среднем за 2017-2019 гг.**

№ п/п	Растения	Содержится в 1 кг корма						
		корм. ед.	переваримый протеин, г	зола, г	жир, г	клетчатка, г	БЭВ, г	каротин, мг
1.	Естественное кормовое угодье контроль	0,36	41,5	31,5	18,6	253,5	275,3	37,0
2.	Джужгун безлистный	0,50		61,2	26,7	225,2	403,0	38,0
3.	Терескен серый	0,47	48,2	73,2	19,7	315,2	305,0	35,0
4.	Эспарцет песчаный	0,32	124,5	31,2	22,5	278,5	418,5	45,0

Содержание каротина, недостаток которого приводит к ухудшению роста и зрения животных, было примерно одинаковым в контрольном варианте, у кустарников и полукустарников. Если в контрольном варианте содержание каротина составило 37,0 мг в 1 кг корма, то у терескена серого – 35,0 мг, у джужгуна безлистного – 38,0 мг. У эспарцета песчаного содержание каротина составило 45,0 мг и было наибольшим.

Все изучаемые растения характеризуются сравнительно невысоким содержанием жира – от 18,6 г в контрольном варианте до 26,7 г у джужгуна безлистного.

Минеральный (макро- и микроэлементный) состав пастбищного корма имеет не меньшее значение в полноценном питании животных, чем органические питательные вещества. О величине минеральной части корма можно судить по количеству сырой золы, получаемой в результате сжигания органических веществ при высоких температурах. Зольность пастбищного корма служит важным показателем и общей питательности корма, поскольку ее изменение связано с количеством органических веществ в корме. Показатель зольности – явление зональное. Общеизвестно повышенное содержание золы у растительности пустынной зоны.

В наших исследованиях наибольшим содержанием золы выделялся терескен серый 73,2 г в 1 кг корме, что на 41,7 г больше, чем в контрольном варианте. Также высоким содержанием золы выделялся джугун безлистный – 61,2 г в 1 кг корма.

По содержанию кормовых единиц в 1 кг корма все изучаемые варианты (0,47-0,62 к.е.) превысили контрольный вариант (естественное кормовое угодье), в котором содержание кормовых единиц составило 0,36 или на 0,11-0,26 кормовых единиц меньше.

Эспарцет песчаный отличается хорошей питательностью и охотно поедается жвачными животными.

Исследования, проведенные по оценке питательности и биохимического состава эспарцета песчаного показывает, что он обладает значительными энергетическими ресурсами.

Расчеты питательной ценности и энергетической питательности 1 кг эспарцета песчаного для жвачных животных показаны в таблице 4.

**Таблица 4 – Расчет энергетической питательности 1 кг эспарцета песчаного в обменной энергии для жвачных животных**

п/п	Показатели	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
1.	Содержание питательных веществ в 1 кг корма по данным химического анализа, г	125,0	25,0	270,0	420,0
2.	Коэффициент переваримости, %	68	67	42	78
3.	Количество переваримых питательных веществ, г	85,0	37,69	113,4	327,6

СППВ (сумма переваримых питательных веществ):

$$85,0 + 37,69 + 113,64 + 327,6 = 461,69 \text{ г.}$$

Энергия СППВ:  $461,69 \times 18,46 = 8661,3$  в обменной энергии и кДж или 8,66 мДж.

СППВ =  $8661,3 \times 0,82 = 7102,27 : 10460 = 0,68$  ЭКЕ (для коров).

СППВ =  $8661,3 \times 0,87 = 7535,33 : 10460 = 0,72$  ЭКЕ (для овец).

**Заключение 1.** Бобовые травы отличаются более быстрым развитием в первые годы жизни. В наших исследованиях средняя высота эспарцета песчаного составила 47,8 см, что на 27,7 см или в 1,7 раза больше, чем в контрольном варианте.

2. Анализ показателей структуры урожайности эспарцета песчаного показал, что количество стеблей, длина колоса и облиственность растений были наибольшими в трехкомпонентном варианте джугун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный, что обеспечило наибольшую урожайность зеленой массы – 33,5 ц/га, что на 26,2 ц/га больше, чем в контрольном варианте. Остальные варианты также превысили контроль на 16,5-20,9 ц/га.

Урожайность сена также была наибольшей в варианте джужгун безлистный + терескен серый + эспарцет песчаный и составила 7,37 ц/га, что на 5,76 ц/га больше контроля и на 1,17-2,14 ц/га больше, чем в других вариантах.

3. Результаты химического анализа и питательной ценности пастбищных растений показали, что по содержанию кормовых единиц в 1 кг корма все изучаемые варианты превысили контрольный вариант на 0,11-0,26 кормовых единиц. Наибольшее содержание каротина наблюдается у эспарцета песчаного (45,0 мг), затем джужгуна безлистного (38,0 мг). Все изученные варианты превысили контрольный вариант по содержанию переваримого протеина в 1 кг корма - на 6,7-83,0 г.



# СЕКЦИЯ 1. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОСНОВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

УДК 631.1

*Ш.И. Шарипов, Г.У. Яхьяев*

*S.I. Sharipov, G.U. Yakhyayev*

*ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», Махачкала, Россия*

*GAOU VO "Dagestan state university of national economy," Makhachkala, Russia*

## СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РЕГИОНЕ STRATEGIC PRIORITIES FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN THE REGION

### **Аннотация.**

**Предмет.** Тенденции и стратегические направления развития земледелия региона.

**Цель.** Исследовать состояние и выявить тенденции развития земледелия в регионе, разработать пути стратегического развития земледелия и предложить механизмы их достижения

**Методология.** Используются методы статистического, аналитического и логического анализа.

**Результаты.** Выявлено, что произошло упрощение применяемых агротехнологий, отмечается ухудшение почвенного плодородия, снижение уровня технологичности отрасли. Установлено, что половина всей посевной площади сосредоточено в личных подсобных хозяйствах, в то время как по стране в целом всего около 3%, что негативно сказывается на уровне технологичности отрасли.

**Выводы.** Обоснована необходимость разработки стратегии развития земледелия, заметной активизации научно-инновационного сопровождения отрасли, разработки актуализированной системы ведения сельского хозяйства, адаптированной к сложившимся реалиям. Предложены направления организации агропросветительства среди сельхозтоваропроизводителей, направления совершенствования кадрового обеспечения сельского хозяйства.

### **Abstract**

**Object.** Trends and strategic directions of development of agriculture in the region.

**Objectives.** Research the state and identify trends in the development of agriculture in the region, develop ways of strategic development of agriculture and propose mechanisms for achieving them

**Methodology.** Methods of statistical, analytical and logical analysis were used.

**Results.** It was revealed that there was a simplification of the applied agricultural technologies, there is an increase in the deterioration of soil fertility. It is established that half of the total sown area is concentrated in private farms, while in the country as a whole only about 3%, which negatively affects the level of technology in the industry.

**Summary.** The necessity of developing a strategy for the development of agriculture, a noticeable activation of scientific and innovative support for the industry, and the development of an updated agricultural management system adapted to the current realities is justified. The directions of organization of agricultural education among agricultural producers, directions of improvement of personnel support of agriculture are offered.

**Ключевые слова:** земледелие, сельское хозяйство, регион, технологии, земля, система, ЛПХ, научное обеспечение

**Keywords:** agriculture, agriculture, region, technologies, land, system, LPH, scientific support

В системе стратегических мер по повышению конкурентоспособности регионального АПК важнейшее место занимает проблема возрождения земледельческой культуры. Решение данной задачи опирается в ряд региональных особенностей развития сельского хозяйства, что

обуславливает и приоритеты аграрной политики. В структуре производства продукции сельского хозяйства Республики Дагестан преобладают личные подсобные хозяйства, на долю которых в 2019 году пришлось 78,3%, что является самым высоким в целом по стране, при 28,2% по России в среднем и 43,4% по СКФО. Более того, если в целом по стране сложилась устойчивая динамика снижения роли личных подсобных хозяйств при нарастании товарного сектора, то в республике отмечается обратная картина. К примеру, в 2015 году на долю личных подсобных хозяйств в Дагестане приходилось 72,3% при 37,5% по стране в среднем.

В структуре посевных площадей по категориям хозяйств на долю ЛПХ населения в Дагестане приходится 53,7% при 2,9% по стране в целом (табл.1).

**Таблица 1 -Удельный вес категорий хозяйств в посевных площадях (посадках) в 2019 году, (в % от хозяйств всех категорий)**

	хозяйства всех категорий	в том числе					
		сельхоз- организации		КФХ и ИП		ЛПХ населения	
		Россия	Дагестан	Россия	Дагестан	Россия	Дагестан
Вся посевная площадь	100	66,7	32,6	30,4	13,8	2,9	53,7
Зерновые	100	65,0	39,5	34,1	18,8	0,9	41,7
из них							
рис	100	84,0	61,5	13,3	13,7	2,3	24,8
кукуруза на зерно	100	68,3	6,8	0,3	0,4	1,9	92,8
Подсолнечник	100	62,1	15,8	37,6	3,4	0,4	80,8
Картофель	100	13,5	0,9	10,8	0,2	75,7	98,9
Овощи	100	16,0	2,9	22,2	1,1	61,8	95,9
Кормовые	100	76,5	40,5	20,3	15,1	3,2	44,4
Сады	100	24,2	18,4	4,5	7,4	71,3	74,2
Виноградники	100	78,4	64,8	9,2	11,2	12,4	24,0

Источник: расчеты автора по данным Росстата

Сложившаяся аграрная структура республики с преобладанием разрозненных мелких ЛПХ, производство в которых базируется на примитивных технологиях с использованием тяжелого ручного труда ведет к дальнейшему снижению конкурентоспособности производимой продукции.

Более того, это не позволяет спрогнозировать вектор развития аграрной экономики, поскольку в любой момент сельский житель может перестать заниматься аграрным производством (ведением ЛПХ), базирующимся на тяжелом ручном труде. Тем более этот сегмент экономики практически остается вне орбиты государственной аграрной политики.

В этой связи важнейшей задачей современной аграрной повестки республики является технико-технологическая модернизация, решение которой в свою очередь сдерживается низким уровнем технической оснащённости отрасли. Так, обеспеченность республиканского агросектора тракторами и базовыми видами сельхозмашин составляет менее 30-40%. К тому же, существующая техника давно отработала свой срок, средний возраст которой более 15 лет и еле держится за счёт энтузиазма и мастерства механизаторов.

В силу этого не соблюдаются базовые принципы агротехнологий, как например, соблюдение оптимальных сроков проведения агротехнологических операций, введение севооборота и т.д.

С учетом этих условий благодаря предпринимаемым системным мерам со стороны Минсельхозпрода РД наблюдается существенное увеличение закупок сельскохозяйственной техники в 2020 году. Так, за 9 месяцев текущего года хозяйствующими сельхозтоваропроизводителями закуплено около 300 единиц различной техники на 465 млн рублей, что в 2,6 раза больше по сравнению с соответствующим периодом 2019 года. Достигнуто это, прежде всего, за счет собственных средств сельхозтоваропроизводителей и активизации работы с АО «Росагролизинг». В частности, закупка техники по договорам купли-продажи увеличена в 4 раза, а по договорам лизинга – в 2 раза. Прогнозируется, что объем закупок сельскохозяйственной техники в текущем году превысит 500 млн рублей или 130 % к прошлому году.

Тем не менее, с учетом того, что более 70% парка техники отработали эксплуатационные сроки требуется расширить систему комплексных мер по техническому переоснащению агросектора республики за счёт активного использования всех существующих механизмов в этой области - федеральный и республиканский лизинг; кредит под залог приобретаемой техники; субсидирование части затрат на приобретение техники; создание зональных МТС, в том числе по программе развития СПоКов и др, опираясь на которые почти все регионы страны занимаются решением этой задачи.

Одним из эффективных направлений повышения технической оснащенности является расширение сети машинно-технологических станций путем создания на первоначальном этапе трех зональных станций при АО «Дагроснаб», используя возможности АО «Росагролизинг»;

Представляется целесообразным заняться восстановлением технологических основ в сельском хозяйстве, в первую очередь выборочно в относительно успешных предприятиях, придав им статус базовых или маячных. В этих целях, передовые агрохозяйства в разрезе географических зон и отраслей целесообразно закрепить за учеными научно-учебных заведений аграрного профиля для организации их сопровождения по оказанию помощи в внедрении соответствующих норм и правил агротехнологий.

Следует отметить, что реализация стратегических задач по возрождению земледелия упирается в низкий уровень обеспеченности кадрами и слабой квалификации имеющихся кадров во всех звеньях.

Кроме того, развитый потенциал аграрной науки республики пока еще остается не задействованным полностью в реализации задач по структурно-технологической модернизации АПК.

Интенсивно развивающиеся в структуре регионального АПК отрасли, как например, интенсивное садоводство, тепличное овощеводство и др. сталкиваются с проблемами острой нехватки подготовленных местных специалистов, в силу чего на многих современных предприятиях трудятся приглашенные специалисты из других регионов, которые объективно не в состоянии удовлетворить возрастающие потребности.

Представляется актуальным реформирование программы подготовки специалистов в учреждениях высшего и среднего специального образования под реальные запросы регионального агропромышленного производства.

Учитывая наличие в системе АПК ряда соответствующих подведомственных учреждений (федерального и регионального подчинения) требуется усиление их влияния на ситуацию в отрасли за счет повышения их ответственности за качественное выполнение своих полномочий.

Опытно-производственные и учебно-опытные хозяйства должны выступать полигонами отработки инновационных научных разработок в том числе посредством формирования взаимовыгодных форм сотрудничества ученых с ведущими сельхозтоваропроизводителями при координации со стороны Минсельхозпрода РД.

Несмотря на ограниченность земельных ресурсов, отмечается практика вывода из активного сельскохозяйственного оборота особо ценных земель, в том числе их отвода под строительство тепличных комплексов, закладки садов или жилищного строительства.

В то же время, ослаблен муниципальный земельный контроль, нет должной координации между надзорными и местными органами в сфере обеспечения их рационального использования. В целях повышения эффективности использования земель осуществляется системная работа по упорядочению земельных отношений, в том числе по формированию эффективно действующей системы земельного контроля, в первую очередь на муниципальном уровне.

Более того происходит заметное ухудшение качественного состояния, разрушение почвенного плодородия в результате чего в почвах Дагестана сложился глубоко отрицательный баланс гумуса и основных элементов питания. К примеру, в почвах республики по данным Агрохимцентра сложился отрицательный дефицит гумуса и основных элементов питания. К примеру, в 2019 году баланс NPK составил -110 кг. К тому же, в расчете на гектар посевной площади внесено в республике менее 20 кг при более 42 кг по стране в среднем. Поставлена задача добиться повышения этого показателя до 40 кг/га до 2025 года за счет стимулирования в рамках оказываемой господдержки на агротехнологическое обеспечение.

Во многих муниципальных районах на низком уровне находится работа по агрохимическому обслуживанию полей, не соблюдаются требования по чередованию сельхозкультур, нередко игнорируются нормы по использованию качественных семян высоких репродукций с осуществлением их протравливания. В нарушение действующих норм земельного законодательства, пахотные земли выводятся для использования для иных, не связанных с сельским хозяйством нужд. Применяемые системы основной обработки пахотных земель приводят к уплотнению подпочвенного слоя, что негативно сказывается на влагообеспеченности и формировании развитой корневой системы сельхозкультур.

Исключительное значение в земледелии республики имеет водная мелиорация земель, поскольку менее 10% сельхозугодий размещено в относительно благоприятных по естественному увлажнению условиях. Обеспеченность коллекторно-дренажной сетью не превышает 30%, что ведет к развитию процессов вторичного засоления и заболачивания почв. Более того, из-за сильной заиленности оросительных сетей происходит снижение эффективности мелиоративных мероприятий, а определенная часть земель вообще не поливается.

Принимаются меры по расширению работ по коренной реконструкции мелиоративных систем, на что только из республиканского бюджета в последние два года выделено 800 млн рублей.

В целях испытания в природно-климатических условиях сортов сельскохозяйственных растений отечественной селекции и содействия в решении задачи импортозамещения в семеноводстве Минсельхозпродом РД впервые проделана огромная работа по созданию на базе ведущих аграрных научных учреждений и ведущих сельскохозяйственных товаропроизводителей демонстрационных площадок.

В частности, демонстрационные площадки заложены в пяти муниципальных районах по 17 видам сельхозкультур на площади 34 га (табл.2)

**Таблица 2- Информация о демонстрационных опытах по испытанию сортов (гибридов) отечественной селекции в Республике Дагестан в 2020 году**

Наименование сельхозкультур	Количество демонстрационных площадок, ед	Количество используемых сортов, ед	Площадь, га
Озимая пшеница	22	22	1,5
Озимая тритикале	2	2	0,2
Озимый ячмень	1	1	0,1
Полба	1	1	0,1
Кукуруза	4	8	12,2
Рис	5	12	8,0
Подсолнечник	1	8	0,2
Капуста	10	4	1
Кабачки	9	3	9,8
Озимый горох	1	1	0,1
Арбуз	6	6	0,3
Тыква	5	5	0,3
Дыня	1	1	0,1
Томат	7	7	0,1
Баклажан	2	2	0,04
Итого	79	85	34,0

Источник: составлена автором по данным Минсельхозпрода РД

Во взаимодействии с научными учреждениями осуществляется агрономическое сопровождение заложенных демонстрационных посевов на предмет оценки поведения того или иного сорта (гибрида) в заданных природно-климатических условиях республики на протяжении всего вегетационного периода, что позволит в том числе разработать элементы агротехнологий по адаптации лучших сортов (гибридов) к условиям республики.

Более того, с приглашением руководителей сельскохозяйственных организаций, специалистов и ученых на базе этих демонстрационных площадок проводятся научно-практические семинары по изучению наиболее эффективных элементов агротехнологий, вписывающихся в сложившиеся природно-климатические особенности республики, а также оценке характеристик сортов (гибридов) в производственных условиях с последующими рекомендациями хозяйствам по использованию наиболее подходящих к местным условиям.

Овощеводство выступает важной составляющей сельскохозяйственного производства Республики Дагестан, является ключевым источником формирования доходов для значительной части сельских семей и обеспечения их занятости. По объемам выращиваемых овощей республика выступает безусловным лидером, обеспечивая ежегодное производство около 1,5 млн тонн овощей, что составляет более 10% от российского показателя. При этом, от общего объема выращиваемых овощей более 50% приходится на капусту и свыше 21% на томаты.

Следует отметить, что республика располагает благоприятными природно-климатическими условиями для производства семян многих овощных культур и в особенности капусты, но в тоже время в силу разных причин работы по семеноводству капусты на должном уровне не проводились. Периодически по заявкам научных учреждений наши овощеводы размножали семена, получая плату только за их выращивание, а остальные операции по доведению посевного материала до нужных кондиций проводятся за пределами республики, тем самым основная добавленная стоимость достается организациям из-за пределов республики.

Учитывая сложившуюся ситуацию, с привлечением ведущих ученых были проработаны меры по развитию семеноводства овощных культур, в том числе впервые в республиканском

бюджете были предусмотрены средства на организацию семеноводства и питомниководства основных сельхозкультур. В текущем году ожидается получение 3 тонн семян овощных культур, в частности моркови, свеклы и капусты с последующим доведением до 16 тонн и тем самым потребности республики будут удовлетворены в полном объеме.

Минсельхозпродом РД подписано соглашение с ведущей семеноводческой компанией «Поиск», являющимся ключевым игроком на российском рынке семян овощных культур по организации научно-технологического сопровождения развития семеноводства в Республике Дагестан. Более того, учитывая, что мелкотоварные производители овощных культур сталкиваются с серьезными проблемами при выращивании качественной рассады, нами с ведущими тепличными хозяйствами проработана форма взаимодействия по их выращиванию.

В результате сформирована действующая модель, в соответствии с которой, семена капусты передаются тепличным комплексам, располагающими рассадными отделениями, которые затем полученную рассаду передают овощеводам при научном сопровождении со стороны научных организаций и соответствующей координации действий всех заинтересованных со стороны Минсельхозпрода РД.

В целях стимулирования сельхозорганизаций и фермерских хозяйств к расширению объемов выращивания кукурузы на зерно, размер несвязанной поддержки на гектар Министерством увеличен с 1 тыс. рублей в 2019 году до 3,5 тыс. рублей в 2020 году, что выступило эффективным мотивирующим фактором для аграриев.

Благодаря предпринятым мерам площадь под кукурузой на зерно в сельхозорганизациях и фермерском секторе республики по данным Росстата удалось увеличить с 995 га в 2019 году до 2155 га в 2020 году или более чем в два раза. В одном из передовых сельхозорганизаций республики - ООО «Вымпел 2002» Хасавюртовского района, где сосредоточено самое большое кукурузное поле на зерно в Дагестане площадью 280 га, заложена демонстрационная площадка кукурузы на зерно с использованием гибрида «Краснодарский 291». Средняя урожайность кукурузы в зерне в 2020 году составляет более 100 ц/га, при средней урожайности кукурузы на зерно в России около 60 ц/га.

Ключевая роль в достижении такой продуктивности кукурузного поля безусловно принадлежит строгому соблюдению требований агротехнологии, повышению культуры земледелия.

В целях оказания содействия формированию адаптированной к местным условиям системы земледелия и повышения эффективности отрасли представляется целесообразным обеспечить реализацию ряда первоочередных мер.

1.С привлечением аграрной науки разработать стратегию развития земледелия, предусматривающую возрождение культуры поля, в том числе посредством расширения агропросветительства среди сельхозтоваропроизводителей и совершенствования научно-инновационного обеспечения сельского хозяйства.

2.С учетом современного состояния отрасли и происходящих тенденций разработать систему ведения сельского хозяйства и организовать работу по обеспечению ее практической реализации.

3.В связи с нарастанием засушливости и снижением водности основных источников оросительной воды расширить внедрение влагосберегающих технологий, как дождевание и капельный полив.

4.Для предотвращения распространения негативных процессов деградации почв в зонах отгонного животноводства провести геоботаническое обследование земель с последующим определением оптимальных нагрузок с учетом кормоемкости пастбищ.

5. В целях достижения положительного баланса гумуса и основных элементов питания в почвах республики разработать механизм увязки оказания господдержки с выполнением определенных агрохимических и токсико-экологических правил.

6. Обеспечить внедрение в хозяйственную практику инструмента агрострахования, что позволит снизить риски ущерба от неблагоприятных погодных факторов.

7. Разработать механизмы стимулирования развития горного и предгорного садоводства.

8. В рамках реализации мер по технико-технологической модернизации сельского хозяйства проработать дополнительные направления по укреплению машинно-тракторного парка агросектора.

### Литература

1. Петриков А.В. Инновационное развитие сельского хозяйства: проблемы и механизмы // Научные труды Вольного экономического общества России. 2019. №5. С.47-63.

2. Иванов А.Л. Приоритеты и основные направления развития земледелия // Земледелие. 2007. №3. С.2-4.

3. Гусейнов А.А. В пятерке лидеров // Картофель и овощи. 2020. №9. С.3-6.

4. Шарипов Ш.И., Ахмедова Ж.А. Развитие малых форм хозяйствования в сельском хозяйстве региона // Региональная экономика: теория и практика. 2008. №17. С.88-92.

5. Мудуев Ш.С. Актуальные вопросы развития горных территорий // В сборнике: Эффективное развитие горных территорий. Горный форум -2016: материалы международной научно-практической конференции. 2016. С.259-273.

6. Велибекова Л.А. Плодоводство Дагестана: состояние, пути эффективного развития // Садоводство и виноградарство. 2017. №3. - С.8-13.

7. Шарипов Ш.И. Маркетинговые исследования в сельском хозяйстве региона // Маркетинг. 2005. №2 (81). С.22-28

8. Сальникова Е.В. Приоритеты развития современного аграрного сектора региона // В сборнике: Тенденции и закономерности развития АПК России: национальный и международный аспекты. Материалы международной научно-практической конференции. 2017. С.114-117.

9. Басаев Б.Б., Мирзоев Т.А., Кайтмазов Т.Б., Тлатова Л.Х. Развитие орошаемого земледелия как основа региональной стратегии импортозамещения // Экономика и предпринимательство. 2017. №12-1 (89). С. 266-269.

10. Шарипов Ш.И., Ибрагимова Б.Ш. Садоводство России: Современные тенденции и меры по совершенствованию государственного регулирования // Региональная экономика: теория и практика. 2018. №16 (459). С.2303-2316.

11. Яхьяев Г.У. Современное состояние виноградарства в Республике Дагестан // В сборнике: Актуальные вопросы экономики и агробизнеса. Сборник статей X Международной научно-практической конференции. 2019. №1. С.333-338.

12. Ефимов А., Коротеев В. Стратегия современного земледелия // Главный агроном. 2009. №2. С.22-24.

13. Головина С.Г., Пугин С.В. Оценка ресурсного потенциала развития аграрных регионов // Экономический анализ: теория и практика. 2016. №3 (450). С.70-83.

14. Велибекова Л.А. Перспективы размещения промышленного садоводства Дагестана // Садоводство и виноградарство. 2019. №2. -С.33-39.

15. Яхьяев Г.У. Развитие виноградарстве в Республике Дагестан // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. №1. - С.151-156.

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

### THE MAIN AREAS OF IMPROVEMENT ZONE FARMING SYSTEMS

**Аннотация.** В статье обозначены результаты и перспективы научных исследований в основных земледельческих отраслях сельского хозяйства Дагестана. Отмечено, что несмотря на высокие количественные показатели, в отрасли остро стоят вопросы технологического обновления и интенсификации. Определено, что внедрение, разработанных с учетом зональных особенностей республики, ресурсосберегающих технологий позволяет достичь значительного увеличения показателей качественного развития: почвенного плодородия, урожайности

**Ключевые слова:** наука, земледелие, регион, ресурсосберегающая технология, урожайность.

**Abstract.** The article outlines the results and prospects of scientific research in the main agricultural sectors of agriculture in Dagestan. It is noted that despite the high quantitative indicators, the issues of technological renewal and intensification are acute in the industry. It has been determined that the introduction of resource-saving technologies developed taking into account the zonal characteristics of the republic makes it possible to achieve a significant increase in the indicators of quality development: soil fertility, productivity

**Key words:** science, agriculture, region, resource-saving technology, productivity.

АПК республики занимая существенную долю в структуре экономики имеет свои особенности, которые необходимо учитывать при разработке и осуществлении мер по его дальнейшему развитию. Это прежде всего низкая обеспеченность пашней - 0,18 га на душу населения при среднем значении этого показателя по России - 0,81 га, высокая доля сельского населения - 54,8%, сосредоточенность сельскохозяйственного производства в малых формах хозяйствования: в хозяйствах населения, крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальных предприятиях, исключительное многообразие природных ландшафтов.

По результатам проведенного почвенно-эрозионного обследования установлено, что шаблонное землепользование, без учета природно-климатических условий каждой конкретной территории привело к снижению естественного плодородия почв, их деградации, ухудшению экологической обстановки, росту энергозатрат на возделывание сельскохозяйственных услуг. Вследствие интенсивного развития эрозионных дефляционных процессов за последние 35 лет потери гумуса в почвах основных земледельческих районов Дагестана достигает 25 – 30 % от исходного содержания. В горах и предгорьях ежегодный смыв почвы со всех использованных в сельхозпроизводстве земель в среднем 12 млн. тонн, вместе с которой уносится за пределы полей в доступной и потенциально-усвояемой форме 26,4 тыс. тонн азота, 18 тыс. тонн фосфора, 264 тыс. тонн калия и 50 тыс. тонн гумуса [1].

Исходя из вышеизложенного технологическая политика в сельском хозяйстве нуждается в коренной переоценке. Адаптивно - ландшафтное земледелие - это новая парадигма, которая наиболее полно отвечает этой ситуации и основывается на соответствии хозяйственной деятельности человека природным условиям, агроэкологическим требованиям растений, охране окружающей среды.

Необходимо уделить в первую очередь внимание производству зерна, как продовольственной, так и фуражной ее составляющей. Без наращивания объемов производства зерна не



представляется возможным решение проблемы импортозамещения и регулирования цен на продовольственном рынке, в первую очередь на хлеб. Учеными проведены актуальные научные исследования, по результатам которых рекомендованы для внедрения агрономические ценные и экономически эффективные типы и виды полевых и кормовых севооборотов. Разработаны эффективные системы обработки почвы под озимые колосовые культуры и кукурузу, обеспечивающие повышение урожайности этих культур [2 - 5].

Значительным вкладом в повышение культуры земледелия стали, разработанные интенсивные технологии возделывания озимых колосовых культур, кукурузы, подсолнечника и других культур в условиях орошения. Производственная проверка этих технологий показали, что они способствуют повышению урожайности выращиваемых культур в 2,0 - 2,5 раза. Урожайность озимых культур достигла 50-60 ц/га, кукурузы на зерно более 100 центнеров с гектара.

Не менее важная работа была проведена по изучению эффективности чистых и занятых паров в острозасушливой зоне Терско-Кумской полупустыни. Выведены высокоурожайные сорта риса: Дагестан и Махачкала. Проводились исследования по выявлению новых, наиболее перспективных в условиях республики сортов риса (Лиман, Регул, Спальник, Хазар, Рапан, Дагестан) устойчивых к пирикулярриозу и полеганию, более высокими качественными показателями; разработана экологически безопасная ресурсо-и энергосберегающая технология возделывания этих сортов. По результатам исследований издана весьма важная для специалистов сельского хозяйства республики труд «Региональная модель адаптивно-ландшафтной системы земледелия в Дагестане» [7 - 9].

Позитивные изменения в аграрной сфере Дагестана, в основном, происходят за счет экстенсивных факторов (увеличение численности скота, расширения площадей под овощными и другими культурами). По таким показателям, как урожайность сельхозкультур, продуктивность скота и птицы, производительность труда, конкурентоспособность продукции, отдача гектара земли, эффективность отраслей и др., характеризующим интенсивное ведение аграрного производства наша республика пока занимает последние места среди субъектов Российской Федерации. Переход сельского хозяйства на траекторию качественных сдвигов его экономики сдерживается из-за не решения базовых вопросов: организации системы семеноводства и промышленного питомниководства.

Основой развития всех отраслей сельскохозяйственного производства являются - семена. Современная аграрная наука подтверждает, что посев семенами лучших сортов с высокими сортовыми качествами и урожайными свойствами обеспечивает прибавку зерна и другой продукции растениеводства до 50 %. Практика показывает, что это самый надежный, экологически чистый и экономически выгодный путь повышения урожайности всех возделываемых полевых культур. Расчеты подтверждают, что только за счет организации и внедрения рекомендованной ФГБНУ «ФАНЦ РД» научно-обоснованной системы семеноводства и выращивание семян высших репродукций можно собрать в республике дополнительно 100 тыс. тонн зерна и значительно увеличить производство другой продукции растениеводства.

К сожалению, этот мощный фактор, обеспечивающий повышение валовых сборов продукции растениеводства в нашей республике, используется крайне неудовлетворительно. Практически нарушена система семеноводства. Из-за отсутствия государственной финансовой поддержки производства семян высших репродукций и обеспечение ими семеноводческих и других товарно-производительных хозяйств практически сведено к нулю. В результате не проводится сортосмена, сортообновление. Потребность в собственных семенах обеспечивается менее чем на 50%. Для проведения посева республика вынуждена завозить из других областей и краев России затрачивая на эти цели ежегодно значительные финансовые средства. Это тогда, когда семеноводческой наукой доказано, что семена, выращенные в республике, всегда обеспечивают получение более высокого урожая, чем завезенные.

Сложившееся положение в республике с производством семян высших репродукций стало в настоящее время серьезным препятствием в повышении урожайности возделываемых

культур и улучшения качества продукции. Поэтому возникла крайняя необходимость по разработке комплекса мер по созданию современной системы семеноводства, обеспечивающей производство семян возделываемых в республике сельскохозяйственных культур потребных объемов.

Наиболее острая проблема - это обеспечение садоводческих хозяйств качественными саженцами плодовых культур. Наблюдающийся низкий уровень производства в питомниководстве обусловлен не только экономическими или социальными причинами, но и биологическими. Существенную роль в снижении урожайности плодовых культур играют вирусные и фитоплазменные заболевания. Поэтому особенно остро стоит вопрос о создании в республике системы производства сертифицированного посадочного материала. Предложения ученых по этим вопросам, к сожалению, остаются без должного реагирования. Все это может привести к массовой гибели садов. Поэтому считаем необходимым серьезно рассмотреть вопросы организации базовых питомников в основных зонах садоводства Дагестана.

Успешное развитие животноводства и увеличение производства продукции его в основном зависит от создания в каждом хозяйстве стабильной кормовой базы. Разработанная учеными 4-5 укосная система возделывания люцерны на зеленый корм и сено, обеспечивает получение в условиях орошения 120-140 ц/га сено. Технология получения двух урожаев кормовых культур в год за счет посевов озимых промежуточных (оз. рапса, бобово-злаковых смесей) и поукосных (кукуруза, сорго, суданская трава) кормовых культур, обеспечивает 10-12 тыс. кормовых единиц с гектара. Система позволяет увеличить продуктивность орошаемой пашни в 1,7 раза.

Разработана технология возделывания сорго сахарного на силос, обеспечивает получение 400-500 ц/га зеленой массы. Наряду с этим разработаны и внедрены в производство прогрессивные технологии возделывания новых для Дагестана кормовых культур: высокобелковой культуры сои, озимого рапса, обеспечивающих животных в ранее-весенний период зеленым кормом, озимой вики и зимующего гороха, используемых в промежуточных посевах, технология возделывания условиях орошения 500-600 ц, а на богаре предгорной зоны 300-400 ц зеленой массы с 1 га.

Особую тревогу вызывает экологическое состояние наших отгонных пастбищ. Исходя из опыта многих стран, для горно-долинных земель и отгонных пастбищ надо принять и утвердить законодательно эколого-технологический паспорт, обеспечивающих их правильное использование.

За последние 35-40 лет продуктивность их снизилась с 5-7 ц.к.ед. до 1,0-0,5 ц.к.ед. с 1 га. Площадь полупустынных кормовых угодий в настоящее время доходит до 900 тыс. га. Учеными разработан научно-обоснованный комплекс мероприятий, повышения продуктивности пастбищ, который предусматривает:

- освобождение сильно деградированных пастбищ от выпаса и представление им отдыха в течении 1 -2 года;
- приведение нагрузки в соответствие с состоянием пастбищных угодий и их кормоемкости;
- создание на слабо закрепленных песках и супесчаных почвах с очагами дефляции кустарниково-пастбищных угодий из экологически специальных кустарников, полукустарников и трав (джузгуна, терескена, прутняка, житняка, донника, пырея, комфоросмы) - закрепление подвижных песков и очагов дефляции;

В комплексе мероприятий по восстановлению деградированных кормовых угодий важное место занимают селекция и семеноводство аридных кормовых культур. В результате изучения более 200 экотипов дикорастущих трав и сортообразцов выделили для испытания более 10 сортообразцов. В настоящее время по результатам селекции выделены 2 сорта житняка и 2 сорта прутняка [10 - 14].

Разработаны и усовершенствованы технологии возделывания овощных культур применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям. Интенсивная технология возделывания безрассадных томатов в орошаемых условиях Дагестана обеспечивает получение

урожае 500-600 ц/га, технология возделывания огурцов под временными бескаркасными и каркасными пленочными укрытиями позволяет проводить посев на 20-25 дней раньше обычного срока и получать урожай 263 ц/га [15].

Как известно, картофель одна из важных сельскохозяйственных культур разностороннего использования. В республике ежегодно под этой культурой занимается более 15 тыс. гектаров пашни. Учеными предложена программа ускоренного размножения оздоровленного семенного материала картофеля и технология его производства для обеспечения семенами высоких репродукций хозяйств всех форм собственности. Начаты работы по организации производства суперэлитного картофеля на безвирусной основе, разработкой и внедрением интенсивной технологии возделывания картофеля для различных климатических зон [16].

Таким образом, актуальность проблемы совершенствования зональных систем земледелия, на современном этапе возрастает в связи с необходимостью решения проблемы импортозамещения, что очень важно в условиях выставленных к нашей стране международных санкций. Поэтому в долгосрочной перспективе научные исследования будут направлены на внедрение и распространение инновационных практик и технологий во всех отраслях сельского хозяйства.

### Литература

1. Аличаев М.М., Султанова М.Г. Тренды развития почвенных и почвообразовательных процессов в юго-восточной части среднегорья сланцевого Дагестана // Горное сельское хозяйство. – 2018. - № 3. - С. 29-33.
2. Гасанов Г. Н., Айтемиров А. А. Эффективная система обработки почвы под озимую пшеницу // Земледелие. - 2010. - №4. - С. 31-32.
3. Гасанов Г.Н., Магомедов Н.Р. Оптимизация условий выращивания озимой пшеницы в Западном Прикаспии // Зерновое хозяйство. - 2004. - № 3. - С. 28-31.
4. Гасанов Г.Н., Магомедов Н.Р. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в Терско-Сулакской равнине Дагестана / «Проблемы и перспективы реализации национального проекта в АПК Дагестана», Махачкала, 2007. - С. 61-64.
5. Магомедов Н.Р., Гасанов Г.Н., Мажидов Ш.М. Ресурсосберегающая технология возделывания озимой пшеницы в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан. Методические рекомендации, Махачкала, 2009. - 36 с.
6. Магомедов Н.Р., Айтемиров А.А. Усовершенствованная технология возделывания озимой пшеницы в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана. Материалы республиканской НПК «Научное обеспечение инновационного развития земледелия и растениеводства Республики Дагестан / Махачкала, 2013. - С. 68-71.
7. Магомедов Н.Р. Эффективный способ посева риса // Земледелие. - 2006. - № 2. - С. 36-38.
8. Магомедов Н.Р. Роль многолетних трав в повышении плодородия лугово-каштановых почв и урожайности риса в Дагестане // Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук. – 2011. - № 4. – С. 16-17.
9. Шарипов Ш.И., Ибрагимов Б.Ш. Экономические аспекты инновационного развития рисоводства // Горное сельское хозяйство.- 2019. -№ 2. -С. 11-17.
10. Теймуров С.А. Кустарниково-пастбищные угодья - важнейший элемент мер для аридных агроландшафтных земель Дагестана / В сборнике: материалы региональной научно-практической конференции кф РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием.- 2019. - С. 102-110.
11. Теймуров С.А. Биологизация земледелия в засушливых условиях Дагестана // Горное сельское хозяйство.- 2019. -№ 3.- С. 41-48.
12. Теймуров С.А. Оценка состояния плодородия на разноуровневых участках пастбищ в аридных условиях Дагестана // Горное сельское хозяйство.- 2019.- № 2.- С. 36-43.
13. Гамидов И.Р., Умаханов М.А., Юсупова Д.М., Магомедова Т. И. /Сб. н. трудов их научное обеспечение инновационного развития земледелия и растениеводства Республики Дагестан. Махачкала. – 2013. – С. 31-37.

14. Ибрагимов К.М., Умаханов М.А., Гамидов И.Р. Урожайность сена и семян пырея удлиненного солончакового в зависимости от сроков посева // Горное сельское хозяйство. - 2019.- № 3.- С.49-52.

15. Велижанов Н.М. Фенотипическая изменчивость исходного материала томата по основным хозяйственно ценным признакам // Горное сельское хозяйство. - 2019.- № 3.- С.94 -97.

16. Сердеров В.К., Атамов Б.К., Сердерова Д.В. Технология возделывание картофеля в условиях равнинной зоны Дагестана // Горное сельское хозяйство. – 2019. - №1.- С.86 - 88.

УДК 633.15:631.811.98

*Ш. М. Хаидахилова, М. Б. Халилов, З. М. Мусаева*  
*Sh.M. Khashdakhilova, M. B. Khalilov, Z. M. Musaeva*  
ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», Махачкала, Россия  
FSBEI HE "Dagestan GAU", Makhachkala, Russia

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ПРЕДГОРНОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

### THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF GROWTH STIMULANTS ON CROPS OF CORN FOR GRAIN IN THE FOOTHILL SUB-PROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

**Аннотация.** С целью совершенствования элементов технологии возделывания гибридов кукурузы на зерно РОСС 299 МВ (стандарт) и Машук 355 МВ, в Предгорной подпровинции Республики Дагестан с 2018 года нами проводятся исследования. В качестве стимуляторов роста применяли Аминокат 30 % и Мегамикс N<sub>10</sub>. В результате двухгодичных данных выявлено, что наибольшие данные площади листовой поверхности, накопления сухого вещества и ЧПФ, изучаемые гибриды кукурузы на зерно обеспечили на варианте с стимулятором роста Мегамикс N<sub>10</sub>. Максимальные данные фотосинтетической деятельности при этом, сформировал гибрид Машук 355 МВ. На всех вариантах опыта по стимуляторам роста, достаточно высокие урожайные данные наблюдались у гибрида Машук 355 МВ.

**Abstract.** In order to improve the elements of the technology of cultivation of hybrids of corn for grain ROSS 299 MB (standard) and Mashuk 355 MB, we have been conducting research in the Foothill sub-province of the Republic of Dagestan since 2018. Aminokat 30% and Megamix N10 were used as growth stimulants. As a result of biennial data, it was revealed that the largest data on leaf surface area, accumulation of dry matter and PPF, the studied hybrids of grain corn, were provided on the variant with the growth stimulator Megamix N10. At the same time, the maximum data of photosynthetic activity was formed by the hybrid Mashuk 355 MB. In all variants of the experiment on growth stimulants, rather high yield data were observed in the Mashuk 355 MB hybrid.

**Ключевые слова.** Предгорная подпровинция Республики Дагестан, кукуруза на зерно, гибриды, стимуляторы роста, площадь листовой поверхности, ЧПФ, урожайность.

**Keywords.** Foothill sub-province of the Republic of Dagestan, grain corn, hybrids, growth stimulants, leaf area, PPF, yield.

**Введение.** В Республике Дагестан средняя урожайность зерна кукурузы составляет 1,5-1,7 т/га, а валовой сбор зерна варьирует в пределах от 20 до 25 тыс. тонн, при ежегодной потребности - 85-90 тыс. тонн. Поэтому нынешний уровень производства не отвечает возросшим за последние годы потребностям. К основным причинам данного состояния можно отнести: постоянный рост цен на сельскохозяйственную технику, горюче-смазочные материалы, семена и удобрения.

Следует отметить, что для достижения высоких урожаев зерна кукурузы, внесение высоких доз минеральных и органических удобрений не всегда оказывается экономически эффективным, а с экологической точки зрения может оказывать отрицательное воздействие на окружающую среду [1].

Выходом из данной ситуации, то есть одним из приёмов повышения урожайности согласно многочисленным данным учёных является применение стимуляторов роста [2,3,4,5,6,7,8].

В связи с тем, что в условиях Предгорной подпровинции Дагестана исследований, направленных на изучение эффективности применения роста под кукурузу на зерно практически не проведено, то нами с 2018 года в 2-х факторном полевом опыте проводятся исследования, с целью изучения адаптивного потенциала гибридов кукурузы РОСС 299 МВ (стандарт) и Машук 355 МВ, на фоне предпосевной обработки стимуляторами роста Аминокат 30 % и Мегамикс N<sub>10</sub>.

Данные исследований показали, что на вариантах с стимуляторами роста продолжительность вегетационного периода гибридов сокращается в среднем на 2-3 дней.

Кроме того, на вариантах с стимуляторами роста наблюдались более высокие значения фотосинтетической деятельности гибридов. Так, в среднем по гибридам, при применении стимулятора Аминокат 30 %, показатели площади листовой поверхности, ЧПФ и накопления сухого вещества по сравнению с контрольным вариантом увеличились на 5,0; 14,6; 18,3 % - соответственно, а при обработке регулятором Мегамикс N<sub>10</sub>, соответственно на 7,3; 16,2 и 20,5 % (таблица 1).

**Таблица 1 - Показатели фотосинтетического потенциала кукурузы (средняя за 2018-2019 гг.)**

Регуляторы роста	Гибрид	Максимальная площадь листовой поверхности, тыс. м <sup>2</sup> /га	ФП, тыс. м <sup>2</sup> /га· дней	ЧПФ, г/ м <sup>2</sup> *сутки	Накопление сухого вещества, т/га
Без обработки (контроль)	РОСС 299 МВ(стандарт)	43,4	2,54	8,39	21,3
	Машук 355 МВ	43,9	2,78	8,49	23,6
Аминокат 30%	РОСС 299 МВ(стандарт)	45,3	2,61	9,58	25,0
	Машук 355 МВ	46,3	2,87	9,76	28,0
Мегамикс N <sub>10</sub>	РОСС 299 МВ(стандарт)	46,0	2,61	9,77	25,5
	Машук 355 МВ	47,6	2,90	9,86	28,6

Минимальные значения площади листовой поверхности, ЧПФ и накопления сухого вещества, зафиксированы на варианте без применения стимуляторов роста.

Наибольшую продуктивность среди изучаемых гибридов кукурузы, на контрольном варианте и вариантах с стимуляторами роста сформировал гибрид Машук 355 МВ.

Из приведённой ниже таблицы 2 видно, что наибольшую урожайность на всех вариантах по регуляторам роста обеспечил гибрид кукурузы Машук 355 МВ- соответственно 7,7; 9,6; 10,2 т/га, что выше урожайностей по гибриду РОСС 299 МВ соответственно на 28,3; 31,5 и 30,8 %.

Значительные урожайные данные наблюдались на делянках с стимуляторами роста. Так, при обработке стимулятором роста Аминокат 30% урожайность гибрид РОСС 299 МВ

повысил урожайность на 1,3 т/га, или на 21,7 %, а гибрид Машук 355 МВ, на 1,9 т/га и 24,7 % - соответственно. Максимальные данные зафиксированы на фоне стимулятора Мегамикс N<sub>10</sub>. Превышение с данными по контрольному варианту составило: у гибрида РОСС 299 МВ - 1,8 т/га или 30,0 %, а у гибрида Машук 355 МВ - 2,5 т/га или 32,5 %.

**Таблица 2 - Урожайность гибридов кукурузы**

Регуляторы роста	Гибрид	Годы			Прибавка	
		2018	2019	Средняя	т/га	%
Без обработки (контроль)	РОСС 299 МВ(стандарт)	5,6	6,4	6,0	-	-
	Машук 355 МВ	7,3	8,1	7,7	-	-
Аминокат 30%	РОСС 299 МВ(стандарт)	6,7	8,0	7,3	1,3	21,7
	Машук 355 МВ	8,8	10,5	9,6	1,9	24,7
Мегамикс N <sub>10</sub>	РОСС 299 МВ(стандарт)	7,1	8,5	7,8	1,8	30,0
	Машук 355 МВ	9,4	11,1	10,2	2,5	32,5

Таким образом, резюмируя вышеизложенное можно отметить, что наибольшую продуктивность в условиях Предгорной подпровинции Республики Дагестан, сформировал гибрид Машук 355 МВ, на фоне предпосевной обработкой стимулятором роста Мегамикс N<sub>10</sub>.

### Литература

1. Абдуразаков Ш. М. Агрэкологические аспекты повышения урожайности и качества зерна *Zea mays L.* в орошаемых условиях Дагестана: автореф. дисс. ... учёной степени канд. с.-х. наук.- Махачкала, 2005.- 24 с.
2. Волков А. И., Кириллов Н. А., Прохорова Л. Н. Использование биопрепаратов при возделывании кукурузы на зерно в условиях Чувашии // Сборник научных трудов ВНИИОК. — 2013. — № 6. — С. 1–3.
3. Воскобулова Н.И, Верещагина А. С., Неверов А. А. Влияние регуляторов роста на урожайность и уборочную влажность зерна // Известия ОГАУ. — 2015. — № 4 (54). — С. 33–35.
4. Кравченко Р. В. Варьирование адаптивных свойств гибридов кукурузы первого поколения (генотипов) под влиянием регулятора роста // Научный журнал КубГАУ. — 2012. — № 77. — С. 1–10.
5. Кремененко А. С. Обзор применения регуляторов роста для повышения урожайности гибридов кукурузы // Молодой учёный.- 2018.- №22(208).- С. 97-101.
6. Прохорова Л. Н., Волков А. И., Кириллов Н. А. Отзывчивость гибридов кукурузы на применение регуляторов роста и развития растений // Вестник Ульяновской ГСХА. — 2015. — № 2 (30). — С. 24–28.
7. Тимофийчук А. Б. Изучение регуляторов роста растений нового поколения при выращивании кукурузы на зерно // Агрехимический вестник. — 2013. — № 2. — С. 14–15.
8. Хлопяников А. М., Крюков А. Н., Ибадуллаев К. Б. Урожайность зерна кукурузы в зависимости от приемов основной обработки почвы и средств химизации // Вестник БГУ. — 2012. — № 4 (2). — С. 1–3.

*Р. М. Магомедов, А. А. Магомедова*

*R. M. Magomedov, A. A. Magomedova*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», Махачкала, Россия*

*FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala, Russia*

**ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОРТАМИ  
РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ  
АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО- СУЛАКСКОЙ  
ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

**FORMATION OF PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY BY EARLY POTATO VARIETIES  
DEPENDING ON THE APPLIED AGROTECHNICAL MEASURES IN THE  
TERSKO-SULAK SUB-PROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN**

**Аннотация.** В условиях Терско- Сулакской подпровинции Республики Дагестан были проведены полевые опыты, направленные на выявление эффективности выращивания сортов раннего картофеля, на фоне внесения биогумуса и обработки регуляторами роста. Как показали данные исследований за 2018-2019 гг., внесение биогумуса и предпосевная обработка клубней регуляторами роста способствовали повышению продуктивности сортов картофеля. Достаточно высокая эффективность была достигнута при сочетании применения биогумуса и регуляторов роста. Среди изучаемых сортов наибольшую продуктивность обеспечил сорт Жуковский ранний, на второй позиции по продуктивности расположился сорт Предгорный.

**Abstract.** In the conditions of the Tersko-Sulakskaya subprovince of the Republic of Dagestan, field experiments were carried out aimed at identifying the effectiveness of growing varieties of early potatoes, against the background of the introduction of vermicompost and treatment with growth regulators. As shown by research data for 2018-2019, the introduction of vermicompost and pre-sowing treatment of tubers with growth regulators contributed to an increase in the productivity of potato varieties. Sufficiently high efficiency was achieved with a combination of the use of biohumus and growth regulators. Among the studied varieties, the Zhukovsky Early variety provided the highest productivity, the Predgorny variety ranked second in productivity.

**Ключевые слова.** Терско- Сулакская подпровинция РД, ранний картофель, сорта, биогумус, регуляторы роста, ФПП, ЧПФ.

**Keywords.** Tersko-Sulakskaya subprovince RD, early potatoes, varieties, biohumus, growth regulators, FPP, PPF.

**Введение**

В связи с тем, что у картофеля наблюдается слаборазвитая корневая система и наблюдается большое накопление сухого вещества, то данная культура предъявляет достаточно высокие требования к элементам питания.

При этом питательные вещества должны быть доступны растениям в необходимом количестве и нужной форме, для получения хороших урожаев с высокими характеристиками качества. Из элементов питания наибольшее значение имеют азот, фосфор, калий, кальций, магний, железо, сера, медь и другие [6,7,9].

В последние годы в нашей стране наблюдается снижение урожайности клубней картофеля, по причине в основном недостаточного использования удобрений, средств защиты растений, плохой технической обеспеченности, слабого внедрения достижений науки и переловой практики [5].

В республике Дагестан средняя урожайность картофеля составляет 17,8 т/га, а площади посадок - 22,2 тыс. га [12]. Ранний картофель возделывают на площади 4,5 тыс. га [3,11].

В настоящее время, учёные страны стали уделять внимание вопросам биологизации земледелия, в основу которой входят агроприемы, обеспечивающие получение экологически безопасных продуктов питания, уменьшение загрязнения окружающей среды и сохранение плодородия почвы [4,5,13].

Решить эту проблему, как считают некоторые исследователи возможно на основе внедрения в сельскохозяйственное производство регуляторов роста и биогумуса [1,2,5,7,8, 14].

С учётом вышеизложенного, с целью повышения продуктивности раннего картофеля условиях Терско- Сулакской подпровинции Республики Дагестан, нами с 2018 года проводятся исследования в 2-х факторном опыте.

На фоне внесения биогумуса (нормой 7,5 т/га) и предпосевной обработки регуляторами роста Циркон (0,5 мл/л), Экстрасол (100 мл/л), опыте изучали следующие сорта картофеля: Волжанин (стандарт), Жуковский ранний, Удача, Предгорный, Невский.

В среднем за 2018-2019 гг., наибольшие показатели фотосинтетической деятельности сформировал сорт Жуковский ранний (таблицы 1,2). Так, на контроле без внесения биогумуса и обработки регуляторами роста, площадь листовой поверхности и ЧПФ данного сорта были на уровне 45,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, 4,67 г/м<sup>2</sup>\*сут. Это выше данных стандарта (Волжанин), а также сортов Удача, Предгорный и Невский соответственно на 9,7;5,6; 2,0; 3,4 и 16,2; 11,2; 2,9; 6,6 %.

Достаточно высокие данные также были отмечены у сорта Прегорный – 44,4 тыс. м<sup>2</sup>/га и 4,54 г/ м<sup>2</sup>\*сут., что выше данных стандарта (Волжанин), сортов Удача, Невский на 7,5; 3,5; 1,4 и 12,9; 8,1; 3,6 %- соответственно.

Невысокие данные наблюдались на посадках сорта Волжанин.

Применяемые регуляторы роста и биогумус способствовали увеличению этих данных. Так, в среднем по сортам картофеля, при обработке регулятором Циркон площадь листовой поверхности и ЧПФ повысилась на 11,0 – 11,7 % - соответственно.

**Таблица 1 Площадь листовой поверхности (средняя за 2018-2019 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га)**

Вариант	Сорт	Годы		
		2018	2019	Средняя
Контроль	Волжанин	40,4	42,3	41,3
	Жуковский ранний	44,3	46,4	45,3
	Удача	42,0	43,8	42,9
	Предгорный	43,0	45,8	44,4
	Невский	42,8	44,8	43,8
Циркон	Волжанин	44,9	46,7	45,8
	Жуковский ранний	48,9	51,6	50,2
	Удача	46,2	48,8	47,5
	Предгорный	48,0	50,8	49,4
	Невский	47,4	49,5	48,4
Экстрасол	Волжанин	43,4	45,8	44,6
	Жуковский ранний	47,5	51,0	49,2
	Удача	45,8	48,3	47,0
	Предгорный	47,6	50,0	48,8
	Невский	46,8	49,0	47,9
Биогумус 7,5 т/га	Волжанин	46,8	48,0	47,4
	Жуковский ранний	50,0	52,4	51,2
	Удача	48,0	49,8	48,9
	Предгорный	49,6	51,8	50,7
	Невский	48,7	50,6	49,6



Биогумус 7,5 т/га + Циркон	Волжанин	48,6	50,0	49,3
	Жуковский ранний	52,5	54,4	53,4
	Удача	50,3	51,2	50,7
	Предгорный	51,4	53,5	52,4
	Невский	50,8	52,5	51,6
Биогумус 7,5 т/га + Экстрасол	Волжанин	47,8	49,3	48,5
	Жуковский ранний	51,8	53,8	52,8
	Удача	49,8	50,8	50,3
	Предгорный	51,0	53,0	52,0
	Невский	50,5	52,5	51,5

При обработке регулятором Экстрасол превышение составило соответственно 9,2- 10,3 %.

На фоне внесения биогумуса отмечено возрастание этих показателей. По сравнению с контрольным вариантом, на этом варианте показатели площади листовой поверхности и ЧПФ возросли на 14,0-15,4 % соответственно.

Максимальные данные были отмечены на варианте сочетания внесения биогумуса и обработки регулятором роста Циркон – 51,5 тыс. м<sup>2</sup>/га и 5,21 г/м<sup>2</sup>\*сут., по сравнению с контролем превышения составили соответственно 18,4-19,5 % . Достаточно высокие данные были также отмечены на варианте совместного применения биогумуса и регулятора роста Экстрасол- соответственно 51,0 тыс. м<sup>2</sup>/га – 5,14 г/м<sup>2</sup>\*сут., превышения по сравнению с контрольным вариантом составили 17,2-17,9 % соответственно.

**Таблица 2 Чистая продуктивность фотосинтеза (ср. за 2018-2019 гг.,г/ м<sup>2</sup>\*сут.)**

Вариант	Сорт	Годы		
		2018	2019	Средняя
Контроль	Волжанин	3,95	4,10	4,02
	Жуковский ранний	4,50	4,85	4,67
	Удача	4,11	4,30	4,20
	Предгорный	4,36	4,73	4,54
	Невский	4,21	4,55	4,38
Циркон	Волжанин	4,45	4,60	4,52
	Жуковский ранний	5,08	5,44	5,26
	Удача	4,55	4,77	4,66
	Предгорный	4,82	5,33	5,07
	Невский	4,68	5,04	4,86
Экстрасол	Волжанин	4,36	4,50	4,43
	Жуковский ранний	4,97	5,40	5,18
	Удача	4,52	4,71	4,61
	Предгорный	4,83	5,28	5,05
	Невский	4,61	4,97	4,79
Биогумус 7,5 т/га	Волжанин	4,56	4,71	4,63
	Жуковский ранний	5,22	5,58	5,40
	Удача	4,70	4,90	4,80
	Предгорный	5,08	5,46	5,27
	Невский	4,87	5,27	5,07
Биогумус 7,5 т/га + Циркон	Волжанин	4,72	4,88	4,80
	Жуковский ранний	5,40	5,80	5,60
	Удача	4,84	5,05	4,94
	Предгорный	5,25	5,65	5,45
	Невский	5,10	5,41	5,25
Биогумус 7,5 т/га + Экстрасол	Волжанин	4,61	4,79	4,70
	Жуковский ранний	5,36	5,71	5,53
	Удача	4,81	5,00	4,90
	Предгорный	5,20	5,59	5,39
	Невский	5,02	5,37	5,19

Следовательно, вышеприведённые данные указывают на эффективность выращивания сортов картофеля Жуковский ранний и Предгорный при внесении биогумуса нормой 7,5 т/га и предпосевной обработкой регуляторами роста Циркон и Экстрасол.

### Литература

1. Антипкина, Л.А. Эффективность использования фиторегуляторов при возделывании картофеля / Л.А. Антипкина, А.С. Петрухин // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: материалы 66-й Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. – С. 15-18.
2. Будыкина, Н.П. Эффективность применения новых экологически чистых регуляторов роста в растениеводстве Европейского севера / Н.П. Будыкина, Т.Ф.Алексеева, Н.И. Хилков // Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика: материалы междунар. конф. - Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2006. - Т.1. - с. 55-58.
3. Галимов А.Х. Опыт выращивания картофеля на узких грядах. Сборник научных трудов Даг. НИИСХ. Махачкала. 2007. - С. 59 – 60.
4. Крючков, М.М. Картофель в условиях Рязанской области / М.М. Крючков // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: материалы междунар. науч.-практ. конф. - Рязань, Изд-во РГАТУ. - 2015. - с. 146-151.
5. Левин, В.И. Влияние регуляторов роста и биогумуса на показатели качества картофеля / В.И. Левин, А.С. Петрухин // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2016. - №1 (9). - С. 53-60.
6. Минеев, В.Г. Агрехимия: учеб. пос. для ВУЗов / В.Г. Минеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М: Изд-во МГУ, КолосС, 2004. - 720 с.
7. Перегудов, С.В. Оценка эффективности действия препаратов Эпина-экстра и Циркона на рост и продуктивность моркови / С.В. Перегудов, Л.А. Таланова, А.В. Перегудова // Главный агроном. - 2012. - №1. - С. 21-23.
8. Петрухин, А.С. Эффективность использования регуляторов роста и биогумуса при выращивании картофеля / А.С. Петрухин // Плодоводство и ягодоводство России: сборник научных трудов. - 2015. - Т.43. - С. 333-337.
9. Постников, А.Н. Применение препарата Циркон на картофеле / А.Н. Постников, И.Ф. Устименко // Агрехимический вестник. - 2010. - №2. - С. 32-33.
10. Посыпанов, Г.С. Клубнеплоды: картофель / Г.С. Посыпанов, П.Д. Бугаев // Растениеводство: учебник. – М.: Колосс, 2007. – С. 362-386.
11. Сердеров В.К. Возделывание картофеля на равнинной зоне Дагестана // Картофель и овощи. 2016. № 6. - С. 37 – 78.
12. Сердеров В.К., Атамов Б.К., Сердерова Д.В. Сроки летней посадки картофеля на равнинной зоне Дагестана // Горное сельское хозяйство. - 2018. - №2. - С.65-68
13. Федотова, Л.С. Регулирование минерального питания картофеля в адаптивно-биологизированных технологиях возделывания / Л.С. Федотова, А.В. Кравченко // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. - 2012. - №2(06). - С. 238-242.
14. Хабарова, Т.В. Экологическая оценка применения осадка сточных вод и вермикомпостов на агроземе торфяно-минеральном: автореф. дис. канд. с.-х. наук/ Т.В. Хабарова. - М.: РГАЗУ, 2016. - 23 с.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ДАГЕСТАНЕ

### PROMISING VARIETIES OF HARD WINTER WHEAT IN DAGESTAN

**Аннотация.** В условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Дагестана, на лугово-каштановой почве тяжелого механического состава изучали продуктивность перспективного сорта озимой твердой пшеницы Крупинка при различных дозах внесения минеральных удобрений на фоне различных систем обработки почвы. Цель исследований заключалась в получении экспериментальных данных для разработки экономически эффективной и экологически безопасной ресурсосберегающей технологии возделывания нового сорта озимой твердой пшеницы Крупинка в равнинной зоне Дагестана в условиях орошения. Новизна исследований состоит в том, что впервые в условиях орошения равнинной зоны Дагестана изучены и установлены оптимальные дозы минеральных удобрений для сорта озимой твердой пшеницы Крупинка в условиях орошения, определена оптимальная система обработки почвы в рассматриваемых условиях под озимую твердую пшеницу.

В среднем за 2014-2019 гг., максимальная урожайность – 5,58 т/га у сорта Крупинка достигнута в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы. В варианте поливного полупара показатель урожайности зерна при внесении той же дозы минеральных удобрений был ниже по сравнению с полупаровой системой на 0,49 т/га, или на 8,8%

**Abstract.** In the conditions of irrigation of the Terek-Sulak subprovince of Dag-Stan, on meadow-chestnut soil of heavy mechanical composition, the productivity of a promising variety of winter durum wheat Grain at different doses of mineral fertilizers on the background of different tillage systems was studied. The aim of the research was to obtain experimental data for the development of economically efficient and environmentally safe resource-saving technology of cultivation of promising varieties of winter durum wheat in the flat zone of Dagestan under irrigation. The novelty of the research is that for the first time in the conditions of irrigation of the flat zone of Dagestan, the optimal doses of mineral fertilizers for the primary variety of winter durum wheat in the irrigation conditions of the Northern zone of Dagestan were studied and determined, the optimal system of soil treatment in the conditions under the varieties of winter durum wheat was determined.

The average for 2014-2019, the maximum yield of 5.58 t/ha for the varieties of Grain achieved introducing high doses mine-mineral fertilizers (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) on the background Polupanova system of tillage. In the variant of the irrigation half-pair, the grain yield index when applying the same dose of mineral fertilizers was lower by 0.49 t/ha or by 8.8% compared to the half-pair system%.

**Ключевые слова:** лугово-каштановая почва, дозы удобрений, системы обработки почвы, озимая твердая пшеница, урожайность, качество зерна.

**Key words:** meadow-chestnut soil, fertilizer doses, tillage systems, winter hard wheat, yield, grain quality.

**Введение.** Важнейшей задачей сельского хозяйства является изыскание путей и методов производства, обеспечивающих стабильно высоких урожаев зерна. Агротехнические мероприятия, направленные на получение высоких урожаев базируются на теоретических и практических разработках по более глубокому изучению и выявлению новых закономерностей продукционного процесса. Основной зерновой культурой является озимая пшеница. Огромные возможности повышения продуктивности заложены в генетическом потенциале сорта, который можно реализовать на основе знаний о его биологических особенностях [6;15].

Выбор сорта – определяющий фактор интенсификации агротехнологий и в то же время самый малозатратный. Только благодаря правильному подбору сорта можно повысить урожайность культуры на 30-50 %. На этапе выбора сорта определяющим фактором является урожайность и качество продукции, а также возможность выращивания в конкретных почвенно-климатических, устойчивость к болезням, вредителям и сорнякам, морозо и- зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к полеганию и осыпанию, т.е. адаптивность к неблагоприятным условиям возделывания [1,4,7].

Исследования проводились в опытной станции имени Кирова Хасавюртовского района на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве в 2014-2019 гг.

**Цель исследований** заключалась в получении экспериментальных данных для разработки экономически эффективной, экологически безопасной ресурсосберегающей технологии возделывания перспективных сортов озимой твердой пшеницы в равнинной зоне Дагестана в условиях орошения.

**Методика.** Исследования проводились в 2014-2019 гг. на лугово-каштановой почве, тяжелого механического состава, средней степени окультуренности в полевых опытах, заложенных в опытной станции им. Кирова Хасавюртовского района на основе методических положений: Моделирование зональных систем земледелия полевых экспериментов (В.И. Кирюшин, А.И. Южаков, Н.А. Романова и др., 1990), Методика определения эколого-экономической эффективности сельскохозяйственного производства – (М., 1992), Методика полевого опыта (Б.А. Доспехов, 1985). Был заложен один полевой опыт: «Влияние систем обработки почвы и доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой твердой пшеницы».

Площадь делянки - 112,5 кв. м. (7,5x15); учетной - 100,8 м<sup>2</sup> (7,2x14); повторность - 4-кратная. В первых двух опытах изучали сорт Прикумчанка, а в третьем опыте – новый перспективный сорт Крупинка.

Для изучения поставленных вопросов проводились следующие учеты и наблюдения:

- влажность почвы – методом высушивания в активном слое (0-60 см) послойно через каждые 10 см, перед посевом и перед уборкой урожая;
- плотность почвы – общепринятым методом по слоям 0-10, 10-20 см;
- гумус – по Тюрину;
- гидролизуемый азот по Тюрину – Кононовой;
- содержание нитратного азота – по Грандваль-Ляжу;
- фосфор – по Мачигину;
- калий в 1% -ной углеаммонийной вытяжке.

Учет количества сорняков и определение их видового состава проводились количественно- весовым методом на закрепленных участках площадью 0,25 м<sup>2</sup>, перед посевом и перед уборкой урожая. Урожайность определяли методом сплошного комбайнирования. Статистическая обработка урожайных данных проводилась методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985) с использованием ПК.

Сорт Крупинка высевали на трех уровнях минерального питания: 1. Без удобрения (контроль), 2. N<sub>90</sub> P<sub>50</sub> (N<sub>10</sub> P<sub>50</sub>) аммофоса под основную обработку, N<sub>30</sub> аммиачной селитры, в фазе кущения N<sub>30</sub> выхода в трубку, N<sub>20</sub> карбомида (в фазе колошения), 3. N<sub>180</sub> P<sub>100</sub> (N<sub>20</sub> P<sub>100</sub>) под основную обработку, N<sub>60</sub> – в фазе кущения, N<sub>60</sub> – в фазе выхода в трубку, N<sub>40</sub> – в фазе колошения.

Изучали две системы обработки почвы: 1- обработка почвы по системе поливного полупара, контроль, которая заключалась - а) в проведении влагозарядкового полива вслед за уборкой предшественника, с использованием оставшейся оросительной сети нормой 1200 м<sup>3</sup>/га; б) 2-3 дискования на 12-15 см по мере отрастания сорняков, июль-август (ДТ-75М+БДТ-

3); в) отвальная вспашка на 20-22 см в начале второй декады сентября (Т-150+ПЛН-4-35); г) продольно- поперечные дискования с одновременным боронованием во второй декаде сентября (ДТ-75М+БДТ-3+ЗБЗСС-1).

2- полупаровая система обработки почвы: - а) лущение стерни на глубину 6-8 см, вслед за уборкой предшественника (Т-150+ЛДГ-5); б) отвальная вспашка на 20-22 см в третьей декаде июля (Т-150+ПНЛ-6-35); в) выравнивание поверхности почвы малой-выравнивателем (МВ-6), после вспашки; г) влагозарядковый полив нормой 1200 м<sup>3</sup>/га в третьей декаде августа; д) дискование на 12-15 см с одновременным боронованием перед посевом (ДТ-75М+БДТ-3+ЗБЗСС-1).

### **Результаты исследований**

Проведенные исследования показали, что, в среднем за 2014-2019 гг., лучшие показатели полевой всхожести семян – 82,4% и густоте стояния растений – 412 шт./м<sup>2</sup> были достигнуты в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>), на фоне полупаровой системы обработки почвы. В вариантах применения системы поливного полупара эти показатели были ниже на 5,9% и составили 76,5 % полевой всхожести семян при 382 растений на 1 м<sup>2</sup>.

Важным показателем эффективности использования посевами воды, поступившей на поле в виде осадков или поливами является коэффициент водопотребления, который показывает расход воды на создание единицы зерна [2]. В наших исследованиях наиболее эффективной системой обработки почвы под озимую пшеницу оказалась полупаровая система обработки, где на производство 1 т зерна расходуется в среднем, 1226,6 м<sup>3</sup> воды, при 1458,2 м<sup>3</sup> воды на 1т зерна на варианте поливного полупара. Это на 15,9 % больше, чем в варианте полупаровой системы обработки почвы.

Исследованиями [8;9;11;12;13], установлено, что наиболее благоприятные условия для прорастания семян озимой пшеницы и появления полноценных всходов складываются при содержании влаги в почве в пределах 20-23% к массе абсолютно сухой почвы. При влажности почвы 16-17%, всходы появляются в оптимальные сроки, тогда как дальнейшее уменьшение содержания влаги в почве приводит к снижению полевой всхожести, запоздалым всходам и порче части семян, что является основной причиной низких урожаев озимых культур в таких условиях.

Исследования показали, что в среднем за 2014-2019 гг., перед посевом озимой пшеницы плотность почвы в слое 0-10 в варианте поливного полупара составила 1,08 г/см<sup>3</sup>, а на варианте полупаровой обработки она составила 1,10 г/см<sup>3</sup>. В слое почвы 10-20 см плотность почвы в варианте поливного полупара составила 1,10 г/см<sup>3</sup>, а при полупаровой обработке она была незначительно выше и составила 1,12 г/см<sup>3</sup>. К уборке урожая плотность почвы повышалась до 1,28-1,30 г/см<sup>3</sup>. Надо полагать, что этот показатель является «равновесной» плотностью пахотного слоя тяжелосуглинистой почвы равнинной зоны Дагестана [20].

Изучаемые дозы минеральных удобрений и системы обработки почвы оказывали существенное влияние и на фотосинтетическую деятельность посевов озимой твердой пшеницы. Так, в среднем за 2014-2019 гг. лучшие показатели площади листовой поверхности – 46,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетического потенциала посевов – 2,53 млн. м<sup>2</sup>/га. дней и чистой продуктивности фотосинтеза – 5,2 г/м<sup>2</sup>. сутки, достигнуты в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы[15].

Применение системы поливного полупара приводило к снижению площади листовой поверхности по сравнению с полупаровой системой обработки в оптимальном варианте на - 11,0%, фотосинтетического потенциала посевов на – 10,7% и чистой продуктивности фотосинтеза на 21,2% (табл.1).

**Таблица 1 -Фотосинтетическая деятельность посевов озимой твердой пшеницы при различных дозах внесения минеральных удобрений и системах обработки почвы, среднее за 2014-2019 гг.**

Система обработки почвы	Доза минеральных удобрений	Площадь листовой поверхности, тыс.м <sup>2</sup> /га	Фотосинтетический потенциал посевов, тыс. м <sup>2</sup> /га. дней	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м <sup>2</sup> . сутки
Поливной полупар, контроль	Без удобрений, (контроль)	30,3	1,65	2,9
	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>	37,6	2,02	3,7
	N <sub>100</sub> P <sub>180</sub>	41,2	2,26	4,1
Полупаровая	Без удобрений, (контроль)	32,8	1,79	3,1
	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>	39,8	2,11	5,0
	N <sub>100</sub> P <sub>180</sub>	46,3	2,53	5,2

Засоренность орошаемых земель юга России является одним из серьёзных препятствий для дальнейшего повышения урожайности сельскохозяйственных культур, так как с оросительной водой на поля поступает огромное количество сорняков. Удовлетворение потребностей растений во влаге с одной стороны оборачивается большими проблемами, выраженными интенсивным ростом сорняков и засоренностью полей и посевов. Резкое снижение урожая на сильно засоренных посевах вызывается рядом факторов. Частично это затенение культурных растений и поглощение сорняками больших количеств питательных веществ, очень необходимых культурным растениям, тем более за последние 10-15 лет экономических преобразований резко сократилось внесение в почву органических и минеральных удобрений [3;4;7;8].

В среднем за годы проведения исследований, наименьшее количество сорняков – 17 шт./м<sup>2</sup> содержалось при полупаровой системы обработки почвы. Применение системы поливного полупара приводило к повышению засоренности посевов, в среднем на 22,7%

В посевах озимой твердой пшеницы наибольшее распространение имели однолетние двудольные сорняки – марь белая, горчица полевая, ярутка полевая, пастушья сумка, редька дикая, щирица, сурепка, ромашка непахучая, пикульник обыкновенный, подмаренник цепкий и многие другие, которые наносят огромный ущерб сельскохозяйственному производству, если не принять соответствующих мер по защите растений в установленные агротехнические сроки.

В наших исследованиях, в среднем за 2015-2019 гг., максимальная урожайность озимой твердой пшеницы - 5,58 т/га достигнута в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы, а на варианте поливного полупара урожайность была ниже и составила 5,09 т/га, что на 0,49 т/га, или на 8,8% меньше [16;17;18].

Наибольшая прибавка урожая зерна – 2,50 т/га по сравнению с контролем достигнута в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений – N<sub>180</sub>P<sub>100</sub> на фоне полупаровой системы обработки почвы (табл.2).

Внесение половинной дозы минеральных удобрений - N<sub>90</sub>P<sub>50</sub> способствовало снижению урожайности зерна по сравнению с вариантом внесения повышенной дозы минеральных удобрений на фоне поливного полупара на 7,0% и полупаровой системы обработки почвы на 8,8%.

**Таблица 2 – Урожайность озимой твердой пшеницы сорта Крупинка в зависимости от доз и сроков внесения минеральных удобрений на фоне различных систем обработки почвы, 2015-2019 гг., т/га.**

Система обработки почвы	Доза удобрений	Годы:					2019 среднее
		2015	2016	2017	2018		
Поливной полупар, контроль	Без удобрений, контроль	3,04	2,53	2,86	2,24	3,10	2,75
	N <sub>90</sub> P <sub>50</sub>	4,21	4,10	4,62	4,12	5,02	4,41
	N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	5,02	4,94	5,24	4,78	5,45	5,09
Полупаровая	Без удобрений, контроль	3,22	2,87	3,20	2,64	3,48	3,08
	N <sub>90</sub> P <sub>50</sub>	4,58	4,43	4,98	4,48	5,62	4,82
	N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	5,36	5,53	5,68	5,23	6,10	5,58
HCP <sub>05</sub>		0,28	0,26	0,27	0,26	0,30	

Анализ структуры урожая озимой пшеницы показывает, что как количество растений, так и продуктивных стеблей на единице площади на вариантах полупаровой системы обработки почвы было больше, чем поливного полупара. Так, в среднем за 2015-2019 гг., лучшие показатели по количеству растений на 1 м<sup>2</sup> - 412 шт., продуктивных стеблей – 457, массе зерна с одного колоса -1,22 г. и массе 1000 семян (абсолютная масса) – 40,7 г. были достигнуты в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений на фоне полупаровой системы обработки почвы. На варианте поливного полупара на 1 м<sup>2</sup> насчитывалось - 382 растения, продуктивных стеблей - 424 шт., масса зерна с одного колоса – 1,20 г. и масса 1000 семян - 40,0 г, что значительно ниже, чем в вариантах полупаровой системы.

В вариантах внесения половинной дозы минеральных удобрений и на контрольных вариантах при обеих системах обработки почвы показатели структуры урожая были ниже.

Исследования показали, что лучшие показатели по энергии прорастания (95%), всхожести (98%), натуры зерна (812 г/л), стекловидности (99%), содержанию белка (15,8 %), клейковины (39,4 %), качеству макарон и выходу крупы были достигнуты на варианте полупаровой системы обработки почвы и внесении повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub> P<sub>100</sub>) [19].

Близкие к повышенной дозе минеральных удобрений показатели по качеству зерна получены и при внесении половинной дозы минеральных удобрений. На контрольном варианте (без удобрений) эти показатели были ниже.

Лучшие показатели экономической эффективности были достигнуты в варианте полупаровой системы обработки почвы и внесении половинной дозы минеральных удобрений – N<sub>90</sub> P<sub>50</sub>, где в среднем за 2015-2019 гг., себестоимость 1 т зерна составила 2385,1 руб. при рентабельности производства 235,4 %. В аналогичном варианте поливного полупара эти показатели были ниже и составили 2606,8 руб. при рентабельности производства 206,9 %.

В варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений себестоимость 1 т зерна при полупаровой системе обработки почвы составила 2838,7 руб. при рентабельности производства 182,1%, что соответственно на 453,6 руб. выше и на 53,3% ниже, чем при внесении половинной дозы минеральных удобрений (табл. 3).

**Таблица 3 – Экономическая эффективность возделывания озимой твердой пшеницы в зависимости от доз минеральных удобрений и систем обработки почвы, среднее за 2015-2019 гг. (руб./га)**

Система обработки почвы	Доза удобрения	Урожайность, т/га	Затраты	Стоимость продукции	Чистый доход	Себестоимость 1 т./руб.	Рентабельность, %
Поливной полупар, контроль	Без удобрений, контроль	2,75	9600	22000	12400	3490,9	129,2
	N <sub>90</sub> P <sub>50</sub>	4,41	11496	35280	23784	2606,8	206,9
	N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	5,09	15640	40720	25080	3072,7	160,3
Полупаровая	Без удобрений, контроль	3,08	9600	24640	15040	3116,9	156,7
	N <sub>90</sub> P <sub>50</sub>	4,82	11496	38560	27064	2385,1	235,4
	N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	5,58	15840	44640	28840	2838,7	182,1

Таким образом, в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Дагестана лучшие показатели по урожайности зерна - 5,58 т/га, в среднем за 2015 – 2019 гг., озимой твердой пшеницы (сорт Крупинка), достигнуты в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>), на фоне полупаровой системы обработки почвы, что на 0,49 т/га, или на 8,8% больше, чем при обработке почвы по системе поливного полупара. Однако, по экономической эффективности лучшие показатели были достигнуты в варианте полупаровой системы обработки почвы и внесении половинной дозы минеральных удобрений – N<sub>90</sub>P<sub>50</sub>, где в среднем за 2015-2019 гг., себестоимость 1 т зерна составила 2385,1руб. при рентабельности производства 235,4 %,а при внесении повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) эти показатели составили, соответственно, 2838,7 руб. при рентабельности производства 182,1%, что на 435,6 руб. себестоимость продукции выше и на 53,3% рентабельность производства ниже, чем при внесении половинной дозы минеральных удобрений.

#### **Заключение**

1. В условиях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан лучшие показатели по густоте стояния растений (412 шт./м<sup>2</sup>), площади листовой поверхности – 46,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетического потенциала посевов – 2,53 млн. м<sup>2</sup>/га. дней и чистой продуктивности фотосинтеза- 5,2 г/м<sup>2</sup>. сутки достигнуты в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы.

2. Максимальная урожайность – 5,58 т/га, в среднем за 2015-2019 гг., достигнута в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы, что на 0,49 т/га больше, чем в варианте поливного полупара.

3. Наименьшая себестоимость единицы продукции - 2385,1 руб./т зерна при уровне рентабельности 235,4% отмечены в варианте внесения половинной дозы минеральных удобрений (N<sub>90</sub>P<sub>50</sub>) на фоне полупаровой обработки почвы. Внесение повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) приводило к повышению себестоимости 1 т зерна на 456,6 руб., и снижению уровня рентабельности на 53,3%.

#### **Литература**

1. Алабушев А.В., Гуреева А.В. Семеноводство зерновых культур в России // Земледелие. – 2011. - №6. – С. 6-7.



2. Гаевая Э. А., Мищенко А. Е. Особенности водного режима озимой пшеницы на склоновых землях Ростовской области // Научное обеспечение АПК на современном этапе. П. Рассвет Ростовской области, 2015.- С 132-138.
3. Глазунова Н.Н. и др. Современные гербициды в посевах озимой пшеницы и их влияние на урожайность культуры // Достижения науки и техники АПК .- 2015.- Т.29
4. Дорожко Г.Р. Книга земледельца / Ставрополь, 1998.- 170 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта М.: Агропромиздат, 1985.- 351с.
6. Ерошенко Ф.В. Особенности фотосинтетической деятельности сортов озимой пшеницы: монография / Ф.В. Ерошенко.- Ставрополь: Сервисшкола, 2006.- 200 с.
7. Иванов А.Л. Земледелие должно быть адаптивным // Земледелие.- 2006.- № 2.- С. 3-6.
8. Курбанов С.А., Джабраилов Д.У. Земледелие: учебное пособие.- Махачкала, 2013.- 372 с.
9. Листопадов И.Н., Шапошников И.И. Интенсификация и экологизация производства – основа развития земледелия в южном регионе // Земледелие.- 2001.- № 4.- С.12-14
10. Лукьяненко П.П. Селекция твердой озимой пшеницы методом межвидового скрещивания / П.П. Лукьяненко // Селекция и семеноводство, 1966.- №8.- С. 12.
11. Магомедов Н. Н. Агроэкологическая эффективность выращивания озимой твердой пшеницы в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // Основные проблемы, тенденции и перспективы устойчивого развития сельского хозяйства Дагестана. Материалы НПК, посвященной 80-летию со дня рождения Ш. И. Шихсаидова.- Махачкала, 2011.- С. 222-227.
12. Магомедов Н. Р., Абдуллаев Ж. Н., Гасанов Г. Н. Влияние приемов обработки почвы на урожайность пожнивных культур и озимой пшеницы в Приморской подпровинции Дагестана // Научное обеспечение АПК на современном этапе, п. Рассвет Ростовской обл. - С. 226-233.
13. Магомедов Н.Н. Продуктивность озимой твердой пшеницы на лугово-каштановых почвах Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2012. -№1(9). – С. 44-48.
14. Малкандуев Х. А., Тутукова Д. А. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехники // Земледелие, 2011. - № 4. – С.45-46.
15. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е. и др. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах М.: 1982.- 135 с.
16. Парамонов А. В., Медведева В. И. Влияние систем удобрений, предшественников на урожайность и содержание белка в зерне озимой пшеницы в условиях Приазовской зоны Ростовской области // Научное обеспечение АПК на современном этапе. П. Рассвет Ростовской области, 2015. - С. 128-132.
17. Пасько С. В. Эффективность сортов озимой пшеницы при внесении удобрений // Земледелие, 2009. - № 7. – С. 41-43.
18. Пасько С.В., Стародубцев В. Н., Степанова Л. П., Коренькова Е. А. Сортовая вариативность, продуктивный адаптивный потенциал и качество урожая сортов озимой пшеницы. // Земледелие.- 2011.- № 6.- С. 22-23.
19. Полатыко П. М. Тоноян С. В., Зяблова М. Н. и др. Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы при различных технологиях возделывания // Земледелие, 2011. - № 6. – С. 27-28.
20. Ториков В.Е., Старовойтов С.И., Чемисов Н.Н. О физических параметрах суглинистой почвы // Земледелие.- 2016.- №8.- С.19-21.
21. Чекмарев П. А. Стратегия развития селекции и семеноводства в России // Земледелие, 2011. - № 6. - С. 3-4.

## УЧЕТ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ НОРМЫ ВОДОПОТРЕБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

### CONSIDERATION OF GEOECOLOGICAL RESTRICTIONS WHEN PLANNING THE RATES OF WATER DEMAND FOR AGRICULTURAL CROPS

**Аннотация.** На основе синтеза последних достижений науки в области географии, экологии и мелиорации для восстановления природно-ресурсного потенциала гидроагроландшафтных систем, разработать теоретико-методологическую базу нормирования водопотребности сельскохозяйственных культур с учетом геоэкологических ограничений, обеспечивающих целенаправленное регулирование и управление почвообразовательными процессами в соответствии закона эволюции.

**Abstract.** On the basis of the synthesis of the latest scientific achievements in the field of geography, ecology and land reclamation to restore the natural resource potential of hydroagrolandscape systems, to develop a theoretical and methodological basis for the regulation of the water demand of agricultural crops, taking into account geoecological restrictions, providing targeted regulation and management of soil-forming processes, in accordance with the law of evolution.

**Ключевые слова:** почва, экология, мелиорация, гидроагроландшафт, система, водопотребность, культура, нормирование.

**Keywords:** soil, ecology, reclamation, hydro-agrolandscape, system, water demand, culture, rationing.

**Введение.** Наука есть система упорядоченных знаний, истинность которых проверяется и постоянно уточняется в ходе деятельности использования природных ресурсов для удовлетворения потребности общества. Наука постигает мир в понятиях, средствами логического мышления, на основе законов философии «отрицания отрицания», которые раскрывают направление развития науки. В результате общественно-исторической практики постепенно складывалось понимание, что явление, порождающее или видоизменяющее другое в процессе природопользования, выступает как причина, а другое - как следствие, то есть в результате действия формируются понимания целей и задач проводимых мероприятий в области комплексного обустройства природных систем для повышения их экологической продуктивности и устойчивости в условиях хозяйственной деятельности. С помощью понятий познается сущность явлений и процессов в системе природопользования, обобщаются их существенные признаки, определяющие ограничительную деятельность общества.

Все выше сказанное требует с большой ответственностью подходить при нормировании водопотребности сельскохозяйственных культур, являющихся основными факторами водного баланса гидроландшафтов, как техногенной нагрузкой, поступающих в естественные ландшафтные системы природной среды в условиях мелиорации сельскохозяйственных земель.

**Цель исследований** - на основе синтеза последних достижений науки в области географии, экологии и мелиорации для восстановления природно-ресурсного потенциала гидроагроландшафтных систем, разработать теоретико-методологическую базу нормирования водопотребности сельскохозяйственных культур с учетом геоэкологических ограничений.

**Результаты исследований.** Многие достижения естествознания, составляющие базу для технологий в сфере агропромышленного комплекса (АПК), связаны с изучением объектов

природы на системном уровне. Именно эти исследования позволили создать современные технологии в области сельскохозяйственных мелиораций и по-новому взглянуть на проблему рационального использования и охраны природных ресурсов.

Развитие земледелия как способа увеличения биологической продуктивности экосистем началось тогда, когда природная среда, естественные биоценозы уже не смогли удовлетворять потребности в продуктах питания растущего населения планеты. Вначале это развитие носило экстенсивный характер, то есть шло за счет расширения площадей сельскохозяйственных угодий, затем одновременно стали использоваться приемы интенсификации, то есть орошение с целью повышения влагообеспеченности гидроаглоландшафтов.

При этом вековой опыт мелиорации сельскохозяйственных земель показывает, что человечество для создания оптимальных условий культурных растений агроландшафтных систем, несмотря на ограниченность водных ресурсов в зонах орошаемого земледелия, с целью получения рекордных и потенциальных урожаев соответствующих энергетическим ресурсам природной системы, постоянно повышали нормы водопотребности орошаемых земель и тем самым, снижая ее экологическую эффективность.

Таким образом, несмотря, на то, что по закону природы органические вещества ландшафтных и агроландшафтных систем формируются только за счет транспирации с листовой поверхности растений, человечество не стремилось в своей деятельности делать непосредственные попытки к снижению непродуктивной части суммарного водопотребления - физического испарения с поверхности почвы, а наоборот, занималась вопросами увеличения их под предлогом регулирования водного, солевого, теплового и пищевого режима почв во всех этапах развития мелиорации сельскохозяйственных земель [1].

На основе закона пирамиды энергии Р.Линдемана, можно сформировать пирамиду нормы водопотребности сельскохозяйственных угодий, то есть гидроаглоландшафтов, показывающую изменение затраты воды для формирования биологических масс культурных растений в технологических циклах регулирования и управления их основных факторов жизнедеятельности: транспирации растительного покрова, экологической водопотребности сельскохозяйственных угодий, биологической водопотребности сельскохозяйственных культур, почвенно-мелиоративной водопотребности агроландшафтов, обеспечивающих регулирование мелиоративного режима почв [2].

Таким образом, ретроспективный анализ научного обоснования нормы водопотребности сельскохозяйственных угодий показывает, что с целью получения рекордных урожаев от сельскохозяйственных культур, за счет создания комфортных условий для растений, как объекты мелиорации, наука и практика, нарушили основные принципы водосбережений в системе природопользования, то есть вместе того, чтобы искать пути ликвидации физического испарения в составе суммарного водопотребления, всегда стремилось к их увеличению, с оговорками комплексного регулирования основных факторов их среды обитаний. В результате, получив в процессе природопользования в системе мелиорации сельскохозяйственных земель невиданное могущество, и противопоставив себя законам природы, человек тем самым загнал себя в тупик, лишив перспективы развития в рамках современных цивилизационных парадигм.

В течение тысячелетий в них выработались наиболее эффективные типы энерго-массообмена, скорости и направления трансформации вещества, энергии, информационных потоков. Создавая агроэкосистемы или агроландшафты, человечество решало задачу интенсификации природных процессов, направленных на повышение биологической продуктивности, не позаботившись об активизации процессов воспроизводства биологических ресурсов в природной среде. Тем самым были нарушены законы экологии и диалектики, один из основных зако-

нов термодинамики - закон сохранения массы и энергии и принцип стабильности. Превышение пределов допустимой нагрузки привело к нарушению баланса внутри экосистем, то есть их можно увидеть из следующего соотношения [1]:

$$K_H = \frac{E_a}{E_l} = \frac{\Delta W + O_c - (\overline{\Pi} - \overline{O}) - (\underline{\Pi} - \underline{O}) + g + O_p + \Phi + D_p + p}{\Delta W + O_c - (\overline{\Pi} - \overline{O}) - (\underline{\Pi} - \underline{O}) + g},$$

где  $K_H$  - коэффициент, характеризующий нарушение баланса внутри экосистемы;  $\Delta W = O_{O-Z-B}$  - продуктивная почвенная влага, образующаяся из осенне-зимне-весенних атмосферных осадков (зеленая вода);  $O_c$  - атмосферные осадки за вегетационный период (зеленая вода);  $O_{cn} = O_{O-Z-B} + O_c$  - объем естественной продуктивной влаги (зеленая вода);  $\Delta \Pi = (\overline{\Pi} - \overline{O})$  - результирующий поверхностный сток, формирующийся в результате притока и оттока поверхностного стока (желтая вода);  $\Delta O = (\underline{\Pi} - \underline{O})$  - результирующий подземный сток, формирующийся в результате притока и оттока подземного стока (желтая вода);  $g$  - влагообмен между грунтовыми и почвенными водами (красная вода);  $E = T + I$  - суммарная водопотребность сельскохозяйственных угодий, которая состоит из транспирации растительного покрова (зеленая-голубая вода) и физического испарения (белая вода);  $O_p^{br} = O_p \pm g + D_p + \Phi$  - компенсирующая норма брутто потребности растительного покрова (голубая вода) для покрытия дефицита водопотребления сельскохозяйственных угодий, которая зависит от технологического процесса орошения;  $D_p$  - дренажный сток;  $\Phi$  - фильтрационные потери из оросительной сети;  $p$  - водообмен между грунтовыми и нижележащими межпластовыми водами (положительное направление – вверх).

В деятельности естественных и антропогенных процессов в ландшафтных и агроландшафтных системах зеленой и голубой воды в зависимости от режима их функционирования, трансформируются белые, желтые и красные воды.

При этом, белая вода ( $I$ ) практически не участвует в формировании биологических масс растительного покрова, но оказывает косвенную деятельность в их жизнедеятельности. Желтая вода ( $\Delta \Pi$ ) и ( $\Delta O$ ), также практически не участвует в процессе формирования биологических масс растительного покрова, но она формируется в следствии естественного гидрологического процесса. Красная вода, то есть фильтрационные потери из оросительной сети ( $\Phi$ ), дренажного стока ( $D_p$ ) и фильтрационного стока в процессе аккумуляции голубой воды в почвенных слоях ( $g$ ), которая появляется и формируется в результате технологического процесса орошения.

Следовательно, белая ( $I$ ), желтая ( $\Delta \Pi$  и  $\Delta O$ ) и красная вода ( $\Phi$ ,  $D_p$  и  $g$ ), практически не принимают участие в формировании биологических масс растительного покрова, а последние две активно участвуют в разрушении экологической устойчивости природной системы, то есть их коэффициент полезного действия для сельскохозяйственного производства равно нулю. Такая неприятная ситуация в мелиорации сельскохозяйственных земель формировалась в результате борьбы со следствиями, а не с причинами и результате чего в течение полувека науки в области мелиорации разрабатывали водоемкие технологии и технологические схемы орошения вопреки основному принципу мелиорации земель, где показана необходимость повышения биологического и снижение геологического круговоротов воды и химических веществ[3].

Необходимость нормирования физических факторов в последнее время обусловлена увеличением выраженности этих факторов, то есть изменением направленности и интенсивности

эволюционного процесса по сравнению с естественными режимами средообразующих процессов [4].

Поэтому нормирование физических факторов окружающей среды заключается в установлении трех нормативных величин: на основе закона минимума Ю. Либиха – минимально необходимого уровня, оптимальности - оптимального и толерантности В. Шелфорда – предельно допустимого уровня. В связи с тем, что в настоящее время наблюдается, как правило, повышенные уровни воздействия физических факторов на агроландшафтах, наибольшее значение в регламентации вредного воздействия принадлежит определению «предельно-допустимого уровня антропогенной деятельности» [5].

Данные обстоятельства определяют необходимость введения нового понятия – нижний порог предельно-допустимого уровня нормы водопотребности ( $O_p^{ниж}$ ) – транспирации растений, обеспечивающих формирования биологических масс ( $T$ ) и верхнего предельно-допустимого уровня нормы водопотребности ( $O_p^{верх}$ ) – экологических норм водопотребности сельскохозяйственных угодий ( $O_p^э$ ), обеспечивающих целенаправленное регулирование и управление почвообразовательными процессами на орошаемых землях.

Предложенная методика обоснования норм орошения с учетом геоэкологического ограничения, в основу которого положен принцип энергетической сбалансированности тепла, влаги и питательных веществ, обеспечивающих целенаправленное регулирование почвообразовательного процесса на орошаемых землях, может быть использована для определения дифференцированного гидротермического режима орошаемых земель в различных природно-климатических географических зонах.

### Литература

1. Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д. Адаптивно-ландшафтные мелиорации земель в Казахстане.- Тараз: BIGNEOService, 2012.-528 с.
2. Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д., Козыкеева А.Т. Экологическая значимость элементов водопотребности сельскохозяйственных угодий // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию Белорусской государственной сельскохозяйственной академии / Мелиорация и водное хозяйство XXI веке. Науки и образование. – Горки, 2010. – С.28-43.
- Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д., Козыкеева А.Т. Совершенствование методологической основы нормирования сельскохозяйственной водопотребности агроландшафтов//Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. - Рязань, 2009 – С.265-268.
4. Мустафаев Ж.С. Принцип природопользования - традиции народов востока // Вестник ТарГУ / Природопользование и проблемы антропосферы. – Тараз, 2003. - №1 (9). – С. 69-74.
5. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник.- М.: Мысль, 1990.- 640 с.

*Н.Р. Магомедов<sup>1</sup>, Ф.М. Казиметова<sup>1</sup>, Д.Ю. Сулейманов<sup>1,2</sup>,  
Абдуллаев А.А.<sup>1</sup>, М-Б.Ш. Алиев<sup>2</sup>  
Magomedov N.R.<sup>1</sup>, Kazimetova F.M.<sup>1</sup>, Suleymanov D.Y.<sup>1,2</sup>,  
Abdullayev A.A.<sup>1</sup>, M-B.Sh. Aliev<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»  
г. Махачкала, Россия,

<sup>1</sup>FSBNU "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan",  
Makhachkala, Russia

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», Махачкала, Россия  
<sup>2</sup>FSBEI HE "Dagestan GAU", Makhachkala, Russia

## ОТЗЫВЧИВОСТЬ РИСА НА МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И ЗАПАШКУ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНЫ

### RESPONSIVENESS OF RICE TO MINERAL NUTRITION AND FILLING OF GREEN MASS OF ALFALFA

**Аннотация:** в Дагестане рис размещается чаще всего на землях различной степени засоленности. В статье описаны условия применения, дозы и сроки использования органических и минеральных удобрений под рис в условиях Терско-Сулакской подпровинции. Наиболее эффективными дозами минеральных удобрений под сорт Лиман, в среднем за пять лет, оказались  $N_{60}P_{90}K_{60}$  и  $N_{120}P_{120}$ , при которых прибавки урожая по сравнению с контролем составили 34,5% и 35,4% соответственно. В качестве зеленого удобрения в Дагестане применяется в основном зеленая масса люцерны. Сроки уборки и способы использования биомассы люцерны существенно влияют на урожайность риса. При запашке зеленой массы первого укоса люцерны четвертого года пользования весной, урожайность риса увеличилась на 1,11 т/га, или на 12,3% по сравнению с вспашкой пласта после уборки третьего укоса люцерны третьего года пользования.

**Abstract:** in Dagestan, rice is most often placed on lands of varying degrees of salinity. The article describes the conditions of use, doses and terms of use of organic and mineral fertilizers for rice in the conditions of the Tersko-Sulak sub-province. The most effective doses of mineral fertilizers for the Liman variety, on average in five years, turned out to be  $N_{60}P_{90}K_{60}$  and  $N_{120}P_{120}$ , at which crop increases compared to control amounted to 34.5% and 35.4%, respectively. As green fertilizer in Dagestan, mainly the green mass of alfalfa is used. The timing of harvesting and the use of alfalfa biomass significantly affect rice yields. When the green mass of the first grade of alfalfa of the fourth year of use in spring, the yield of rice increased by 1.11 t/ha, or by 12.3% compared to the ploughing of the formation after harvesting the third grade of alfalfa of the third year of use.

**Ключевые слова:** рис, дозы удобрений, сроки внесения, органические и минеральные удобрения, плодородие почвы.

**Keywords:** rice, doses, terms, organic and mineral fertilizers, fertility of the soil.

Рис в Дагестане размещается в основном на луговых, лугово- каштановых и лугово-болотных почвах различной степени засоленности. Они сравнительно малоплодородные, тяжелого механического состава. Запасы гумуса в пахотном слое их колеблются в пределах 40-80 т, усвояемого азота 80 - 180 кг, фосфора - 45 - 90 и калия- 900 - 2100 кг на 1 гектар. В целом эти почвы можно охарактеризовать как низко- и среднеобеспеченные азотом и фосфором, средне- и хорошо- калием [3].

Освоение сильнозасоленных солончаковых почв дельты Терека через культуру риса позволило ввести в сельскохозяйственный оборот ранее неиспользуемые малопродуктивные

земли. Возделывание риса при затоплении и постоянной проточности воды позволило рассолить почвогрунты в первые два года освоения. Минерализация грунтовых вод снизилась с 83,6 г/л до 53,3 г/л. В первые годы освоения на солончаках были получены урожаи в пределах 2,5-3,56 т/га, на 4 год они снизились до 1,5 т/га, что, по мнению автора, связано с бесменностью посевов риса и возрастанием засоренности пашни [5].

При разработке системы удобрения необходимо учесть, что при урожае 5,0 – 6,0 т/га зерна рис выносит в среднем 160 - 180 кг азота, 80 - 90 кг фосфора и 180 - 250 кг калия [6,7]. Из почвенных же запасов рис усваивает не более 30 - 40% доступных форм азота, фосфора и калия. Одним из основных условий преодоления порога урожайности риса 5,0 т/га в республике является применение научно-обоснованных норм удобрений [9,10].

Из всех элементов рис наиболее сильно реагирует на азот. Он поглощается растениями на протяжении всей вегетации. Недостаток азота в период созревания зерна мало сказывается на урожае, но если этого элемента не достаёт в первые фазы вегетации, то урожай риса резко снижается. Фосфор необходим рису на самых ранних этапах жизни. Недостаток его в раннем возрасте не может быть компенсирован внесением фосфорных удобрений в более поздние сроки. Поэтому их следует вносить под предпосевное дискование и при посеве. Калия рис потребляет значительно больше, чем азота и фосфора. При недостатке калия снижается интенсивность фотосинтеза, ухудшается синтез белков, снижается устойчивость растений к грибным болезням и полеганию. Оптимальное питание растений калием особенно важно в период образования репродуктивных органов, что указывает на целесообразность поздней подкормки калием. Эффективность калия возрастает при использовании высоких доз азота. Рекомендуется давать растениям подкормку калийными удобрениями в дозе 25 - 30 кг д. в на 1 га в фазе 6 - 7 листьев. Нарушение в питании риса соотношения между азотом, фосфором и калием приводит к нарушению обмена веществ и снижению урожайности [12,13].

При использовании оптимальных доз азотных удобрений урожай повышается за счет увеличения продуктивной кустистости, длины метелки, абсолютного веса зерна. В опытах, проведенных в Бабаюртовском районе Дагестана (сорт риса «Дагестан»), количество продуктивных стеблей на 1м<sup>2</sup> увеличилось при внесении N<sub>150</sub> по сравнению с N<sub>100</sub> на 8,3 шт., озерненность средней метелки - 6,5 - 13,6 зерен, масса зерна с одной метелки - 0,2 - 1,3 г, абсолютная масса зерна на 0,4 - 1,4 г. Урожайность риса при такой дозе азота составила 8,72 т/га [9,10,15].

Однако усиленное одностороннее азотное питание риса может привести к резкому увеличению пустозерности (до 40 - 50%) и щуплости зерна, увеличению удельного веса соломы и развитию пирикуляриоза. При этом сильно разрастается листовая поверхность, малоустойчивая к вредителям и болезням, формируются тонкие стебли с удлинёнными междоузлиями, увеличивается полегаемость растений, удлиняется вегетационный период, зерно полностью не вызревает. Кроме того, в чеках сильно разрастаются водоросли, с которыми очень трудно бороться [13,16].

К избытку фосфора рис более чувствителен, чем другие растения. Избыток его способствует связыванию двухвалентного железа в почве, что приводит, в частности, к хлорозу, понижению высоты растений, уменьшению длины метелки, ее озерненности, снижению общего урожая. В связи с этим, соотношение питательных веществ в почве должно быть сдвинуто в сторону преобладания азота и калия над фосфором [17].

Избыток минеральных элементов вреден не только с биологической точки зрения, но также с экологической. Бесконтрольное применение удобрений, особенно в рисоводстве, загрязняя природные воды, наносит огромный ущерб окружающей среде. Должна быть состав-

лена хорошо продуманная научно-обоснованная система удобрений риса, учитывающая плодородие почвы и планируемый урожай. Из азотных удобрений под рис следует применять те, которые содержат азот в аммиачной и амидной формах - сульфат аммония, карбамид, цианамид кальция и другие, так как нитраты легко вымываются водой при затоплении чеков и удаляются с поля сбросными водами. К формам фосфорных удобрений рис предъявляет меньшие требования, чем азотных. Из фосфорных вносятся в основном суперфосфат простой гранулированный или двойной. Лучшими формами калийных удобрений для риса являются сульфат калия и хлористый калий. Калийные соли, содержащие Na, не следует вносить под рис, особенно на засоленных почвах [4].

С ростом урожайности риса увеличивается количество отчуждаемых из почвы элементов, в том числе микроэлементов. Эффективность микроэлементов зависит от содержания их в почве. По многим данным, хороший эффект дает обработка семян следующими растворами: 0,1-ным молибдатом аммония, 0,5% -ной сернокислой медью, 0,5%-ным сернокислым марганцем, 0,03% -ной борной кислотой [18].

В (табл.1) приведена модель применения удобрений под рис в Терско-Сулакской подпровинции. Необходимо лишь скорректировать дозы удобрений в зависимости от плодородия конкретного поля, ожидаемого урожая, сорта, технической оснащенности хозяйства и других условий.

**Таблица 1. Примерные дозы и сроки внесения минеральных удобрений под интенсивные сорта риса при планируемой урожайности 7,0-8,0 т/га зерна**

Удобрение	Доза (кг/га, д.в.)	Основное (перед посевом весной по дискование)	Подкормка в фазе 3-5 листьев	Подкормка в фазе трубкования
		<i>в % от всей дозы</i>		
Азотные	150-200	75	50	25
Фосфорные	90-120	100	-	-
Калийные	60-90	50	-	50

В то же время из-за сложности исполнения, данная схема внесения удобрений в хозяйствах редко применяется, хотя она наиболее соответствует физиологическим потребностям риса. Чаще наблюдается двукратное внесение удобрений: 2/3 дозы азотного удобрения, фосфорное и калийное - под предпосевное дискование, 1/3 дозы азота - в подкормку в начале кущения.

Основное азотное удобрение следует вносить не ранее, чем за 5 дней до посева на глубину 10 см, фосфорные и калийные удобрения после эксплуатационной планировки с заделкой на глубину - 12 см.

Указанные в таблице дозы азота рекомендуется вносить на полях 3 - 4-го года посева риса по рису, по пласту люцерны их уменьшают на 40 - 50%, а по обороту пласта на 30%, так как после люцерны в почве накапливается довольно большое количество минерального азота, хорошо доступного растениям риса. Дозы азота порядка 150 кг/га и выше являются оптимальными на второй-третий годы посева риса после озимых зерновых, которые являются распространенными предшественниками в рисовых севооборотах. Для равномерного высева удобрений перед дискованием лучше использовать зернотуковые сеялки.

В паровое поле для пополнения запасов органических веществ после планировки вносят 30 - 40 т/га навоза. На фоне навоза годовую норму NPK можно сократить на 20 - 25 %.

Для обогащения почвы органическим веществом используют также сидераты. Запашивают зеленую массу сидератов, богатую азотом, как можно ближе ко времени посева риса (за



5-10 дней до посева риса). При большом разрыве во времени между запашкой сидерата и посевом риса может произойти преждевременная минерализация азота с накоплением в почве нитратов, теряемых после затопления чека.

Методика: Изучалось влияние доз минеральных удобрений на урожайность и качество крупы риса по схеме:  $N_{60}P_{90}$ ,  $N_{60}P_{90}K_{30}$ ,  $N_{60}P_{120}$ ,  $N_{120}P_{120}$ ,  $N_{150}P_{120}$ ,  $N_{150}P_{120}K_{30}$ ,  $N_{1540}P_{120}$ ,  $K_{60}$ .

на луговой тяжелосуглинистой солончаковой почве. Предшественник – пласт люцерны. Общая площадь делянки  $196\text{ м}^2$ , учетная –  $100\text{ м}^2$ , повторность 4-х кратная. Сорт риса Лиман. Удобрения – сульфат аммония, простой гранулированный суперфосфат, хлористый калий вносились в следующие сроки: азотные – 2/3 дозы под предпосевное дискование совместно со всей дозой фосфора и калия, 1/3 азота - в подкормку, перед началом кущения.

Содержание гумуса в пахотном слое почвы по Тюрину – 2,0-2,5%, легкогидролизуемого азота по Кьельдалю – 6,2 – 6,8 мг, подвижного фосфора по Мачигину 1,6-2,3 мг обменного калия в 1% углеаммонийной вытяжке – 40-50 мг на 100 г почвы. Сравнительно высокое содержание азота в почве обеспечивалось, по-видимому, положительным действием люцерны, как предшественника.

Результаты исследования: Как показали исследования, эффективность доз минеральных удобрений по годам оказалась различной (табл.2). В 2012, 2013 и 2014 годах сроки посева затянулись из-за дождливой погоды в период предпосевной подготовки почвы. Формирование зачаточной метелки проходило в сжатые сроки, при более высоких температурах воздуха, что отрицательно сказывалось на урожайности риса.

**Таблица 2. Влияние доз минеральных удобрений на урожайность риса, т/га**

Вариант	2012	2013	2014	2015	2016	Средняя за пять лет	прибавка урожая	
							т/га	%
Контроль (б/у)	3,36	3,17	2,97	3,72	3,88	3,42	-	-
$N_{60}P_{90}$	4,14	3,76	3,37	5,27	4,99	4,31	0,89	26,0
$N_{60}P_{90}K_{30}$	4,24	3,82	3,40	5,44	5,28	4,44	1,02	29,8
$N_{60}P_{120}$	4,26	4,23	4,20	5,0	5,30	4,60	1,18	34,5
$N_{120}P_{120}$	4,36	4,27	4,18	5,12	5,35	4,65	1,23	35,4
$N_{150}P_{120}$	4,15	4,07	3,99	4,95	4,76	4,38	0,96	28,1
$N_{150}P_{120}K_{30}$	4,28	4,16	4,04	5,06	4,78	4,46	1,04	30,4
$N_{150}P_{120}K_{60}$	4,35	4,13	3,91	5,10	4,89	4,48	1,06	31,0
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,24	0,24	0,25	0,31	0,25			

Усиленное образование боковых побегов, характерное для вариантов с высокими дозами азота (150 кг/га), приводило к затягиванию вегетационного периода, полеганию растений и увеличению количества щуплых и пустых колосков на метелке, недозреванию зерна. Так, общая кустистость в вариантах  $N_{150}P_{120}$ ,  $N_{150}P_{120}K_{30-60}$  в отдельные годы доходила до 4,2, пустозерность метелки колебалась в пределах 18,8-25,0 %. Период вегетации удлинялся на 10-12 дней (по степени созревания зерна на главной метелке), формирование урожая в этих вариантах происходило в основном за счет боковых побегов, абсолютная масса зерна была сравнительно низкой. Такие явления отмечаются и другими авторами [2,6,7,11].

В 2015 и 2016 годах посев был проведен в оптимальные сроки, в первой декаде мая, при благоприятной температуре почвы и воздуха. В результате урожай в контрольном варианте увеличился до 3,72 и 3,88 т/га, а в удобренных вариантах – до 4,76-5,44 т/га. Наиболее эффективными дозами по пласту люцерны в благоприятные годы оказались  $N_{60}P_{90}$  и  $N_{60}P_{90}K_{60}$ , при внесении которых прибавки урожая по сравнению с контролем достигали 1,45-1,72 т/га. Внесение калия на фоне  $N_{150}P_{120}$ , несмотря на высокое содержание его в почве, способ-

ствовало увеличению абсолютной массы зерна. Нарушения в обмене веществ растений, связанные с избытком азота в почве, очевидно, являются главными причинами, приводящими к сравнительно низкой продуктивности риса в этих вариантах. В среднем за 5 лет в варианте N<sub>150</sub> P<sub>120</sub> получено 4,38 т/га зерна, прибавка к контролю составила – 0,96 т/га. Результаты полевых опытов подтвердились при производственной проверке (табл.3).

**Таблица 3. Влияние доз минеральных удобрений на урожайность риса (производственный опыт)**

№№ п/п	Вариант	Площадь посева, га	Урожай, т/га
1.	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	8,7	5,03
2.	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	9,8	4,95

При внесении 3 ц/га сульфата аммония совместно с 4,5 ц/га простого суперфосфата и 0,5 ц/га хлористого калия с одного га было собрано 5,30 т/га зерна. Применение же двойной нормы сульфата аммония (6 ц/га) на том же фоне фосфорно-калийных удобрений приводило к полеганию риса, затягиванию вегетационного периода, увеличению количества пустых и щуплых зерен в метелке, снижению урожая на 0,08 т/га.

Результаты анализов показали существенное влияние минеральных удобрений на содержание в зерне риса важнейших продуктов биосинтеза. В 2012 и 2014 годах определялось содержание белка и крахмала (табл.4). Внесение оптимальных доз удобрений, особенно азотных, повышает содержание в зерне риса белка в среднем на 2-3%. В зависимости от сорта, почвенно-климатических условий эта величина может существенно меняться [14,17].

**Таблица 4 Влияние удобрений на содержание в зерне риса белка и крахмала (%)**

Вариант	Белок		Крахмал	
	2012 г.	2014 г.	2012 г.	2014 г.
Контроль (б/у)	6,81	7,40	67,5	63,9
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	7,59	8,57	71,8	66,5
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	7,52	8,58	72,7	68,3
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub>	7,61	8,62	70,2	66,0
N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	7,55	8,61	68,3	66,2

Падение урожайности риса при его повторных посевах обусловлено не столько агротехническими и агрохимическими факторами, сколько ухудшением фитомелиоративного состояния почвы: уменьшением органического вещества в ней, невыровненностью поверхности чеков, наличием в почве восстановленных соединений, в частности, сероводорода, токсичного для растения риса в период от посева до кущения. Под рисом почва уплотняется, снижается ее скважность, возрастает плотность, ухудшается газообмен. Ослабить эти явления способна такая культура, как люцерна. За два года вегетации она восстанавливает водно-физические свойства почвы до состояния, присущего целине [4,7].

Богатые белком поукосные остатки, а тем более запахиваемая зеленая масса, обогащают почву азотом. Содержание его в почве после люцерны возрастает в среднем на 100 кг/га, а при хороших урожаях на 120-200 кг/га и более. Увеличение продолжительности использования люцерны в севооборотах оказывает положительное влияние на плодородие почвы, обусловленное накоплением большого количества органической массы.

Б.Ф.Азаровым и др [1] предложена формула расчета поступления в почву симбиотического азота многолетних бобовых трав:

$N_6 = (M_{нк} \times 2,5) \times \% N + (M_{ну} \times \% N) \times Kф$ , где N<sub>6</sub> количество симбиотического азота, поступающего в почву;

M<sub>нк</sub> – количество сухих пожнивных-корневых остатков в слое 0-50 см, ц/га

% N – содержание азота, %;

M<sub>пу</sub> – масса потерь азота с урожаем за все укосы, ц/га;

K<sub>ф</sub> – коэффициент азотфиксации.

В то же время люцерна служит мощным средством борьбы с сорняками. В посевах риса по пласту двухлетней люцерны было зарегистрировано 4,4 растения просняков на 1 м<sup>2</sup>, по обороту пласта – 11,2 шт, по обычному незанятому пару – 30,5 шт, а в посевах риса по рису на третий год их число доходило до 39,9 шт на 1 м<sup>2</sup> [4].

Таким образом посевы люцерны в рисовых севооборотах можно использовать, как важнейшее фитомелиоративное звено, особенно при возделывании риса пол безгербицидной технологии.

Сидерация полей вместо применения минеральных удобрений и навоза один из элементов ресурсосберегающей технологии возделывания риса. Полная или частичная замена минеральных удобрений органическими средствами имеет важное значение для повышения плодородия почвы и получения экологически чистой продукции.

Использование приема запахивания измельченной зеленой массы люцерны 1 укоса четвертого года жизни весной на удобрение с последующей подготовкой почвы и посевом риса позволяет увеличить производство риса на 23-25%, экономический эффект составляет 9,5-10,0 тыс.руб на 1 га.

По нашим данным, наиболее эффективным способом использования сидератов на посевах риса является весенняя запашка зеленой массы люцерны первого укоса 4 года пользования (табл.5).

**Таблица 5. Влияние сроков уборки и способов использования биомассы люцерны при различных сроках проведения основной обработки почвы на урожайность риса**

№ п/п	Вариант	Урожайность			Средняя
		2005	2006	2007	
1.	Вспашка после уборки 3 укоса люцерны третьего года пользования осенью	4,53	4,65	5,56	4,91
2.	Запашка зеленой массы 3 укоса люцерны третьего года пользования осенью	5,24	5,26	6,35	5,62
3.	Вспашка после уборки 1 укоса люцерны четвертого года пользования весной	4,83	5,17	6,24	5,41
4.	Запашка зеленой массы 1 укоса люцерны четвертого года пользования весной	5,47	5,73	6,86	6,02
	НСР <sub>05, т/га</sub>				0,43

Исследования показали, что сроки распашки пласта люцерны при различных сроках проведения основной обработки почвы (осень, весна) оказывают существенное влияние на урожайность риса. При весенней обработке почвы средняя урожайность риса составила 6,02 т/га, а при осенней обработке только 5,62 т/га. Проведение сидерации при обоих сроках проведения основной обработки почвы способствовало росту урожайности на 0,51 и 1,11 т/га, максимальная урожайность отмечена при весенней сидерации.

При осеннем использовании зеленой массы промежуток времени между запашкой люцерны и посевом риса увеличивается до 6-7 месяцев. В течение этого периода происходит преждевременная минерализация содержащегося в зеленой массе люцерны азота и накопление в почве нитратов, которые вымываются из пахотного слоя почвы при первом же затоплении риса.

**Заключение.** Исследования показали, что применение органических средств и минеральных удобрений под культуру риса в Терско-Сулакской подпровинции является обязательным условием получения высоких урожаев риса хорошего качества. При внесении минеральных удобрений в дозах  $N_{80-150}P_{90-120}K_{30-60}$  урожайность риса повышалась на 26,0-35,4 % по сравнению с контролем (без удобрений). Запашка зеленой массы люцерны в качестве сидерата способствовало повышению урожайности риса на 23-25%, экономический эффект составил 9,5-10,0 тыс.руб на 1 га.

### Литература

1. Азаров Б.Ф. Вклад симбиотического азота бобовых в плодородие почв центрального черноземья / Б.Д. Азаров, П.Г. Акулов, В.Д. Азаров, В.Д. Соловиченко. // Достижения науки и техники. – 2008. - № 9. - С. 9-11.
2. Алешин Е.А. Минеральное питание риса / Алешин Е.А., Сметанин А.П // Краснодар, 1965. – 207 с.
3. Баламирзоев М.М. Миниторинг эколого-мелиоративного состояния почвенного покрова Дагестана / М.А. Баламирзоев, А.К. Шихрагимов // Вестник РАСХН. – 2010. - № 2. – С. 55-57.
4. Величко Е.Б. Технология получения высоких урожаев риса / Е.В. Величко, Б.Б. Шумаков. Москва. – 1984. – 85 с.
5. Газиева Т.М. К вопросу об освоении солончаков дельты Терека с помощью культуры риса / Т.М. Газиева // Земельные и растительные ресурсы Дагестана и пути их рационального использования. Ч.2. Махачкала. 1975. С. 28-38.
6. Грист Д. Рис. / Рис Д.. – Колос. – 1968. – 515 с.
7. Ерыгин Б.С. Рис / Б.С. Ерыгин, Н.Б. Натальин // М. 1975. – 328 с.
8. Завалин А.А. Зависимость урожая зерна яровой пшеницы от гидротермических условий межфазных периодов вегетации / Завалин А.А., Пасынкова Е.Н., Пасынков А.В. // Плодородие. – 2010. № 4. – С. 6-8.
9. Курбанов С.А. Ресурсосберегающая технология возделывания интенсивных сортов риса. // С.А. Курбанов, Н.Р. Магомедов, Д.С. Магомедова. Махачкала. – 2015. – 201 с.
10. Магомедов Н.Р. Агротехнические особенности возделывания риса в Дагестане / Н.Р. Магомедов, Ф.М. Казиметова, Ш.М. Мажидов // Рисоводство. – 2009. - № 14. – С. 51-54.
11. Натальин Н.Б. Обработка почвы, посев и удобрение риса. – Рис. – Москва, 1965. – С. 74-98.
12. Паращенко В.Н. Потребности риса в минеральных удобрениях под планируемую урожайность / В.Н. Паращенко, О.В. Кузнецова // Плодородие. – 2006. - № 2. – С. 17-18.
13. Смирнова Н.Н. Удобрение риса. Россельхозиздат. - М., 1978. – 64 с.
14. Туманьян Н.Г. Качество зерна и крупы сортов риса, допущенных к использованию / Н.Г. Туманьян Т.Н. Лоточникова, С.С. Костина, В.С. Ковалев // Доклады РАСХ. – 2006. - № 4. – С. 12-15.
15. Увайсов М.Д. Особенности технологии возделывания риса / М.Д. Увайсов, Ф.М. Казиметова // Система ведения агропромышленного комплекса Дагестана. – Махачкала, - 1990. – С. 224-230.
16. Харитонов Е.М. Физиологические аспекты повышения урожайности риса / Е.М. Харитонов, Н.В. Воробьев, В.С. Ковалев, М.А. Скаженник // Доклады РАСХН. – 2006. - № 4. – С. 7-10.
17. Шевцов В.В. Урожайность риса и посевные качества семян при использовании комплексных удобрений / В.В. Шевцов // Рисоводство. – 2005. - №7. – С. 52-53.

18. Шеуджен А.Х. Влияние микроэлементов на физиолого-биохимические процессы в прорастающих семенах / А.Х. Шеуджен, Н.Г. Туманьян, О.А. Досеева, Е.П. Алешин // Сельскохозяйственная биология. 1994. № 5. С. 69-72.

УДК 63.338; 631.15; 338.13

*Н.Р. Магомедов, Ф.М. Казиметова, Д.Ю. Сулейманов, А.А. Абдуллаев*

*ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»,*

*Российская Федерация, Махачкала, Россия*

*N.R. Magomedov, F.M. Kazimetova, D.Yu. Suleymanov, A.A. Abdullayev*

*FSBNU "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan," Makhachkala, Russian*

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РИСА В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО – СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА.**

### **ENERGY COSTS IN RICE CULTIVATION UNDER CONDITIONS OF TERSKO-SULAK SUB-PROVINCE OF DAGESTAN**

**Аннотация:** Сельское хозяйство - единственная отрасль материального производства, способная не только потреблять, но и благодаря фотосинтетической деятельности растений, формировать энергию, заключенную в урожае.

В статье дана энергетическая оценка технологии возделывания риса в зависимости от сроков распашки люцерны, сорта, норм высева семян, способов посева, различных режимов орошения культуры.

**Abstract:** Agriculture is the only branch of material production that can not only consume, but also thanks to the photosynthetic activities of plants, form the energy contained in the crop.

The article gives an energy assessment of rice cultivation technology depending on the timing of alfalfa plowing, variety, seed sowing standards, sowing methods, various crop irrigation regimes

**Keywords:** rice, productivity, energy assessment, sowing rate, sowing method, irrigation.

Сельскохозяйственная отрасль, благодаря фотосинтетической деятельности растений, не только потребляет энергию, но и формирует ее в составе полученного урожая. Для оценки энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур сопоставляется количество энергии, накопленной в хозяйственной части урожая, с затратами антропогенной (совокупной) энергии, что дает возможность наиболее точно учесть и выразить в одинаковых показателях не только прямые затраты на технологические показатели, но также и энергию, сосредоточенную в средствах производства и в выращенной продукции [2]. Такой анализ позволяет оценить эффективность производства зерна разных сортов риса при различных условиях возделывания. На долю обработки почвы в полевых севооборотах приходится обычно 30-49% энергетических, 25% трудовых затрат и от 53 до 68% расхода топлива, используемого при возделывании сельскохозяйственных культур [3, 6,7].

В наших исследованиях наилучшие показатели по содержанию совокупной энергии в урожае, энергоемкости зерна и коэффициенту энергетической эффективности достигнуты при распашке пласта люцерны первого укоса 4-го года пользования на зеленое удобрение весной, где получено продукции с содержанием совокупной энергии 78,2 ГДж/га при наименьшей энергоемкости зерна - 19,5 ГДж/т и энергетической эффективности 0,78, что на 18,4; 16,3 и 14,1% соответственно больше контроля.

В варианте, при распашке пласта люцерны на зеленое удобрение осенью и при посеве риса после уборки люцерны 1-го укоса 4-го года пользования весной эти показатели были ниже (табл. 1).

**Таблица 1. Энергетическая оценка сроков распашки пласта люцерны**

№ п/п	Варианты	Содержание энергии в урожае, ГДж/га	Затрачено энергии, ГДж/га	Энергоемкость зерна, ГДж/т	Коэфф. энергетической эффективности
1.	Осенняя вспашка после уборки 3 укоса люцерны 3 года пользования	64,27	97,4	23,3	0,67
2.	Осенняя запашка измельченной зеленой массы люцерны 3 укоса 3 года пользования на зеленое удобрение	73,56	99,2	20,7	0,74
3.	Весновспашка после 1 укоса люцерны 4 года пользования	70,82	97,4	21,2	0,73
4.	Весенняя запашка измельченной зеленой массы люцерны 1 укоса 4 года пользования на зеленое удобрение	78,80	99,8	19,5	0,78

Для отечественного рисосеяния особое значение приобретает создание и внедрение сортов с широкой экологической и технологической адаптивностью [1]. В этом случае основными лимитирующими факторами продуктивности сортов является тепловой режим вегетационного периода и энергоемкость основной продукции. Наибольшим энергетическим эффектом будут обладать такие сорта, вегетационный период которых обеспечивает максимальную реализацию их потенциальной продуктивности в конкретных условиях региона и минимальную энергоемкость.

По энергетической эффективности сорта Дагестан-2, Лиман и Регул обеспечили наилучшие показатели (табл.2). Минимальную энергоемкость имел сорт Дагестан-2, где она составила 19,9 ГДж/т, на втором и третьем местах находились сорта Лиман и Регул с показателями 20,1 и 20,8 ГДж/т. У остальных сортов энергоемкость производства зерна возросла на 4,9...17,2%.

**Таблица 2. Энергетическая оценка различных сортов риса в среднем**

Сорта	Содержание энергии в урожае, ГДж/га	Энергетический эквивалент, ГДж/га	Энергоемкость зерна, ГДж/т	Коэффициент энергетической эффективности
Спальчик	57,92	14,0	26,0	0,54
Хазар	63,52	15,4	23,8	0,65
Лидер	71,04	16,8	21,3	0,79
Рапан	64,96	15,4	23,2	0,66
Лиман	75,04	15,4	20,1	0,76
Регул	72,64	16,8	20,8	0,81
Дагестан-2	75,84	15,4	19,9	0,77

По содержанию энергии в урожае лучшими также оказались сорта Дагестан-2, Лиман и Регул, где эти показатели составили 75,84; 75,04 и 72,64 ГДж/га, против 57,92 на контроле. По коэффициенту энергетической эффективности лучшим из изучаемых сортов оказался сорт Регул - 0,81, на втором месте оказался сорт Лидер, у которого этот показатель составил 0,79, а сорта Дагестан-2 и Лиман, которые обеспечили наибольшую урожайность зерна, имели показатели 0,77 и 0,76 соответственно.

Усредненные по сортам показатели энергетической эффективности свидетельствуют о том, что наименьшая энергоемкость 1 кг зерна риса получена по сорту Дагестан-2 -20,8 ГДж/т, которая на 2,55 и 5,03 ГДж/т ниже, чем у сортов Регул и Лиман. Существенно выше

и коэффициент энергетической эффективности у сорта Дагестан-2 - 0,78, в то время, как у сортов Регул и Лима он составил 0,69 и 0,62 соответственно (табл.3).

**Таблица 3. Энергетическая оценка сортов риса при разных нормах высева семян**

Сорта	Норма высева, млн. шт./га	Содержание энергии в урожае, ГДж/га	Затрачено энергии, ГДж/га	Энергоемкость зерна, ГДж/т	Коэффициент энергетич. эффективности
Лиман	6,0	80,42	121,30	24,11	0,66
	4,5	74,18	120,60	26,00	0,61
	3,0	70,02	119,98	27,39	0,58
Регул	6,0	88,09	121,55	22,06	0,72
	4,5	86,01	120,91	22,47	0,71
	3,0	75,30	120,15	25,51	0,63
Дагестан-2	6,0	104,56	122,80	18,78	0,85
	4,5	100,56	121,08	19,25	0,83
	3,0	78,82	120,17	24,37	0,65

Сравнивая энергетические показатели по нормам высева можно отметить, что уменьшение норм высева на 25 и 50% снижает энергию накопленную в урожае на 4,5...17,9%, что при почти одинаковых затратах антропогенной энергии, приводит к снижению коэффициента энергетической эффективности. Однако снижение нормы высева на 25% (4,5 млн. шт. всхожих семян/га), повышает энергоёмкость 1 кг зерна всего на 1,25 ГДж (5,8%) при значении коэффициента энергетической эффективности 0,72, что всего на 0,02 ниже контроля. Уменьшение нормы высева на 50% невыгодно с энергетической точки зрения, так как энергоёмкость 1 кг возрастает на 20,8%, а коэффициент энергетической эффективности снижается до 0,62.

Исследования по отдельному и совокупному влиянию взаимосвязанных факторов - способов посева и норм высева семян риса показали, что лучшим способом посева риса является посев сеялкой, сошники которой переоборудованы ограничителями глубины заделки семян - ребордами, где в среднем по нормам высева семян по сорту Дагестан-2 получено продукции с содержанием совокупной энергии - 79,85 ГДж/га, при энергоёмкости продукции 19,4 ГДж/т и коэффициенте энергетической эффективности 0,80 (табл.4).

**Таблица 4. Энергетическая оценка сортов, способов посева и норм высева семян риса**

Способы посева	Сорта	Нормы высева семян, млн. шт./га	Содержание энергии в урожае, ГДж/га	Затрачено энергии, ГДж/т	Энергоемкость зерна, ГДж/т	Коэффициент энергет. эффект.	
Бороздковый	Лиман	4,0	59,95	97,4	25,0	0,61	
		5,0	69,51	98,2	21,8	0,71	
		6,0	70,82	99,0	21,5	0,71	
		в среднем	66,76	98,2	22,8	0,68	
	Регул	4,0	59,40	97,6	27,6	0,61	
		5,0	72,54	98,4	22,9	0,74	
		6,0	80,97	99,2	20,6	0,82	
		в среднем	70,97	98,4	23,7	0,72	
			4,0	61,92	97,8	24,3	0,63
			5,0	71,60	98,6	21,2	0,73

	Дагестан-2	6,0	80,11	99,4	19,1	0,80
		в среднем	71,21	98,6	21,5	0,72
Рядовой с ребордами	Лиман	4,0	66,76	98,2	22,7	0,68
		5,0	77,36	99,0	19,7	0,78
		6,0	81,29	99,8	18,9	
		в среднем	75,14	99,0	20,4	0,76
	Регул	4,0	68,83	98,4	24,0	0,70
		5,0	76,54	99,2	21,7	0,77
		6,0	91,53	100,0	18,3	0,91
		в среднем	78,97	99,2	21,3	0,79
	Дагестан-2	4,0	68,33	98,6	22,2	0,69
		5,0	82,99	99,4	18,4	0,83
		6,0	88,23	100,2	17,5	
		в среднем	79,85	99,4	19,4	

Практически не уступал по энергетическим показателям сорт Регул, за исключением увеличения энергоемкости 1 т зерна на 9,8%, а у сорта Лиман энергетические показатели в среднем были ниже на 5...6%. Оптимальной нормой высева всех трех интенсивных сортов является норма 6 млн. всхожих семян, при которой коэффициент энергетической эффективности возрастал до 0,81...0,91.

Посев сортов риса обычным бороздковым способом приводил к снижению содержания совокупной энергии в урожае по сорту Дагестан-2 на 8,64 ГДж/га, увеличению энергоемкости зерна на 2,1 ГДж/т и снижению коэффициента энергетической эффективности на 11,1%. Аналогичные показатели получены и по сортам Лиман и Регул.

Наиболее эффективным при сравнении режимов орошения с энергетической точки зрения является укороченное затопление, но при переходе на безгербицидную технологию более выгодно постоянное затопление с поддержанием слоя воды в 5 см в период «наклевание семян - кущение», особенно по сорту Дагестан-2, где коэффициент энергетической эффективности максимальный - 0,65 [4,5].

Таким образом, энергетическая оценка возделывания риса при разных режимах орошения, нормах высева и применении гербицидов показала, что лучшие показатели у всех сортов получены при укороченном затоплении и применении гербицидов. При безгербицидной технологии лучшим вариантом является постоянное затопление с поддержанием слоя воды 5 см в период «наклевание семян - кущение», а из сортов лучшим оказался Дагестан-2, у которого самая низкая энергоемкость выращивания 1 кг зерна при коэффициенте энергетической эффективности 0,65. Энергетически оправдано снижение нормы высева на 25%.

### Литература

1. Апрод А.И. Подбор сортов для экологически безопасной технологии / А.И. Апрод, В.Я. Рубан // Рис России. – Краснодар. – 1996. - № 3. – С. 79-82.
2. Жученко А.А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве / А.А. Жученко, В.Н. Афанасьев // Рекомендации института экологической генетики А.М. Молдавской ССР. – Кишинев. – 1988. – 128 с.
3. Курбанов С.А. Ресурсосберегающая технология возделывания интенсивных сортов риса // С.А. Курбанов, Н.Р. Магомедов, Д.С. Магомедова. - Махачкала. – 2015. – 201 с.
4. Магомедов Н.Р. Эффективный способ посева риса / Н.Р. Магомедов, Ф.М. Казиметова и др. // Земледелие. – 2006. - № 2. – С. 36-38.



5. Магомедов Н.Р. Агротехнические особенности возделывания риса в Дагестана / Н.Р. Магомедов, Ф.М. Казиметова, Ш.М. Мажидов // Рисоводство. – 2009. - № 14. – С. 51-54.

6. Увайсов М.Д. Технология возделывания риса сорта Дагестан / М.Д. Увайсов, Ф.М. Казиметова // Рекомендации. – Махачкала. – 1988. – 12 с.

7. Харитонов Е.М. Физиологические аспекты повышения урожайности риса / Е.М. Харитонов, Н.В. Воробьев, В.С. Ковалев, М.А. Скаженник // Доклады РАСХН. – 2006. - № 4. – С. 7-10.

**УДК 631.15.631.82**

**А.Ф. Стулин**

**A.F. Stulin**

*ФГБНУ «Воронежский филиал ВНИИ кукурузы», Воронеж, Россия  
FGBSI «Voronezh branch of All-Russian Research Institute of Corn», Voronezh, Russia*

## **КУКУРУЗА В МОНОКУЛЬТУРЕ И СЕВОБОРОТЕ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

### **MAIZE IN MONOCULTURE AND CROP ROTATION IN CENTRAL CHERNOZEM REGION**

**Аннотация:** Изучено влияние длительного применения минеральных удобрений на продуктивность кукурузы в севообороте и монокультуре за 5 ротаций десятипольного севооборота. Внесение  $N_{60}P_{60}K_{60}$  повысило урожайность зеленой массы кукурузы и зерна кукурузы, соответственно, на 8,8 и 1,29 т/га в севообороте и на 10,1 и 1,32 т/га в монокультуре при урожайности на контроле, соответственно, 26,2 и 3,42 т/га и в монокультуре – 22,1 и 2,81 т/га.

**Abstract:** The influence of continuous application of mineral fertilizers on the productivity of maize in crop rotation and monoculture for 5 rotations of the ten-field rotation. Making  $N_{60}P_{60}K_{60}$  increased the yield of green mass and grain maize, respectively, 8,8 and 1,29 t/ha in crop rotation and 10,1 and 1,32 t/ha in monoculture with a yield of the control, respectively, 26,2 and the 3,42 t/ha in monoculture – 22,1 and 2,81 t/ha.

**Ключевые слова:** кукуруза, монокультура, севооборот, удобрения, длительное внесение, урожай, углерод..

**Keywords:** corn (*Zea mays* L.), monoculture, crop rotation, fertilizers, cumulative dressing, productivity, carbon.

По своим биологическим особенностям кукуруза (*Zea mays* L.) относится к культурам, устойчивым к возделыванию в бессменном посеве, что связано с уникальным комплексом свойств:  $C_4$ -тип фотосинтеза, особое строение листа, высокие фотохимические реакции, интенсивный обмен веществ, мощная корневая система. Для удовлетворения всевозрастающего спроса без увеличения посевных площадей под кукурузой в сельскохозяйственную практику широко входит бессменное возделывание этой культуры. В США примерно 15 % посевных площадей занимает кукуруза, выращиваемая более 5 лет подряд в бессменном посеве [1]. Длительные опыты с монокультурой кукурузы являются единственной базой для изучения динамики  $C_3$  и  $C_4$  растительности, вследствие существенной разницы в дискриминации тяжелого изотопа  $^{13}C$  в зависимости от типа фотосинтеза, что позволяет оценивать необходимые характеристики круговорота углерода в агроценозах с наиболее динамичным балансом органического вещества, поскольку даже незначительные изменения запасов углерода в почве могут оказать существенное влияние на состав атмосферы [2]. Поэтому длительные опыты с монокультурой кукурузы широко представлены в США, Канаде, Германии, Дании, Венгрии и других странах.

В длительных стационарных опытах, включающих бесменные культуры, чистый пар, севооборот, различный агрохимический фон, возможно проводить фундаментальные исследования по поглощению и эмиссии парниковых газов, а также трансформацию соединений углерода и азота в различных почвах в зависимости от применяемых агротехнологий, что является важной современной задачей в условиях глобального изменения климата [3]. Самые длительные в мире опыты с монокультурой кукурузы продолжаются в Иллинойском университете, опытные поля Морроу с 1876 года и Сонборн с 1888 года [4-5].

Наши исследования проводятся на многолетнем полевом стационарном комплексе Воронежского филиала ФГБНУ ВНИИ кукурузы, включающем в себя два стационарных опыта с удобрениями с географическими координатами: 51°36,480'СШ 38°58,159'ВД. Опыты включены в реестр Геосети за № 151 и 152 [6] и зарегистрированы в системе международных длительных полевых опытов. Севооборот в натуре развернут на трех полях и одном поле с монокультурой кукурузы, с площадью каждого поля 1,1 га. Севооборот - десятипольный, в котором 50 % зерновых, 20 % технических и 30 % кормовых культур. Кукуруза в монокультуре с 1960 года. Это самый длительный продолжающийся опыт с монокультурой кукурузы не только в Российской Федерации, но и в ближнем зарубежье. Между полями севооборота и монокультурой кукурузы находится пар, поддерживаемый в чистом состоянии, сорная растительность уничтожается по всходам механическим путем. Ежегодно осенью на полях севооборота, кукурузы в монокультуре и бесменным паром проводится вспашка зяби. К стационарным опытам примыкает лесополоса, возраст – 60 лет. Изменения, произошедшие в черноземе под лесополосой, позволяют нам рассматривать их как результат природно-антропогенного эксперимента, начавшегося в момент посадки лесополосы.

Почва – чернозем выщелоченный, среднемощный, малогумусный, тяжелосуглинистый на покровной карбонатной глине, согласно классификации 2004 года – агрочернозем глинисто-аллювиальный [7]. Перед закладкой стационарного комплекса в пахотном слое почвы содержалось: гумуса 5,6 %, общего азота 0,24 %, фосфора 0,15 %, калия 2,0 %, рН<sub>вод.</sub> – 6,6; сумма поглощенных оснований 38,4 ммоль/100 г почвы, степень насыщенности основаниями – выше 90 %. Посевная площадь делянок составляет 269,5 м<sup>2</sup>, учетная – 192,5 м<sup>2</sup>. Повторность 3-кратная. Минеральные удобрения (N<sub>аа</sub>, P<sub>сг</sub>, K<sub>х</sub>) вносятся ежегодно осенью по 60 кг д.в. на 1 га по восьмерной схеме и дополненной четырьмя вариантами (N<sub>1</sub>P<sub>0,5</sub>K<sub>1</sub>, N<sub>1</sub>P<sub>2</sub>K<sub>1</sub>, N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>). Многолетние данные позволили установить, что погодные условия в период вегетации определяли уровень продуктивности кукурузы и эффективность удобрений. Установлено, что ее продуктивность независимо от места ее выращивания больше зависит от осадков вегетационного периода ( $r = 0,75 \pm 0,21$ ), чем от запаса продуктивной влаги в 2-метровом слое почвы к моменту посева.

Урожайность зеленой массы кукурузы на неудобренном фоне в среднем за 5 ротаций составила в севообороте 26,2 т/га, в монокультуре 22,1 т/га в те же годы, что и в севообороте (табл.)

**Таблица – Урожайность кукурузы в севообороте и монокультуре при длительном внесении удобрений, т/га (среднее за 5 ротаций)**

Вариант	Кукуруза в севообороте			Кукуруза в монокультуре		
	зеленая масса	сухое вещество	зерно	зеленая масса	сухое вещество	зерно
Контроль	26,2	6,42	3,42	22,1	5,49	2,81
N <sub>60</sub>	4,0	0,92	0,73	5,2	1,33	0,73
P <sub>60</sub>	0,4	0,40	0,02	-0,9	0	-0,04

K <sub>60</sub>	0,8	0,14	0,04	1,1	0,21	0,01
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	7,4	1,94	1,11	7,7	2,01	1,10
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,9	1,03	0,84	6,7	1,72	0,97
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1,3	0,59	0,13	1,2	0,39	0,10
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	8,8	2,53	1,29	10,1	2,66	1,32
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	8,1	2,24	1,21	9,0	2,34	1,28
N <sub>60</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	8,7	2,60	1,24	9,5	2,73	1,29
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	8,6	2,29	1,21	9,6	2,48	1,35
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	11,5	2,90	1,65	13,2	3,31	1,79
НСР <sub>0,5</sub>	2,9	0,70	0,35	2,4	0,66	0,32

Примечание: урожайность на контроле без удобрений и прибавки от удобрений.

На естественном фоне уровень урожайности по ротациям севооборота составил: в I – 28,4 т/га, II – 25,8 т/га, III – 20,5, IV – 31,5 и V – 25,0 т/га, что выше, чем в монокультуре: I–III ротациях – на 14 %, IV – на 24 % и V – на 26 %. Реакция кукурузы на внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений была одинаковой и не зависела от места ее выращивания. Анализируя долю азота, фосфора и калия в формировании прибавки урожайности кукурузы, отмечена ведущая роль азота в ее повышении. Внесение фосфорных и калийных удобрений не оказывало положительного влияния на продуктивность кукурузы. Многолетние исследования свидетельствуют, что азотные удобрения необходимо вносить совместно с фосфорными и калийными. При ежегодном внесении N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> прирост урожайности почти удваивался по сравнению с N<sub>60</sub>. В среднем за пять ротаций прибавка урожайности зеленой массы кукурузы от внесения N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> повысилась в севообороте на 33,6 %, в монокультуре на 45,7 %. По зерну прирост составил, соответственно, 37,7 и 47,0 %. Снижение дозы фосфора до 30 кг/га, равно как и увеличение ее и калия до 120 кг/га в полном удобрении, не изменяет величину урожая. При увеличении дозы азота (N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) прирост зеленой массы и зерна кукурузы в севообороте составил 11,5 и 1,65 т/га, в монокультуре 13,2 и 1,79 т/га, что больше, соответственно, на 14,8 и 8,5 %. Одинаковая схема внесения удобрений и агротехника при выращивании одного и того же гибрида в течение пяти ротаций севооборота и в монокультуре позволили установить прирост урожайности кукурузы за счет севооборотного фактора, по вариантам опыта он был в пределах 2,3-5,4 т/га зеленой массы, 0,31-1,16 т/га сухого вещества и 0,47-0,67 т/га зерна.

Определение содержания и запасов углерода в почве свидетельствует о высокой устойчивости органического вещества данной почвы. В слое 0-80 см в вариантах: в монокультуре без удобрений и с ежегодным внесением N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> и в почве, находившейся с 1960 года под чистым паром, величины запасов углерода сохранились на том же уровне, что и в исходной почве – от 270 до 287 тС/га и достоверно не различались между собой. Незначительные различия запасов органического вещества проявились как тенденция: минимальные запасы углерода обнаружены в пахотной почве, максимальные – в удобренной монокультуре. Эти различия были сходными как в пахотном, так и в более глубоких слоях почвы.

Среднегодовое поступление азота, фосфора и калия из запасов почвы в севообороте составило, соответственно: 55,9, 19,9 и 64,8 кг/га, в монокультуре – 46,1, 19,8 и 42,8 кг/га. Севооборотный фактор усиливал ежегодную мобилизацию азота из почвы на 21,3 %, калия на 51,4 % и не влиял на поступление фосфора из почвенных запасов.

### Литература

1. Daberkow S. Comparing continuous corn and corn-soybean cropping systems. / S. Daberkow, J. Payne, J. Schepers // Western Economic Forum, Spring. - 2008.- 13 p.

2. Ларионова А.А. Распределение стабильных изотопов углерода в агрочерноземе при смене растительности с C<sub>3</sub> типом фотосинтеза на монокультуру кукурузы / А.А. Ларионова, А.Ф. Стулин, О.Г. Занина, Ф. Бюггер, М. Шлотер // Почвоведение. – 2012. - № 8. – С. 863-874.
3. Требования к системе мониторинга эмиссии истока парниковых газов в полевых опытах Геосети: Методика под редакцией В.Г. Сычева. – М.: ВНИИА, 2016. 52 с.
4. Khan S.A. The Myth of Nitrogen Fertilization for Soil Carbon Sequestration /S.A. Khan, R.L. Mulvaney, T.R. Ellsworth, C.W. Boast // Journal of Environmental Quality. – 2007. - № 36. – P. 1821-1832.
5. Miles R. The Sanborn field experiment: Implications for long-term soil organic carbon levels / R. Miles, J. Brown // Agronomy Journal. – 2011. – vol. 103. - № 1. – P. 268-278.
6. Реестр аттестатов длительных опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами Российской Федерации. – М. ВНИИА, 2012. С. 12-19.
7. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена. – 2004. – 342 с.

УДК 631.86

*Н.В. Тютюма, д.с.-х.н., профессор РАН, Бондаренко А.Н. к.г.н.*

*N.V. Tyutyuma, Professor of the Russian Academy of Sciences, Bondarenko A. N. Ph. D.*

*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» Астраханская область, Черныярский район, с. Соленое Займище*

*Federal State Budgetary Scientific Institution «Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences», vil. Solenoe Zaymische, Chernoyarskiy Region, Astrakhan Oblast, Russia*

## **АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **AGROTECHNOLOGICAL METHODS OF CULTIVATION OF SPRING GRAIN CROPS IN THE ASTRAKHAN REGION**

**Аннотация:** В данной статье авторами приводятся результаты исследований по изучению влияния микробиологических препаратов на продуктивность яровых зерновых культур в условиях светло-каштановой солонцевой почвы. Дано обоснование с выделением наиболее эффективных вариантов возделывания для каждой изучаемой культуры. По результатам проведенных исследований наилучшие показатели элементов структуры урожая и биологической урожайности были получены на вариантах где применялись препараты Флавобактерин, Мизорин и Агрофил.

Применение азотфиксирующих микробиологических препаратов доказало свою ростостимулирующую активность. Максимальные показатели прибавки урожая от + 0,5 до +1,2 т/га к контрольному варианту были получены на вариантах где применялись препараты Флавобактерин и Мизорин и Агрофил. С биологической урожайностью у яровой пшеницы 4,0 т/га, у ярового ячменя 4,8...4,9 т/га.

**Abstract:** in this article, the authors present the results of research on the influence of microbiological preparations on the productivity of spring grain crops in light chestnut saline soil. The rationale is given with the allocation of the most effective cultivation options for each studied crop. The results of the studies, the best indicators of yield structure elements and biological yield were obtained in the variants where was applied drug Flavobacterium, Minorin and Agrotel. The use of nitrogen-fixing microbiological preparations has proven its growth-stimulating activity. The maximum yield increase from + 0.5 to +1.2 t / ha to the control variant was obtained in the variants where Flavobacterin and Mizorin and Agrofil were used. With a biological yield of 4.0 t/ha for spring wheat and 4.8...4.9 t/ha for spring barley.

**Ключевые слова:** штаммы, орошение, суммарное водопотребление, коэффициент водопотребления, структура урожая, прибавка урожая.

**Key words:** strains, irrigation, total water consumption, water consumption coefficient, crop structure, crop increase.

**Введение.** Одним из направлений биоизменения является применение микробиологических препаратов, созданных на основе азотфиксирующих, микроорганизмов. Полное освоение азотфиксирующей способности почвенных бактерий и оптимизация ее за счет азотного баланса почв в агроэкосистемах позволит решить многие проблемы устойчивости современного земледелия [1; 2; 3; 8; 10; 13-22].

Обработки микроудобрениями ускоряет процесс появления всходов, увеличивает вегетативную массу, продуктивность, улучшает качество зерна и устойчивость к болезням и вредителям. Бактериальные препараты могут воздействовать на растение на разных этапах роста и развития, однако наиболее эффективно проявляется их влияние после обработки семян перед посевом [6; 11; 12].

Целью данной работы явилось изучение влияния новых биопрепаратов на основе ассоциативных азотфиксирующих препаратов: Агрофил, Мизорин, Флавобактерин и Ризоагрин - 204, на урожайность яровых зерновых культур условиях светло-каштановой солонцеватой почвы Астраханской области.

Посев осуществлялся в установленные агроклиматические сроки на орошаемом участке, с глубиной заделки семян 4 см, с предварительной инокуляцией семян различными микробиологическими препаратами. Инокуляция семян проводилась нормой расхода одного препарата на гектарную норму высева семян: зерновые – 600г. Посев обработанных семян проводился в течении 1-2 суток в почву с температурой не ниже +5+6 °С.

**Методики исследований.** Агротехнологические мероприятия включали последовательное выполнение общепринятых агротехнологических приемов согласно зональным рекомендациям. Проводились полевые учеты, наблюдения и измерения с использованием общепринятых методик: Доспехова Б.А., 1985 г., Моисейченко В.Ф., 1996г. [4; 9].

- определение влажности почвы проводилось по основным фазам развития зерновых - определение влажности почвы проводилось по основным фазам развития зерновых и зернобобовых культур на закрепленных площадках. Образцы почвы отбирались из слоя 0,70 м через каждые 0,10 м в 3-х кратной повторности буром Качинского Н.А. марки АМ-16. Влажность почвы определялась в процентах к абсолютно-сухой почве термостатно - весовым методом (ГОСТ 27548-97) с последующим пересчетом % влаги в мм продуктивной влаги послойно в метровом слое почвы;

- суммарное водопотребление за вегетационный период определялось методом водного баланса по Костякову А.Н. [7];

- урожайность зерна учитывалась биологическим методом с последующим пересчетом на 14%-ую влажность и 100%-ую чистоту;

- при определении структуры урожая проводили сноповый анализ. Снопки отбирали на типичных участках делянки в четырёхкратной повторности с площадок 0,25 м<sup>2</sup>.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Обследованная почва орошаемого участка представлена светло-каштановыми разностями с легко-среднесуглинистым механическим составом, что удовлетворяет требованиям для выращивания различных сельскохозяйственных культур. Результаты обследования: по содержанию гумуса и макроэлементов по показателю реакции почвенной среды, по степени и типу засоления.

Результаты агрохимического обследования, свидетельствуют о том, что по содержанию гумуса почва орошаемого участка имеет очень низкую обеспеченность гумусом 1,1 %.

Вся обследованная площадь, характеризуется очень низкой степенью обеспеченности азотом для выращивания различных сельскохозяйственных культур. Средневзвешенное содержание этого элемента составило в целом на обследованной площади 16,8 мг/кг почвы или 57,1 кг/га. Содержание подвижного фосфора варьирует от 17 до 27 мг/кг почвы, а средневзвешенное содержание его на обследованной площади участка составило 20,8 мг/кг почвы или 70,7 кг/га.

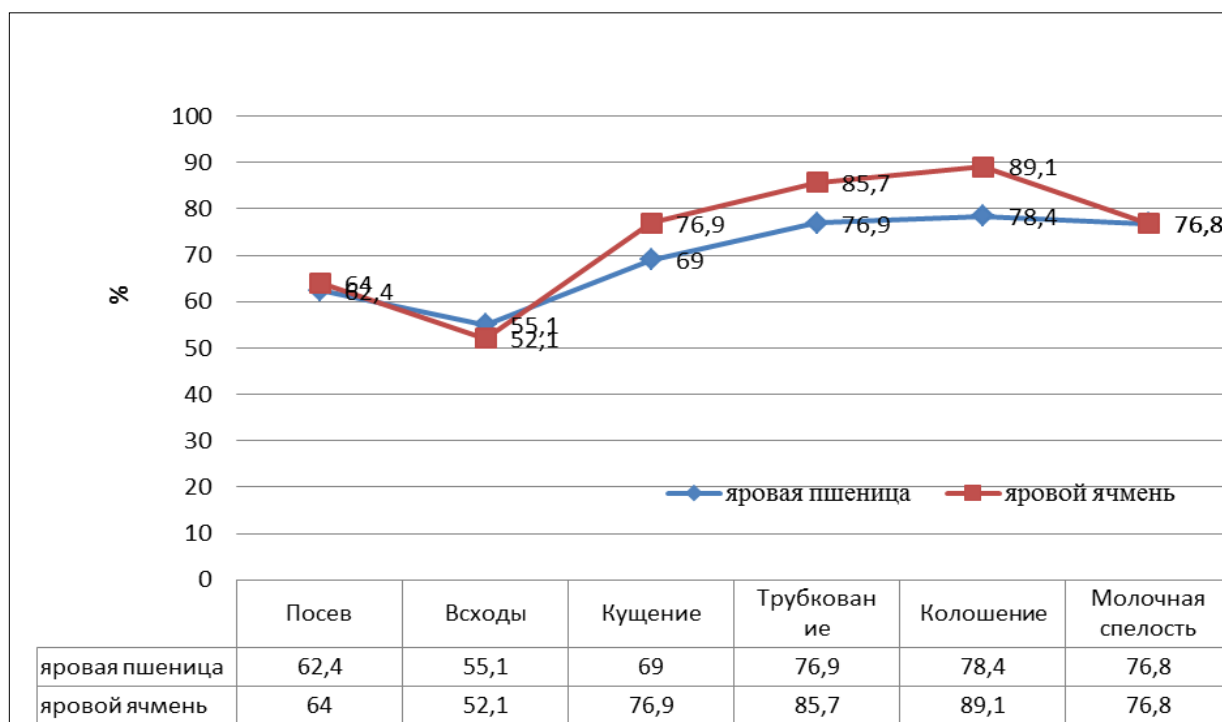
Среднее содержание обменного калия варьирует от 212 до 264 мг/кг почвы, а средневзвешенное содержание его в целом на обследованной площади составило 231,2 мг/кг почвы или 786,1 кг/га.

На основании результатов агрохимического обследования почв позволяющих судить об уровне обеспеченности их элементами питания, проводились расчёты суммарной потребности в питательных веществах на основе выноса их на запланированный урожай.

Все жизненные процессы в растениях могут протекать нормально только при достаточном количестве воды. Вода, является фактором роста и плодоношения растений. При посеве зерновых культур в условиях светло-каштановой солонцеватой почве влажность в слое 0-07 м составила по вариантам от 65 до 70 % НВ, что обеспечило дружные всходы.

Результатами проведенного анализа установлено, что приходной частью общего водного баланса яровых культур в опыте являлись вегетационные поливы, на которые приходилось 74,3% от общего суммарного водопотребления, на долю осадков приходилось 54,4 мм или 14,7% от суммарного водопотребления, а доля влаги, использованной из почвы, составляла всего 11,1% или 41,2 мм (рисунок 1).

По итогам проведенных исследований в 2011...2014 гг. при возделывании яровых зерновых культур с использованием различных микробиологических препаратов динамика влажности почвы сложилась следующим образом. В период проведения сева в горизонте 0,0...0,8 м влажность почвы составляла по вариантам опыта 64,1...62,4% НВ, что обеспечило дружные всходы.



**Рисунок 1-** Динамика влажности почвы от НВ% в посевах яровых зерновых культур, среднее на 2011-2014гг.

Анализируя рисунок 1 необходимо сказать следующее, что в период посев - всходы влажность почвы от НВ% у яровой пшеницы сорта Саратовская 70 находилась в диапазоне 62,4-55,1% от НВ и у ярового ячменя сорта Нутанс 64,0-52,1% от НВ. В фазу кущения данный показатель был равен 69,0-76,9%, в фазу трубкувания 76,9-85,7%. В межфазный период колошение- молочно восковая спелось данный показатель у яровой пшеницы находился в диапазоне 76,8-78,4%НВ, у ярового ячменя 76,8-89,1% от НВ.

В результате проведенного анализа по элементам структуры урожая при возделывании яровой пшеницы сорта Саратовская 70 с использованием предпосевной инокуляции различными микробиологическими препаратами максимально продуктивным оказался вариант использования препарата Агрофил (таблица 1).

**Таблица 1 - Элементы структуры урожая яровой пшеницы сорта Саратовская 70 в условиях светло-каштановой почвы, среднее за 2011...2014 гг.**

Вариант	Среднее количество зёрен в 1 колосе, шт.	Масса 1000 зёрен, г	Среднее количество продуктивных стеблей перед уборкой, шт./м <sup>2</sup>	Средняя масса зерна с 1 колоса, г	Биологическая урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га
В1 (контроль) без обработки	18,2	30,8	458	0,61	2,8	-
В2 (Флавобактерин)	20,3	33,8	493	0,65	3,2	0,4
В3 (Мизорин)	20,3	33,4	506	0,63	3,2	0,4
В4 (Агрофил)	20,9	33,0	489	0,81	4,0	1,2
В5 (Ризоагрин-204)	19,9	30,6	477	0,70	3,4	0,6

Среднее количество зерен в 1 колосе составляло 20,9 шт., масса 1000 зерен 33,0, средняя масса зерна с 1 колоса 0,81 г. урожайность 4,0 т/га. У ярового ячменя сорта Нутанс 553 высокие показатели урожайности были достигнуты на двух вариантах с использованием препарата Мизорин и Флавобактерин. Зерно оказалось в колосе более выполненное. Средняя масса зерна с 1 колоса составляла 0,96 г. Биологическая урожайность 4,8...4,9 т/га (таблица 2).

**Таблица 2 - Элементы структуры урожая ярового ячменя сорта Нутанс 553 в условиях светло-каштановой почвы, среднее за 2011...2014 гг.**

Вариант	Среднее количество зёрен в 1 колосе, шт.	Масса 1000 зёрен, г	Среднее количество продуктивных стеблей перед уборкой, шт./м <sup>2</sup>	Средняя масса зерна с 1 колоса, г	Биологическая урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га
В1 (контроль) без обработки	14,4	43,5	490	0,90	4,4	-
В2 (Флавобактерин)	14,6	46,0	500	0,96	4,8	0,4
В3 (Мизорин)	15,3	45,3	507	0,96	4,9	0,5
В4 (Агрофил)	14,7	44,6	503	0,91	4,6	0,2
В5 (Ризоагрин-204)	14,4	44,2	492	0,95	4,7	0,3

На основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы:** Применение азотфиксирующих микробиологических препаратов доказало свою ростостимулирующую активность, что в первую очередь оказало существенное влияние на перераспределении

азота между вегетативными и репродуктивными органами растений яровых культур, а также на целлюлозоразлагающую способность.

Максимальные показатели прибавки урожая от + 0,5 до +1,2 т/га к контрольному варианту были получены на вариантах где применялись препараты Флавобактерин и Мизорин и Агрофил. С биологической урожайностью у яровой пшеницы 4,0 т/га, у ярового ячменя 4,8...4,9 т/га.

В условиях светло-каштановых солонцовых почв Астраханской области, а также и в других аридных регионах сходных по климатическим условиям при выращивании яровых зерновых культур с использованием микробиологических препаратов, является важным агротехническим приемом, который обеспечивает получение высокого урожая свыше 5,0 т/га.

### Литература

1. Беленков А.И. Приемы биологизации в севооборотах Нижнего Поволжья // Земледелие. 2014. №1. С. 23-26.
2. Белимов, А.А. Эффективность инокуляции ячменя смешанными культурами diaзотрофов / А.А. Белимов: автореф. дис. канд. биол. наук (03.00.16). – Л., 1990. – 18 с.
3. Вильдфлуш, И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур /И.Р. Вильдфлуш. – Белорусская наука, 2011. – 293 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985 – 416 с.
5. Климашевский, Э.Л. Генетический аспект минерального питания растений /Э.Л. Климашевский. - М.: Агропроимздат, 1991. - 415 с.
6. Костылев, П.И. Улучшение продуктивности риса после обработки семян и листьев экстраксом / П.И Костылев, Л.М. Костылева, А.В. Купров // Научный журнал КубГАУ. – 2010. - № 57 (03). – С. 1-7.
7. Костяков, А.Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков. М.: Сельхозиздат, 1960. -305 с.
8. Магомедов, К.Г. Урожайность и качество зерна гороха в зависимости от биопрепаратов и регуляторов роста в условиях предгорной зоны КБР / К.Г. Магомедов, М.Х. Ханиев, И.М. Ханиев, А.Л. Базиев, А.Ю. Кишев// Фундаментальные исследования. – 2008. - № 5.– С. 27-29
9. Моисейченко, В.Ф. Основы научных исследований в агрономии/ В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336 с.
10. Семькин В.А. Микробные препараты и регулятор роста как средства биологизации земледелия / В.А. Семькин, И.Я Пигорев, А.А. Тарасов, А.П. Глинушкин, С.А. Плыгун, И.И. Сычева// RJOAS, 11(59), November 2016. - С. 3-9. DOI <https://doi.org/10.18551/rjoas.2016-11.01>
11. Старикова, Д.В. Влияние стимуляторов, биологических препаратов и микроудобрений на урожайность и качество зерна озимой мягкой пшеницы / Д.В. Старикова // Научный журнал КубГАУ. – 2014. - № 98(04). - С. 1-13.
12. Тихонович, И.А. Биопрепараты в сельском хозяйстве / И.А. Тихонович, А.П. Кожемяков, В.К. Чеботарь и др. - Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве. - М.: Россельхозакадемия, 2005. - 154 с.
13. Andersson, A., Johansson, E., & Oscarson, P. (2004). Post-anthesis nitrogen accumulation and distribution among grains in spring wheat spikes. *The Journal of Agricultural Science*, 142(5), 525-533. doi:10.1017/S0021859604004563 перераспределение азота
14. Antunes P. M., Varennes A., Zhang T., Goss M. J. The tripartite symbiosis formed by indigenous arbuscular mycorrhizal fungi, *Bradyrhizobium japonicum* and soya bean under field conditions. *J. Agr. Crop Sci.* 2006, 192 (5), 373–378.



15. Kloepper, J.W. 1993. Plant growth-promoting rhizobacteria as biological control agents. Pages 255- 274 in F.B. Metting, Jr., editor. Soil Microbial Ecology. Marcel Dekker, New York.
16. Kyrychenko O. V. (2015) market analysis and microbial biopreparations creation for crop production in Ukraine/ *Biotechnologia ACTA*, V. 8, No 4. 4-52. doi: 10.15407/biotech8.04.040
17. Lynch J.M. *Soil Biotechnology — Microbiological Factors in Crop Productivity* // Blackwell Scientific Publications, Oxford. London. 1983. 191p.
18. Raaijmakers J.M., Vlami M., de Souza J.T. Antibiotic production by bacterial biocontrol agents // *Antonie van Leeuwenhoek*. 2002. V.81. № 1 4. P. 537 -547.
19. Reynolds, M., & Borlaug, N. (2006). Applying innovations and new technologies for international collaborative wheat improvement. *The Journal of Agricultural Science*, 144(2), 95-110. doi:10.1017/S0021859606005879
20. Woźniak, A. & Nowakowicz-Dębek, Bożena & Stepniowska, Anna & Wlazło, Łukasz. (2016). Effect of ozonation on microbiological and chemical traits of wheat grain. *Plant, Soil and Environment*. 62. pp. 552-557. doi: 10.17221/655/2015-PSE.
21. Zhang, Z., Xue, Y., Wang, Z., Yang, J., & Zhang, J. (2009). The relationship of grain filling with abscisic acid and ethylene under non-flooded mulching cultivation. *The Journal of Agricultural Science*, 147(4), 423-436. doi:10.1017/S0021859609008557.
22. Pérez-García A., Romero D., de Vicente A. Plant protection and growth stimulation by microorganisms: biotechnological application of Bacilli in agriculture. *Curr. Opin. Biotechnol*. 2011. P. 1 -7.

**УДК 634.1/8**

*Терекбаев А.А., Гаплаев М.Ш.,  
А.А. Terekbaev, M.Sh. Gaplaev,  
ФГБНУ «Чеченский НИИСХ», г. Грозный Россия  
Chechen research Institute of agricultural, Grozny, Russia*

### **УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН РЕДЬКИ РАЗНЫХ ПОДВИДОВ И СОРТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ, СХЕМ ПОСЕВА И СПОСОБОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

### **YIELD OF RADISH SEEDS OF DIFFERENT SUBSPECIES AND VARIETIES DEPENDING ON THE TIMING, SOWING SCHEMES AND METHODS OF CULTIVATION IN THE CHECHEN REPUBLIC**

**Аннотация.** Статья о влиянии сроков и схем сева, способов выращивания на урожайность семян редьки разных подвидов и сортов в условиях Чеченской Республики. Предлагаются оптимальные для региона схемы, сроки сева, более экономичная беспересадочная технология возделывания этих культур на семена, которая основана на посеве в конце лета. В условиях региона корнеплоды зимой не выкапывают, они хорошо перезимовывают, с конца зимы растения возобновляют вегетацию, дружно цветут, и вначале лета следующего года дают хороший урожай качественных семян первой репродукции. Элитные семена, предназначенные для производства товарных семян, выращиваются пересадочным способом, что позволяет получать семена с хорошими сортовыми качествами.

**Ключевые слова.** Дайкон, лоба, редька, сорта, элементы технологии, семена, корнеплоды, летние посевы, урожайность, сроки сева, схемы посева, беспересадочный способ.

**Abstract.** Article on the influence of sowing dates and schemes, methods of cultivation on the yield of radish seeds of different subspecies and varieties in the Chechen Republic. We offer optimal schemes for the region, terms of sowing, and a more economical non-stop technology for cultivating these crops for seeds,

which is based on sowing in late summer. In the region the roots don't dig in the winter, they overwinter well, with the end of winter the plants re-vegetation, blooming together, and at the beginning of summer next year, will give a good harvest of quality basic seeds. Elite seeds intended for the production of commercial seeds are grown by transplanting method, which allows you to get seeds with good varietal qualities.

**Keyword.** Daikon, Lobo, radish, varieties, technology elements, seeds, root crops, summer crops, yield, sowing dates, seeding schemes, non-planting method.

Для Чеченской Республики, где площадь пахотных земель ограничена, редька-дайкон, редька-лоба и современные сорта традиционной редьки европейской имеют перспективу для возделывания в летне-осенний период, после раноубираемых культур, в связи с чем, исследования по теме актуальны.

**Целью** исследований является изучение сортов дайкона, лобы и редьки европейской наиболее адаптированных для Чеченской Республики;

определение оптимальных сроков посева, схем посева и способов возделывания различных сортов для разработки в последующем технологии выращивания корнеплодных овощных культур семейства капустных на корнеплоды и семена для условий равнинной зоны региона.

**Методика исследований и место проведения опыта.** Исследования проводились по методике Б.А. Доспехова, (1985) [1].

Опыты проводились на полях Чеченского НИИСХ, в поселке Гикало Чеченской Республики 2017 - 2019 годы.

Посев на семена производили летом, в три срока: 1.08; 10. 08; 20. 08 по схемам размещения растений 35x10 см; 45x10 см; 70x10 см

**Объекты исследований.** В качестве объектов исследования были подобраны сорта дайкона селекции Всероссийского научно-исследовательского института селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК): Саша, Дубинушка и Московский богатырь; сорт лобы селекции Кубанского государственного аграрного университета Клык слона; сорта редьки Ночная красавица селекции Федерального научного центра овощеводства и Черный дракон селекции ООО «ЗТЭК АЭЛИТА»

**Результаты исследований.** Сорта дайкона, лобы и редьки европейской за редким исключением – растения длинного дня. При посеве весной и в первой половине лета большая часть растений этих культур одновременно переходят к цветению, не давая товарных корнеплодов или формируя небольшие корнеплоды . Это нежелательно как при возделывании на корнеплоды, так и на семена. «У растений, высаженных во второй половине лета (при убывающем дне), переход к цветению задерживается, а корнеплоды быстро набирают массу» [8].

При позднелетнем посеве формирование листового аппарата и корнеплода у всех сортов в условиях региона проходят в год посева, до наступления морозов; весной с начала возобновления вегетации проходит период репродуктивного роста, характеризующийся фазами: стеблеобразование, формирование соцветий и цветение, плодообразование и созревание семян.

**Выращивание семян дайкона пересадочным и беспересадочным способами.** Семена с высокими сортовыми и посевными качествами являются одним из важнейших условий получения хороших урожаев корнеплодных овощных культур. Элитные семена дайкона, независимо от климатической зоны, выращивают только пересадочным способом [2,3,4,7]. Семена первой и последующих репродукций этой культуры, в зависимости от климатических условий местности, выращивают как пересадочным, так и беспересадочным способами (в однолетнем и двулетнем цикле).

Оба варианта имеют свои преимущества и недостатки. Преимущество пересадочного способа – возможность получения семян хорошей сортовой чистоты, недостаток – это высокие затраты на производство связанные с выкопкой, хранением и посадкой семенников. Беспересадочным способом сложно получать элитные семена из-за трудностей с отбором на семенную продукцию типичных для сорта корнеплодов. Однако семена первой и последующих репродукций, предназначенные для посева на корнеплоды, можно получать беспересадочным способом при небольших затратах труда и средств.

По данным В.А. Степанова [2] технология первичного семеноводства дайкона в Японии, основана на пересадочном способе производства семян. Для получения маточных корнеплодов семена этой культуры здесь обычно сеют в конце сентября начале октября для того, чтобы в начале ноября провести их отбор и пересадку в открытый грунт.

Ю.К. Земскова и В.М. Барадачева [3], приходят к выводу, что в условиях засушливой зоны Саратовской области, семеноводство с пересадкой маточных корнеплодов даёт наиболее высококачественные элитные семена по сравнению с беспересадочным.

По мнению Л.В. Сазонова, Э.А. Власова [4], пересадочный способ семеноводства обеспечивает высокое качество семян по сортовым признакам, благодаря отбору корнеплодов, но он очень трудоёмкий. Беспересадочный способ семеноводства (с оставлением корнеплодов на зиму в поле) является менее трудоёмким

Об однолетнем беспересадочном способе производства семян дайкона на Северном Кавказе сообщают в своих работах В.Ф. Пивоваров, М.С. Бунин [5]; М.С. Бунин, Е.В. Шестакова. [6]. Они отмечают, что в условиях региона, для первичного семеноводства целесообразен пересадочный способ, а для товарного семеноводства – беспересадочный.

Ф.С. Ахметова [7] также установила, что при семеноводстве дайкона беспересадочным способом требуется проведение не менее двух сортовых прочисток с удалением растений, у которых очень рано появляется стебель, что позволит получать семена дайкона высокого качества

По результатам наших исследований получены данные, согласно которым, урожайность и качество выращиваемых семян находятся в зависимости не только от способа выращивания, но и от сроков сева и схем посева. Исследования показывают, что растения всех изучаемых сортов при посеве на семена в конце лета лучше перезимовывают и в конце зимы, одновременно возобновляют вегетацию, весной, в условиях растущей длины дня, дружно цветут и в начале лета второго года дают семена хорошего посевного качества.

Производство семян корнеплодных культур беспересадочным способом основано на посеве элитных семян в открытый грунт в конце лета. Корнеплоды на зиму оставляют не выкапывая. В условиях теплых зим региона корнеплоды хорошо перезимовывают, с конца зимы растения возобновляют вегетацию, дружно цветут и в начале лета следующего года дают хороший урожай семян.

Обязательным приемом при беспересадочном способе производства семян является двукратная сортовая прочистка. Первая проводится осенью, до наступления заморозков; вторая – весной, до начала массового цветения [7]. Этот прием позволяет получить семена с хорошими сортовыми качествами. При такой технологии растения мало повреждаются вредителями, эффективно используют зимнюю влагу.

В результате весной второго года вегетации почти все растения образуют цветоносные побеги, на которых формируется большое количество семян. Беспересадочный способ производства товарных семян предназначенных для выращивания корнеплодов позволяет экономить ядохимикаты, поливную воду, а также другие материальные ресурсы. Пересадочный способ – выращивать элитные семена с хорошими сортовыми качествами.

На урожайность семян корнеплодных овощных оказывают значительное влияние, сроки сева и схема размещения растений на делянках опыта и сортовые особенности (Таблица 2). От сортовых особенностей и сроков сева зависит время созревания и уборки семян, а также доля перезимовавших растений.

**Таблица 2. Урожайность семян сортов дайкона, лобы, редьки европейской в зависимости от сроков и схем посева при беспересадочном возделывании (г/м<sup>2</sup>).**

Сорта	Дата посева семян (первый год вегетации)	Дата созревания семян и уборки (второй год вегетации)	% перезимовавших растений	Урожайность зрелых семян г/м <sup>2</sup>		
				35x10 см	45x10 см	70x10 см
<b>Дайкон</b>						
Саша	1.08.	15.06.	60	41	50	47
	10. 08.	17.06.	68	50	55	52
	20. 08.	19.06.	79	58	<b>67</b>	61
Дубинушка	1.08.	25.06.	97	78	85	87
	10. 08.	25.06.	98	84	87	<b>96</b>
	20. 08.	25.06.	99	82	85	90
Московский богатырь	1.08.	30.06..	97	78	88	<b>99</b>
	10. 08.	30.06	99	83	88	92
	20. 08.	30.06.	100	81	84	91
<b>Лоба</b>						
Клык слона	1.08.	20.06.	97	56	59	62
	10. 08.	24.06.	100	58	64	<b>69</b>
	20. 08.	26.06.	99	54	60	62
<b>Редька европейская</b>						
Ночная красавица	1.08.	15.06.	98	31	39	35
	10. 08.	20.06.	99	35	<b>45</b>	37
	20. 08.	30.06.	99	33	41	36
Чёрный дракон	1.08.	15.06.	97	29	<b>43</b>	37
	10. 08.	20.06.	99	34	40	35
	20. 08.	25.06.	99	31	38	34

В лучшем варианте опыта для раннеспелого сорта дайкона Саша (схема посева 45x10 см.; дата посева 20.08) урожайность семян составила 67 г/м<sup>2</sup>, в пересчете – 6,7 ц/га.

Сорт Дубинушка дал больше зрелых семян при посеве 10.08, по схеме посева 70x10 см. Зрелость семян наступила в этом варианте 25 июня следующего года. Урожайность семян в этом варианте составила 96 г/м<sup>2</sup>, в пересчете – 9,6 ц/га.

Сорт Московский богатырь больше семян в нашем опыте дал при посеве 1.08, по схеме 70x10 см. Уборочная зрелость семян наступила в этом варианте 30 июня следующего года.. В этом варианте урожайность зрелых семян составила 99г/м<sup>2</sup>, или 9,9ц/га.

В лучшем варианте урожайность семян сорта лобы Клык слона (посев 10 августа при схеме 70x10 см) составила 69г/м<sup>2</sup>. Сорта редьки европейской Ночная красавица и Черный дракон дают максимальные урожаи семян при посеве 10го и 1го августа и уборке 20го и 15го июня следующего года соответственно в вариантах со схемой размещения растений 45x10см. Урожайность семян сорта Ночная красавица в этих вариантах опыта составила 45 г/м<sup>2</sup>, а сорта Черный дракон - 43 г/м<sup>2</sup>

**Заключение:** В Чеченской Республике возделывание дайкона, лобы и современных сортов редьки европейской на семена и корнеплоды имеет большую перспективу.

Климатические условия региона позволяют выращивать семена изучаемых культур малозатратным беспересадочным двулетним способом, Растения хорошо перезимовывают, после зимы рано возобновляют вегетацию, дружно цветут и в начале лета второго года дают хороший урожай качественных семян.

Беспересадочная технология позволяет получать значительные урожаи семян корнеплодных овощных при небольших затратах. Однако, выращивать семена этих культур беспересадочным способом следует только из семян элиты для получения семян, предназначенных для выращивания корнеплодов. Семена первой репродукции можно использовать для посева на семенные цели только при пересадочном способе, так-так в этом случае есть возможность отбора типичных для сорта корнеплодов для пересадки.

Для сортообновления, выращивания элитных семян пересадочный способ является обязательным. При производстве семян первой и последующих репродукций, предназначенных для выращивания корнеплодов в условиях региона предпочтительнее более экономичный беспересадочный способ. При этом, двукратная сортовая прочистка (Первая проводится осенью, до заморозков; вторая – весной, до начала цветения) позволяет получать товарные семена с хорошими сортовыми качествами.

Сочетание двух этих способов в семеноводстве дайкона, лобы и редьки европейской является наиболее рациональным в условиях Чеченской Республики.

**Рекомендуемые сроки и схемы посева на семена.** Посев дайкона сорта Саша для получения товарных семян при беспересадочном способе возделывания в условиях равнинной зоны Чеченской Республики следует проводить в конце 2ой декады августа по схеме 45х10см

Сорт Дубинушка для тех же целей на исследуемой территории следует сеять в конце 1ой декады августа по схеме 70х10 см.

Сеять дайкон сорта Московский богатырь для возделывания на товарные семена по беспересадочному способу в условиях Чеченской Республики следует в начале 1ой декады августа по схеме 70х10 см.

Посев редьки-лобы сорта Клык слона на семена при беспересадочном возделывании в условиях равнинной зоны Чеченской Республики наиболее рационально проводить в конце первой декады августа по схеме 70х10 см

Сорт редьки европейской Ночная красавица для возделывания на товарные семена по беспересадочному способу в условиях Чеченской Республики следует сеять в конце 1ой декады августа по схеме 45х10 см.

Сорт редьки Черный дракон при возделывании на семена по беспересадочному способу в условиях Чеченской Республики следует сеять в начале августа со схемой размещения растений 45х10см.

В результате опытных исследований получены экспериментальные данные, которые позволяют разработать технологию возделывания перспективных для региона сортов дайкона, лобы и редьки европейской на семена беспересадочным способом в условиях Чеченской Республики.

### Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., «Колос», 1985. С. 415-418
2. Степанов В.А. Разработка отдельных элементов технологии семеноводства дайкона среднеспелого в условиях Центрального Нечерноземья. // Материалы Международного симпозиума «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур». М., 2005. Т.1. С.422-430
3. Земскова Ю.К., Барадачева В.М. Влияние величины маточников на продолжительность вегетационного периода семенников дайкона в засушливой зоне Саратовского

Правобережья. // VI Международный симпозиум «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» 13-17 июня 2005г. Пущино. – М.: Российского университета дружбы народов, 2005.Т.3. С.279-301

4. Сафонова Л.В., Власов Э.А. Корнеплодные растения: морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька. Л.: Агропромиздат, 1990. С.58-70

5. Пивоваров В.Ф., Бунин М.С. Методы селекции и семеноводства овощных корнеплодных культур. // Москва: ВНИССОК, 2003. –с.39-45

6. Бунин М.С., Шестакова Е.В. Исходный материал для селекции дайкона и лобы в Нечерноземье. // «Научные труды по селекции и семеноводству» (к 75 летию института) под редакцией д.с.н., профессора В.Ф.Пивоварова. М.: ВНИССОК, 1995. Т.2. С. 47-62

7. Ахметова Ф.С. Выращивание семян дайкона в условиях Южного Казахстана. // Материалы Международного симпозиум «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур». М.: ВНИССОК 2005.Т.1. С.438-440.

8. Кононков П.Ф., Гинс В.К., Пивоваров В.Ф., Гинс М.С. Дайкон в России: особенности выращивания. // «Аграрное обозрение», 2014. №4, [http:// agroobzor. ru/ rast/a-179.html](http://agroobzor.ru/rast/a-179.html)

УДК 633.351

*Ханиева И.М., Чапаев Т.М., Одижев А.А., Забаков А.Б.*

*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ*

*Haniyeva I.M., Chapayev T.M., Odizhev A.A., Zabakov A.B.*

*FGBOU WAUGH Kabardino-Balkarian GAU*

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЧЕЧЕВИЦЫ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

## EFFICIENCY OF CULTIVATION OF LENTIL IN KABARDINO-BALKAR REPUBLIC

**Аннотация:** Цель исследований – разработка и совершенствование элементов технологии выращивания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР. В ходе исследований были изучены показатели экономической эффективности возделывания чечевицы в зависимости от сорта, сроков посева, норм высева и способов посева, используемых регуляторов роста и биопрепаратов. В результате проведенных исследований дана экономическая оценка элементам технологии возделывания чечевицы и получены закономерности изменения основных показателей экономической эффективности в зависимости от сочетания изучаемых элементов технологии выращивания чечевицы.

**Abstract.** Purpose of research – development and improvement of elements of technology of cultivation of lentil under conditions of a foothill zone of the CBD. Studies have examined indicators of economic efficiency of cultivation of lentils depending on varieties, sowing time, seeding rate and sowing methods, use of growth regulators and biological products. The result of the research, given economic evaluation of elements of technology of cultivation of lentil and the obtained regularities of changes in main indices of economic efficiency depending on the combination of the studied elements of technology of cultivation of lentils

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, чечевица, минеральные удобрения, гербициды, себестоимость, рентабельность, доход, затраты.

economic efficiency, lentils, fertilizers, herbicides, cost, profitability, income, costs.

Внедрение новой культуры в сельскохозяйственное производство оценивается не только с точки зрения ее продуктивности, но с точки зрения ее экономической эффективности и окупаемости. В связи с чем была проведена экономическая оценка эффективности возделывания чечевицы в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики. В расчеты были включены следующие показатели: стоимость валовой продукции, затраты, связанные с

применением минеральных удобрений, гербицидов, инокуляции биопрепаратом и обработки семян микроэлементами, и рентабельность применения их.

В Российской Федерации на территории Кабардино-Балкарской Республики цена семян чечевицы составляет порядка 45-55 руб. за кг. Урожайность чечевицы в условиях республики в зависимости от метеоусловий года варьирует в диапазоне от 1,0 до 2,5 т/га.

Анализ экономической эффективности возделывания чечевицы в зависимости от сроков посева показал, что наиболее эффективным является посев во второй срок (первая декада мая).

**Таблица 1 Экономическая оценка эффективности возделывания чечевицы сорта Донская в зависимости сроков посева**

Срок посева	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции (руб./га)	Затраты на 1 га посева (руб.)	Условно чистый доход (руб./га)	Уровень рентабельности (%)
Первый	2,18	87200	20500	66700	325
Второй	2,32	92800	20500	72300	353
Третий	2,13	85200	20500	64700	316

Посев в первой декаде мая обеспечивает получение наибольшего условно чистого дохода и уровня рентабельности - 72 300 тыс. рублей с гектара и 353% соответственно. Запоздывание с посевом (вторая декада мая) приводит к снижению показателя уровня рентабельности на 37%. Посев в более ранние сроки (третья декада апреля) увеличивает показатель уровня рентабельности и условно чистого дохода относительно 3 срока посева (вторая декада мая) на 9% и 2 000 рублей соответственно.

**Таблица 2 Экономическая оценка эффективности возделывания чечевицы сорта Донская в зависимости норм высева и способов посева**

Способ посева	Нормы высева, млн. шт. на га	Урожайность (т/га)	Стоимость валовой продукции (руб./га)	Затраты на 1 га посева (руб.)	Условно чистый доход (руб./га)	Уровень рентабельности (%)
Рядовой (15 см)	2,0	1,73	69200	19400	49800	257
	2,4	1,86	74400	20280	54120	267
	2,6	1,80	72000	20720	51280	247
Рядовой (30 см)	2,0	1,96	78400	19400	59000	304
	2,4	1,29	51600	20280	31320	154
	2,6	1,73	69200	20720	48480	234
Широкорядный (45 см)	2,2	1,83	73200	19400	53800	277
	2,4	1,61	64400	20280	43680	215
	2,6	1,45	58000	20720	37280	180

Анализ экономической эффективности возделывания чечевицы в опыте где изучались способы посева и нормы высева показал, что наилучшие показатели были отмечены с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар с шириной междурядьев 30 см. На этом варианте был отмечен наибольший условно чистый доход и уровень рентабельности – 59 000 рублей на гектар и 304% соответственно, затраты составили 400 рублей на гектар.

В условиях рядового посева с шириной междурядьев 15 см наилучшие экономические показатели были отмечены с нормой высева 2,4 млн. всхожих семян на гектар. Условно чистый доход и уровень рентабельности в этих условиях составил 54 120 рублей на гектар и 267 % соответственно.

При посеве с шириной междурядьев 45 см наилучшие показатели были отмечены с нормой высева 2,2 млн. всхожих семян на гектар стоимость валовой продукции здесь составила 73 200 рублей на гектар, уровень рентабельности достиг 277%, а условно чистый доход 53 800 рублей.

**Таблица 3 Экономическая оценка эффективности возделывания чечевицы сорта Аида в зависимости используемых регуляторов роста и биопрепаратов**

Варианты опыта	Урожайность (т/га)	Стоимость валовой продукции (руб./га)	Затраты на 1 га посева (руб.)	Условно чистый доход (руб./га)	Уровень рентабельности (%)
Контроль (без инокуляции и удобрений)	2,26	90400	20500	69900	341
ФОН – инокуляция + P <sub>100</sub> K <sub>50</sub> MoB	2,28	91200	20870	70330	337
ФОН – Альбит	2,41	96400	20970	75430	360
ФОН – Нарцисс	2,44	97600	21020	76580	364
ФОН – Нарцисс + селенит натрия	2,51	100400	21038	79362	377

В опыте, где изучалось влияние минеральных удобрений, биопрепарата и регуляторов роста отмечена высокая эффективность регуляторов роста растений на фоне минеральных удобрений и биопрепарата. Применение препарата Альбит увеличил показатель условно чистого дохода на 6,8% или на 5 100 рублей с гектара. Уровень рентабельности повысился на 23%.

Применение препарата Нарцисс привело к повышению продуктивности посевов 2,44 т/га, что выше чем на контрольном варианте на 0,18 т/га или 9%, уровень рентабельности на этом варианте составил 364% и превысил фоновый вариант (инокуляция + P<sub>100</sub>K<sub>50</sub>MoB) на 27%.

Наилучшие экономические показатели в условиях опыта были отмечены варианте совместного применения препарата Нарцисс и селенита натрия, где уровень рентабельности и условно чистый доход составили 377% и 79 362 тыс. рублей на гектар соответственно.

### Литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с, ил. - (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).

2. Ханиева И.М. Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР/ Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ, 2013. №94, С.622-631//И.М.Ханиева, Чапаев Т.М., Канукова К.Р.

3. Ханиева И.М. Симбиотическая деятельность посевов чечевицы на выщелоченных черноземах предгорной зоны КБР//И.М.Ханиева, Чапаев Т.М., Канукова К.Р.// Фундаментальные исследования, 2013, «11-6, С.1197-1202.



4. Ханиева И.М. Влияние сроков посева на фотосинтетическую и симбиотическую деятельность посевов, урожайность и технологические свойства семян чечевицы в условиях КБР/ И.М.Ханиева, Чапаев Т.М., Канукова К.Р.// Материалы IX

5. Международной научно-практической конференции «Научный потенциал мира» 07-25.09.2014. Болгария. С. 21-23.

6. Ханиева И.М. Технология возделывания чечевицы в КБР/ И.М.Ханиева, Канукова К.Р., Темукуев А.Н.// Материалы IX Международной научно-практической конференции «Динамика современной науки» 17-25.07.2014. Болгария.- С. 25-28.

7. Ханиева И.М. Эффективность инокуляции семян гороха в предгорной зоне КБР // Зерновое хозяйство. – 2006. – №8. – С. 23-24.

8. Ханиева И.М. Влияние экологических условий выращивания на продуктивность сортов гороха // Энтузиасты аграрной науки: сб. научных трудов международной конференции. – 2006. – С. 89-93.

9. Ханиева И.М., Бозиев А.Л. Эффективность микро и макроудобрений при выращивании гороха // Агрехимический вестник. – 2005. – №5. – С. 22-23.

**УДК 631.534:633.174**

*Н.Р. Магомедов, Ш.Ш. Омариев*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М. М. Джамбулатова»,*

*Махачкала, Россия*

*N. R. Magomedov, Sh.Sh. Omariev*

*"Dagestan state agricultural UNIVERSITY named after M. M. Dzhambulatova»,*

*Makhachkala, Russia*

## **СОРГО ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА В ДАГЕСТАНЕ**

### **SORGHUM IS A PROMISING FORAGE CROP IN DAGESTAN**

**Аннотация.** В опытной станции имени Кирова – филиале ФГБНУ «ФАНЦ РД» изучена продуктивность зернового сорго. Экспериментальные исследования проводились на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве Терско – Сулакской подпровинции Дагестана в условиях орошения. Изучено влияние обычной отвальной и плоскорезной с почвоуглублением на 30-35 см систем основной обработки почвы, при различных сроках проведения влагозарядкового полива на агрофизические свойства почвы и урожайность зернового сорго. Установлено, что наибольшая урожайность зернового сорго – 5,0 т/га, в среднем за годы проведения исследований (2013-2016 гг.), получена при проведении влагозарядкового полива осенью на фоне плоскорезной обработки почвы с почвоуглублением на 30-35 см.

**Abstract.** In the experimental station of the Kirov branch of FSBI "RD FANS" studied the productivity of grain sorghum. Experimental studies were conducted on meadow-chestnut heavy loamy soil of the Tersko – Sulak subprovincion of Dagestan under irrigation conditions. The influence of conventional dump and flat-cut systems with 30-35 cm depth of the main tillage, at different periods of water-charging irrigation, on the agrophysical properties of the soil and the yield of grain sorghum was studied. It was found that the highest yield of grain sorghum – 5.0 t/ha, on average for the years of research (2013-2016), was obtained during the water-charging irrigation of autumn against the background of flat-cut tillage with soil deepening by 30-35 cm.

**Ключевые слова:** система обработки почвы, физические свойства, зерновое сорго, урожайность  
**Keywords:** tillage system, physical properties, grain sorghum, yield

Зерновое сорго – одно из наиболее урожайных растений универсального использования.

В условиях жаркого и сухого климата юга России периодически повторяющиеся засухи в летний период являются объективным фактором, без учета которого нельзя эффективно вести сельскохозяйственное производство. Поэтому важное значение приобретает правильный подбор засухоустойчивых культур и разработка технологий их возделывания [1,3,5]

Основной зернофуражной и силосной культурой в Республике Дагестан является кукуруза. Однако в условиях засушливого климата и на засоленных землях эта культура резко снижает свою продуктивность. В рассматриваемых условиях наиболее перспективной и высокоурожайной культурой, выращиваемой на зерно и силос является сорго [4,5,7].

Сорго выгодно отличается от других сельскохозяйственных культур засухоустойчивостью, солевыносливостью, экономным расходом влаги и прекрасными кормовыми достоинствами. Высокую продуктивность обуславливает повышенная кустистость и облиственность, мощное развитие [8].

Глубоко проникающая корневая система позволяет использовать влагу и питательные вещества из больших почвенных глубин, без вреда переносить завядание и приостанавливать рост на время засух и быстро восстанавливаться в развитии после выпадения даже небольших осадков.

Наряду с высокой засухоустойчивостью сорго хорошо реагирует на повышенную влажность почвы, что открывает большие перспективы в интенсивном использовании культуры на орошении [4,5].

В условиях Республики Дагестан сорго одна из наиболее перспективных культур наряду с пшеницей, кукурузой и подсолнечником. Учитывая то, что сорго сеют по худшему предшественнику на засоленных землях в равнинной зоне Дагестана, где кукуруза резко снижает свою продуктивность, использование культуры сорго в качестве альтернативного источника кормов наиболее актуально [4,5].

С ростом потребления нефтепродуктов во всем мире и увеличением цены на нефть на мировом рынке усиливается интерес к альтернативным и экономически выгодным источникам получения автомобильного топлива.

Ежегодно затраты на закупку жидкого топлива в России возрастают и составляют более 50% всех затрат сельхозпроизводителей, их снижение имеет огромное значение для сельскохозяйственного производства. В этом случае биотопливо является конкурентоспособным. Частично эта проблема может быть решена путем развития сельскохозяйственного производства биоэнергетических культур с высоким содержанием сахаров и крахмала, которые помимо решения главной задачи – производства животноводческой продукции в состоянии служить для энергетики и промышленности [1].

В России традиционно для производства этилового спирта в разное время использовались зерновые культуры и картофель. Расчеты показывают, что наиболее эффективно использование для этих целей таких культур как сорго.

Пропашные культуры, в силу применяемой технологии возделывания, считаются очистителями полей от сорняков. Однако в орошаемых условиях такое мнение не оправдывает себя. Наоборот, посевы их засоряются сильнее других зерновых и кормовых культур. Культивация междурядий не гарантирует очищение посевов, в частности сорго, от сорняков поскольку при этом обрабатывается лишь 50% площади междурядий, а в рядах и в защитной зоне они интенсивно развиваются. Поэтому в районах орошаемого земледелия получили такое широкое распространение гербицидные обработки ее посевов, хотя с экологической точки зрения такие обработки не оправдывают себя [2,3,5,6].

**Цель исследований.** заключалась в разработке ресурсосберегающей технологии возделывания зернового сорго в условиях орошения Терско – Сулакской подпровинции Дагестана.

Новизна исследований состоит в том, что впервые в условиях орошения Терско – Сулакской подпровинции Дагестана определены и установлены оптимальный срок проведения влагозарядкового полива и прием основной обработки почвы под зерновое сорго, выявлено их влияние на урожайность культуры.

#### **Материалы и методы.**

Исследования проводились в опытной станции имени Кирова - филиале ФГБНУ «ФАНЦ РД» в соответствии с программой фундаментальных и прикладных исследований ФАНО России по научному обеспечению развития АПК РФ за 2013 – 2016 гг.

Изучали два срока проведения влагозарядкового полива – осенний и весенний и два приема основной обработки почвы – отвальный (контроль) и плоскорезный с почвоуглублением на 30 – 35 см.

Площадь делянки – 126 м<sup>2</sup> (15x8,4), учетной – 115,5 м<sup>2</sup> (15x7,7), повторность трехкратная.

Перед закладкой опыта в почве содержалось: гумуса – 2,5%, азота общего – 0,21%, подвижного фосфора – 1,6 мг и калия – 36 мг/100 г почвы, Рн – 7,1.

Агрохимические свойства определялись: гумус – по Тюрину; нитратный азот – по Грандваль - Ляжу; подвижный фосфор – по Мачигину; обменный калий – по Протасову.

Влагозарядковые поливы и приемы обработки почвы проводили согласно методики исследований нормой 1200 м<sup>3</sup>/га. За вегетацию проводили две междурядные культивации и три вегетационных полива с нормой 700-800 м<sup>3</sup>/га. Влажность почвы в течение вегетации поддерживали на уровне 70-75% НВ. Технология возделывания, кроме изучаемых вопросов, соответствовала существующим в зоне рекомендациям.

Структурно-агрегатный состав определяли по Н.И. Саввинову; плотность почвы по Качинскому, водопроницаемость – прибором ПВН, площадь листовой поверхности – по Б.А. Доспехову, фотосинтетическую деятельность (ФПП и ЧПФ) по Н.И. Ничипоровичу.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, анализ структуры урожая, учет засоренности посевов проводились по «Методике государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур» (1971).

Данные по урожайности культуры и математические зависимости между показателями фотосинтетической деятельности растений и их урожайностью подвергнуты статистической обработке методами дисперсионного и регрессионного анализов (Доспехов, 1985).

Оценка экономической эффективности разработанных приемов и систем обработки почвы определена по полученному чистому доходу и достигнутому уровню рентабельности производства, исходя из сложившихся на период проведения исследований, рыночных цен на произведенную продукцию и фактических затрат на ее производство.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований установлено, что плотность сложения пахотного горизонта лугово-каштановой тяжелосуглинистой почвы Терско-Сулакской подпровинции находилась в определенной зависимости от приемов её обработки. Обработка почвы безотвальным способом, плоскорезами с почвоуглублением на 30-35 см ведет к снижению плотности сложения слоя почвы 0-40 см перед посевом зернового сорго по сравнению с отвальной обработкой на 0,07 г/см<sup>3</sup>, а плотность слоя почвы 30-40 см по отвальной обработке оказалась на 0,04 г/см<sup>3</sup>, соответственно, больше по сравнению с плоскорезной обработкой с почвоуглублением. Плотность сложения верхнего (0-10 см) слоя почвы не зависела от применяемых обработок. При этом она не превышала 1,08 г/см<sup>3</sup> перед посевом и 1,33 г/см<sup>3</sup> перед уборкой урожая.

Динамика структурно-агрегатного состава оказалась в целом более благоприятной при плоскорезной обработке по сравнению с традиционной отвальной вспашкой

почвы. По содержанию водопрочных агрегатов здесь обнаружено четко выраженное положительное влияние плоскорезной обработки почвы с почвоуглублением в слое почвы 0-40 см, где содержание частиц фракции 5-0,25 мм составило 21,4% при 19,8% по отвальной обработке[2].

Величина водопроницаемости почвы при плоскорезной обработке в весенний и осенний периоды на 27,4-18,0% соответственно выше, чем при отвальной обработке.

Исследования показали, что плоскорезная обработка с почвоуглублением на 30-35 см обеспечивает дополнительное накопление продуктивной влаги к началу сева зернового сорго на 25 мм в метровом слое почвы по сравнению с отвальной обработкой. При этом дополнительно накопленная влага аккумулируется в слое почвы 0-60 см.

Улучшение агрофизических и агрохимических показателей почвы при плоскорезной обработке с почвоуглублением на фоне осеннего влагозарядкового полива способствовало повышению фотосинтетической деятельности посевов зернового сорго в этом варианте. Так, максимальные показатели площади листовой поверхности -40,1 тыс.м<sup>2</sup>/га, фотосинтетического потенциала посевов -2135,8 тыс.м<sup>2</sup>/га. дней и чистой продуктивности фотосинтеза -5,4 г/м<sup>2</sup> сутки были достигнуты в оптимальном варианте, что, соответственно на 12,3;23,0 и 18,8% больше, чем при отвальной обработке.

Учет сорного компонента, в среднем за годы исследований, по вариантам обработки почвы показал, что наиболее засоренными были варианты при плоскорезной обработке. Так, при отвальной вспашке перед посевом на 1 м<sup>2</sup> насчитывалось -15 шт. сорняков, по плоскорезной обработке 28шт/м<sup>2</sup>. Однако после проведения повсходовых и междурядных обработок эти различия сглаживались.

Исследования показали, что наиболее благоприятные условия для роста и развития посевов зернового сорго в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Дагестана создаются при проведении влагозарядкового полива осенью на фоне плоскорезной обработки почвы с почвоуглублением на 30-35 см. В этом варианте получен наиболее высокий урожай зерна зернового сорго – 5,0 т/га, в среднем за 2013 – 2016 гг., при 4,2 т/га при отвальной обработке почвы (табл. 1).

Перенесение срока проведения влагозарядкового полива с осени на весну приводило к снижению урожайности зернового сорго при отвальной обработке на 0,4 т/га и при плоскорезной обработке с почвоуглублением на 30 -35 см, на 0,5 т/га.

Несмотря на сравнительно высокую засоренность перед посевом в варианте с плоскорезной обработкой почвы урожайность зерна зернового сорго здесь была выше, чем в варианте с отвальной обработкой почвы при осеннем сроке влагозарядки на 0,8 т/га и при весеннем сроке влагозарядки на 0,7 т/га (табл.1).

**Таблица 1- Влияние сроков проведения влагозарядковых поливов и приемов основной обработки почвы на урожайность зернового сорго, т/га.**

Срок проведения влагозарядкового полива	Приемы основной обработки почвы	Годы:			
		2013	2014	2016	в среднем
Осенний	отвальный (контроль)	4,2	3,7	4,8	4,2
	плоскорезный	4,9	4,5	5,6	5,0
Весенний	отвальный (контроль)	3,6	3,4	4,3	3,8
	плоскорезный	4,3	4,2	5,1	4,5

НСР<sub>05</sub>                      0,20                      0,15                      0,22

Экономическая эффективность выращивания зернового сорго в зависимости от сроков проведения влагозарядковых поливов и приемов основной обработки почвы показывает, что наибольший чистый доход –35 тыс. руб., при рентабельности производства 176,4% получен в

варианте проведения влагозарядкового полива осенью на фоне плоскорезной обработки с почвоуглублением на 30-35 см.

Таким образом, плоскорезная обработка с почвоуглублением на 30-35 см на фоне осеннего срока проведения влагозарядкового полива следует рассматривать, как прием улучшения агрофизических свойств лугово-каштановой тяжелосуглинистой почвы и создания оптимальных условий для роста и развития поздних яровых культур.

### Литература

1. Алабушев А.В. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) /А.В.Алабушев.- Ростов – на – Дону, ЗАО «Книга», 2003.- 368 с.
2. Гасанов Г.Н. Основы систем земледелия Западного Прикаспия/ Г.Н.Гасанов/ Махачкала, 2008.- 263 с.
3. Гасанов Г.Н., Магомедов Н.Р. Особенности технологии выращивания зернового сорго на засоленных землях равнинного Дагестана/ Г.Н.Гасанов, Н.Р.Магомедов// Технология производства зерна на орошаемых землях Дагестана. Махачкала, 1985.- 125 с.
4. Гасанов Г.Н., Магомедов Н.Р., Гаджиев Д.И. Сорго – культура больших возможностей/ Г.Н.Гасанов, Н.Р.Магомедов, Д.И.Гаджиев//Информ. Листок № 98-97 Даг.ЦНТИ, Махачкала, 1997
5. Магомедов Н.Р., Абакарова З.К., Магомедов Н.Н. Особенности выращивания поздних яровых культур в засушливых условиях юга России/ Н.Р.Магомедов, З.К.Абакарова, Н.Н.Магомедов // Кукуруза и сорго, 2008.- № 4.- С. 14-15.
6. Кузыченко Ю.А., Кулинцев В.В. Оптимизация систем основной обработки почвы в полевых севооборотах на различных типах почв Центрального и Восточного Предкавказья/ Ю.А.Кузыченко, В.В.Кулинцев/ Ставрополь «Агрус», 2012.- 166 с.
7. Муслимов М.Г. Сорговые культуры в Дагестане/ М.Г.Муслимов/ Махачкала, ДГСХА.- 2004.- 158 с.
8. Трофимова Т.А., Миркижик В.Г. Система основной обработки почвы в пропашном звене севооборота/ Т.А.Трофимов, В.Г.Миркижик // Земледелие.- 2009.- № 7.- С. 24-25.

УДК 633.12

*К.Г. Магомедов, Х.Т. Ногмов, А.Ю. Кишев*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет, КБР, г. Нальчик, Россия*

*K.G. Magomedov, H.T. Nogmov, A.Y. Kishev*

*Federal public budgetary educational institution of the higher education Kabardino-Balkarian state agricultural  
university, KBR, Nalchik, Russia*

### ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ГРЕЧИХИ В КБР

### FEATURES OF USE OF MACROFERTILIZERS ON CROPS OF THE BUCKWHEAT IN KBR

**Аннотация.** В производстве очень нередки ситуации, при которых приходится задерживать уборку урожая. Целью данного исследования было – раскрыть причины и установить динамику потерь от осыпания урожаев зерна гречихи в зависимости от перестоя посевов на корню в течение 5, 10, 15 дней после наступления фазы полной спелости зерен, а также от вносимых минеральных удобрений, рассчитанных балансовым методом на получение заранее запланированных урожаев.

**Annotation.** In the production of very often situations where you have to delay harvesting. The purpose of this study was to disclose the causes and establish the dynamics of losses from the shedding of buckwheat grains depending on the standstill for 5, 10, 15 days after the onset of the phase of complete ripeness of grains, as well as from the imported mineral fertilizers calculated by the balance method for obtaining pre-planned harvests.

**Ключевые слова:** гречиха, уборка урожая, осыпание зерна, минеральные удобрения, урожайность, качество зерна, технологические показатели, содержание белка, крупность, выравненность, выход крупы, выход лузги.

**Key words:** buckwheat, harvesting, grain shedding, mineral fertilizers, yield, grain quality, technological indices, protein content, size, smoothness, cereal yield, husk yield.

Гречиха известна своим длительным, растянутым во времени периодом формирования и налива и созревания зерен, и кроме того очень склонна осыпанию зерна. В связи с этим одним из наиболее важных условий сбора высоких урожаев гречихи считается проведение уборки посевов в оптимальный период, который определяется фиксированием фазы полной спелости у 70-75% зерен растений. Уборка новых сортов, которые отличаются дружностью созревания, осуществляют при фиксировании явления побурения 80-90% зерен.

Тем не менее, в производстве очень часты ситуации, при которых в силу ряда организационных моментов приходится задерживать уборку урожая. Это приводит к серьезным потерям в урожае. Исходя из этого нами была поставлена цель – исследовать причины и установить динамику потерь от осыпания урожаев зерна гречихи в зависимости от перестоя посевов на корню в течение 5, 10, 15 дней после наступления фазы полной спелости зерен, а также от вносимых минеральных удобрений, рассчитанных балансовым методом на получение заранее запланированных урожаев. Результаты проведенных нами исследований приводятся в таблице 1.

**Таблица 1. Зависимость урожайности гречихи сорта Батыр от длительности перестоя посевов и изучаемых агрофонов (среднее за 2017-2019 гг.)**

Нормы внесения удобрений	Оптимальный срок уборки	Перестой посевов 5 дней	Перестой посевов 10 дней	Перестой посевов 15 дней
1. Контроль	13,7	13,0	10,4	9,4
2. Расчет на 20 ц/га	17,0	16,0	12,7	11,5
3. Расчет на 25 ц/га	19,8	18,5	14,5	13,1
4. Расчет на 30 ц/га	22,1	20,5	16,0	14,3

Метеоусловия оказывают серьезное влияние на потери урожая зерна от его осыпания. Сравнивая по годам исследований четвертые варианты нашего опыта, видим, что наибольшие потери в результате перестоя посевов гречихи в течении 15 дней после наступления фазы полной спелости фиксировалось в 2017 и 2018 годах, что составляет соответственно 39,5% (6,2 ц/га) и 37,2% (8,9 ц/га) от урожайности, полученной от уборки в оптимальный период. В опытах, проводимых нами в 2019 году, потери урожаев зерна от явления перестоя на корню в течение 15 дней после фиксирования фазы полной спелости были в целом ниже. Они составляли на варианте №4 30,8% (8,2 ц/га), на контролем - 27,1% (4,2 ц/га).

Такая разница в объемах потери урожая от перестоев на корню в исследуемые годы фиксировалось также и по другим вариантам опыта. Этот факт можно единственно объяснить метеоусловиями в исследуемый период роста и развития гречихи. Главной причиной процесса осыпания зерен гречихи при явлении перестоя, как уже отмечалось некоторыми авторами, является низкая устойчивость высыхающих плодоножек сформировавшихся плодов на деформацию при изгибе. Обозначенные при этом метеоусловия и определяют влажность плодоножек зерен, и, следовательно, их гибкость и эластичность.

Следовательно, повышение относительной влажности воздуха, а также количества выпадающей в виде осадков влаги в определенной степени понижало потери зерна гречихи от перестоя посевов. При сухой погоде явление осыпания созревших зерен усиливается.

Также помимо метеоусловий величина осыпаемости зависит от массы формирующихся плодов. В проводимых нами в 2017-2019гг. исследованиях данный показатель зависел от уровня задаваемого минерального питания. Повышение количеств задаваемых минеральных удобрений, вносимых под запланированные урожаи зерна, напрямую коррелировало с массой 1000 зерен, а это, в свою очередь, приводит к повышению потерь от осыпания (относительно оптимальных сроков уборки), поскольку подсыхая плодоножка с большим трудом удерживает полновесную, выполненную зерновку, чем зерновку щуплую и легкую.

Объем потери зерна от осыпания (в процентах) не оставался постоянным, изменяясь с течением времени. В первые пять дней после массового наступления периода полной спелости потери фиксировались минимальные (от 4,4 до 8% в среднем за годы исследований). Это можно объяснить тем, что в этот период времени плоды (к моменту оптимальных сроков уборки только приобретающие бурую окраску) массово окончательно дозревали. Это частично компенсирует те потери от осыпания зерна, которые только начинают проявляться. Также необходимо иметь ввиду, что в этот период времени не у всех зерен плодоножки теряют свою гибкость и эластичность. В следующие 5 дней подсыхание плодоножек у подавляющего большинства семян приводит к резкому повышению потерь урожая (16,6 – 25 % за период проведения исследований). Наконец, в последнюю пятидневку величина потерь семян снижалась и составляла 7,9- 12%.

Кроме того, нами в ходе изучения поставленных задач в 2017-2019гг. исследовалась связь содержания белков в зерне гречихи с различной длительностью перестоя посевов с искусственно создаваемых агрофонов (таблица 2).

**Таблица 2. Динамика содержания белка в зерне гречихи (в %) в зависимости от сроков уборки и норм минеральных удобрений (среднее за 2017-2019гг.)**

№ п/п	Нормы внесения удобрений	Оптимальный срок уборки	Перестой посевов 5 дней	Перестой посевов 10 дней	Перестой посевов 15 дней
1	Контроль	11,8	11,4	10,7	10,1
2	Расчет на 20 ц/га	12,9	12,6	11,8	11,2
3	Расчет на 25 ц/га	13,6	13,2	12,4	11,8
4	Расчет на 30 ц/га	14,5	14,0	13,3	12,7

Цифровой материал, представленный в таблице 2 свидетельствует о том, что за период исследований максимальный процент содержания белка отмечался во время уборки в оптимальные сроки, в независимости от задаваемых агрофонов. Между изучаемыми нормами вносимых минеральных удобрений максимальный процент содержания белков в семенах отмечался на варианте с применением удобрений под урожай в 30 ц/га – 14,5%, на контроле данный показатель составлял порядка 11,8%.

Задержка с уборкой негативно отражается на содержании белков, являясь общей причиной снижения содержания белков в семенах на 1,7-1,8%. Перестой в течение 5 дней уменьшал этот показатель на контроле до 11,4%. Следующие пять дней снижали значение показателя до 10,7%, а перестой в 15 дней уже снижал показатель содержания белка до 10,1 %. Тот же перестой посевов на корню на варианте с применением минеральных удобрений под запланированный урожай в 30 ц/га вызывал накопление белков в зернах гречихи порядка 12,7%. Выявленную таким образом тенденцию можно проследить и по другим вариантам опыта.

Изучая зависимость физических показателей качества получаемого зерна гречихи от задержек с уборкой, нами были получены следующие результаты (таблица 3).

**Таблица 3. Влияние длительности перестоя посевов и изучаемых агрофонов на технологические показатели качества зерна гречихи сорта Батыр (среднее за 2017-2019 гг.)**

№ п/п	Нормы внесения удобрений	Оптимальный срок уборки	Перестой посевов 5 дней	Перестой посевов 10 дней	Перестой посевов 15 дней
<b>Контроль</b>					
1	Масса 1000 зерен (г)	29,5	27,8	24,9	22,7
2	Натура зерна (г/л)	662	653	638	627
3	Пленчатость зерна (%)	24,0	25,3	27,0	28,6
4	Крупность зерна (%)	90,8	87,6	81,0	77,6
5	Выравненность зерна (%)	63,6	62,5	60,0	58,5
<b>Расчет на 20 ц/га</b>					
1	Масса 1000 зерен (г)	30,4	28,5	25,4	23,0
2	Натура зерна (г/л)	688	677	661	647
3	Пленчатость зерна (%)	22,8	24,3	26,1	27,9
4	Крупность зерна (%)	92,4	89,0	81,9	78,0
5	Выравненность зерна (%)	65,5	64,2	61,5	59,6
<b>Расчет на 25 ц/га</b>					
1	Масса 1000 зерен (г)	30,9	28,9	25,7	23,0
2	Натура зерна (г/л)	689	676	657	641
3	Пленчатость зерна (%)	22,1	23,7	25,9	27,8
4	Крупность зерна (%)	93,6	89,9	82,1	77,8
5	Выравненность зерна (%)	67,0	65,3	62,1	59,9
<b>Расчет на 30 ц/га</b>					
1	Масса 1000 зерен (г)	31,5	29,4	26,0	23,0
2	Натура зерна (г/л)	699	684	661	643
3	Пленчатость зерна (%)	21,6	23,4	25,8	27,8
4	Крупность зерна (%)	94,4	90,4	82,3	77,7
5	Выравненность зерна (%)	68,0	66,1	62,4	59,5

В среднем за период проведения опытов на контрольных вариантах значение массы 1000 зерен в оптимальные сроки проведения уборки (т.е., в фазу массового созревания) составило порядка 29,5 г. Перестой посевов в 5, 10 и 15 дней снижал массу 1000 зерен соответственно на 1,7, 4,6 и 7,1г.

Отметим, что наилучшие значения показателя масса 1000 зерен фиксировались по вариантам с созданием фона минерального питания на получение урожая в 30 ц/га и при оптимальном сроке уборки – 31,5г. Перестой в 5, 10 и 15 дней после прохождения оптимальных сроков уборки вызывал закономерное снижение значения показателя масса 1000 зерен по данному варианту соответственно на 2,1, 5,5 и 8,5 г.

Немаловажными критериями оценки физических параметров зерен гречихи считаются их выравненность и крупность. Данные таблицы 3 показывают, что значения выравненности и крупности снижаются в результате перестоев в 5, 10 и 15 дней на четвертых вариантах соответственно на 4 и 1,9 %, 12,1 и 5,6%, 16,7 и 8,5%. Эта же тенденция происходит с показателем натурной массы зерна в результате запаздывания с проведением уборки.

Обобщая вышесказанное можно сказать, что все обозначенные физические показатели качества имеют одинаковую зависимость значений показателей от перестоев различной продолжительности – отсрочивание сроков уборки урожая снижает значения показателя масса



1000 зерен, натурная масса, крупность и выравненность. В результате получаемое зерно становилось щуплым и мелким. Данная связь имеет обратный характер в том случае, когда речь идет о значении показателя пленчатость.

### Литература

1. Ханиева, И.М. Особенности выращивания гречихи в предгорной зоне КБР/ И.М. Ханиева, Тхайтлов А.Х. Материалы XII Международной научно-практической конференции «Европейская наука XXI века -2016» Польша,-с.87-89.

2. Ханиева, И.М. Особенности предуборочной обработки посевов гречихи / И.М. Ханиева, Мержоев И.А., Тхайтлов А.Х., Ахобеков Э.З.. Материалы 7 Всероссийской конференции аспирантов и молодых ученых «Перспективные инновационные проекты молодых ученых», Нальчик, 2017, - с. 134-136.

3. Жеруков Т.Б. Влияние применяемых минеральных удобрений на динамику площади листовой поверхности, величину ФП и ЧПФ / Т.Б. Жеруков, Кишев А.Ю. Международные научные исследования, 2016. - №1. – с. 150-154.

4. Тхайтлов А.Х. Особенности выращивания гречихи в КБР / А.Х. Тхайтлов, Ханиева И.М., Жеруков Т.Б. Наука и молодежь: новые идеи и решения. Материалы XI Международной научно-практической конференции молодых исследователей, 2017 г. - с. 514-516.

УДК 633.35.631.87

*И.М. Ханиева, И.М. Касьянов, А.Р. Саболиров*  
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, КБР, г. Нальчик, Россия

*I.M. Khanieva, I.M. Kasyanov, A.R. Sabolirov*  
FSBOU VO Kabardino-Balkarian GAU KBR, Nalchik, Russia

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВАХ ГОРОХА

## EFFICIENCY OF APPLICATION OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON PEAS CROPS

**Аннотация.** В статье представлены данные экспериментальных исследований по эффективности применения биопрепаратов и макроудобрений на посевах гороха и их влияние на качественные и количественные показатели этой культуры. Экспериментальная часть была проведена в 2017 – 2019 гг., в условиях учебно-опытного поля Кабардино-Балкарского ГАУ. Объектами исследований были сорта гороха Батрак и Губернатор. В задачи нашего исследования входило изучение различных биопрепаратов и доз минеральных удобрений на посевах гороха. По сравнению с контрольным вариантом использование биопрепаратов и микроудобрений позволило существенно увеличить урожай от 1,7 до 8,8 ц/га, в зависимости от препаратов и удобрений, которые мы используем. По результатам исследований у сорта Батрак был больший сбор белка – 632 кг/га, при использовании Нитрофикс Ж. Экономическая оценка полученных результатов показала, что при применении препарата Нитрофикс Ж, уровень рентабельности и условно чистый доход увеличился до 99,70 % и 16,55 тыс. руб. соответственно. Такая же тенденция наблюдалась у сорта Губернатор, у которого эти показатели были ниже, так условно чистый доход при применении биопрепаратов (Нитрофикс Ж) с 1 гектара составил 15,77 тыс. руб., а уровень рентабельности 95 %.

**Abstract.** Data of pilot studies on efficiency of application of biological products and macrofertilizers on crops of peas and their influence on quality and quantitative indices of this culture are presented in article. The experimental part was carried out in 2018 - 2019, in the conditions of an educational and skilled field of the Kabardino-Balkarian GAU. Peas grades the Farm laborer and the Governor were objects of researches.

Problems of our research included studying of various biological products of preparations and doses of mineral fertilizers on peas crops. In comparison with control option use of biological products and microfertilizers allowed to increase significantly a crop from 1,7 to 8,8 c/hectare, depending on preparations and fertilizers which we use. By results of researches the grade the Farm laborer had a bigger collecting protein - 632 kg/hectare, when using Nitrafiks P. Ekonomicheskaya the assessment of the received results showed that at application of a preparation of Nitrafiks P, the level of profitability and conditionally net income increased to 99,70% and 16,55 thousand rubles respectively. The same tendency was observed at a grade the Governor at whom these indicators were lower, so conditionally net income at application of biological products (Nitrafiks P) from 1 hectare the level of profitability of 95% made 15,77 thousand rubles, and.

**Ключевые слова:** горох, сорта, качество зерна биопрепараты, макроудобрения, структура урожая, урожайность, сбор белка, содержание белка, экономическая эффективность

**Keywords:** peas, grades, quality of grain biological products, macrofertilizers, structure of crop, productivity, collecting protein, protein content, economic efficiency

В Российской Федерации горох является основной зернобобовой культурой. Ведь горох обладает хорошими пищевыми и кормовыми достоинствами. Целесообразно использование гороха как в промежуточных, так и основных посевах в сельском хозяйстве. Также горох используют как предшественник зернобобовых культур. Для улучшения качества и целостности животноводства нужно создать крепкую кормовую базу, улучшить полноценность и уровни кормления животных. Если мы сможем улучшить структуру посевных площадей, увеличить белковость и урожайность культур, то тем самым белковая проблема может решиться. [1] Упор в нашем исследовании делается на минеральных удобрениях, гербицидах, регуляторах роста, а также на определении оптимальных условий для хороших сортов.

В 2018 – 2019 гг. на учебно-опытном поле Кабардино-Балкарского ГАУ в условиях предгорной зоны проводилась экспериментальная часть, использовались сорта гороха Губернатор и Батрак. Агрохимические результаты были получены на опытном участке: щелочногидролизующий азот – 150 мг/кг, содержание гумуса в количестве 3,8 %, в почве наблюдался выщелоченный чернозем, а реакция почвенного раствора была нейтральная (рН-6,5). В почве содержалось 30 мг на 100 г подвижного фосфора, по Чирикову средняя обеспеченность, а обменного калия содержалось 80 мг на 100 г почвы, по Чирикову повышенная обеспеченность. По механическому составу почва была тяжелосуглинистой, содержание физической глины составило 57,2 %. [2]

Изучение разных препаратов и доз минеральных удобрений входило в задачи нашего исследования:

1. Контроль (без удобрений)
- 2 N<sub>30</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub>
3. Нитрофикс Ж
4. Никфан Ж

Используемая доза при обработке составила у Никфан Ж – 10 мл/га, а Нитрофикс Ж – 2 мл/га.

В фазе бутонизации-начале цветения нами была проведена обработка, расход был в размере 300 – 400 л/га. Согласно методическим рекомендациям мы закладывали наши опыты. Делянки, площадью 25 м<sup>2</sup> мы располагали рендомизированно, с 4-х кратной повторностью. Методы комиссии по сортоиспытанию для учета и наблюдений использовались в период вегетации. [3]

По методике Госсортосети от 1971 года мы проводили фенологические наблюдения, метод высечек использовался нами для подсчета площади листьев, также нами определялась густота растений и всходов перед самой уборкой. [4]

Биометрические анализы проводились от фазы всходов, в последующем, через 10 – 15 дней по окончании вегетации.

Учет урожая проводился по делянкам, с приведением к стандартной влажности, равной 14 % и 100% чистоте.

Для обработки данных наших опытов использовали дисперсионный анализ, также была проведена экономическая оценка по статистическим данным.

Именно обработка минеральными удобрениями и препаратами, по результатам опытов, влияет на структуру нашего урожая. [5] Благодаря повышению массы 1000 зерен варианты исследований влияли на увеличение урожая. По сравнению с контрольным вариантом использование биопрепаратов и микроудобрений позволило существенно увеличить урожай от 1,7 до 8,8 ц/га, в зависимости от препаратов и удобрений, которые мы используем (табл. 1).

**Таблица 1 Структура урожая и урожайность зерна сортов гороха при внесении различных биопрепаратов и доз минеральных удобрений**

Варианты опыта	кол-во бобов на 1 растение, шт.	среднее кол-во зерен в 1 бобе, шт.	кол-во зерен на 1 растение, шт.	масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
<b>Батрак</b>					
Контроль (б/у)	5,8	4,1	23,8	158	18,2
N <sub>30</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	6,1	4,5	27,4	160	20,5
Нитрофикс Ж	6,7	5,0	33,5	170	25,3
Никфан Ж	6,4	4,8	30,7	168	21,7
<b>НСР 0,95 ц/га</b>					<b>0,63</b>
<b>Ошибка опыта (%)</b>					<b>1,30</b>
<b>Губернатор</b>					
Контроль (б/у)	5,9	4,3	25,4	159	15,9
N <sub>30</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	6,1	4,6	28,1	160	17,6
Нитрофикс Ж	6,5	5,0	32,5	165	24,9
Никфан Ж	6,2	4,7	29,1	165	22,3
<b>НСР 0,95 ц/га</b>					<b>0,67</b>
<b>Ошибка опыта (%)</b>					<b>1,31</b>

По сравнению с контрольным вариантом, где удобрения не использовались, у сорта Нитрофикс Ж., урожай составил 9,0 ц/га и сорта Батрак, урожай которого составил 7,1 ц/га, у сорта Губернатор урожай был больше. Условия выращивания оказывают влияние на биохимическую структуру зерна. При биохимическом анализе удастся отметить изменения, происходящие при использовании биопрепаратов.

(табл. 2).

**Таблица 2 Сбор и содержание белка в зерне гороха в зависимости от условий выращивания в % от АСВ**

Варианты опыта	Батрак			Губернатор		
	сбор белка, кг/га	содержание белка, %	урожайность, ц/га	сбор белка, кг/га	содержание белка, %	урожайность, ц/га
Контроль (б/у)	455,7	24,5	18,6	356,2	22,4	15,9
N <sub>30</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>	506,4	24,6	20,4	403,0	22,9	17,6
Нитрофикс Ж	632,0	24,8	25,3	585,0	23,5	24,9
Никфан Ж	542,2	25,2	21,7	530,4	24,0	22,3

По результатам исследований у сорта Батрак был большой сбор белка – 632 кг/га, при использовании Нитрофикс Ж. Снижение показателя наблюдалось у сорта Губернатор, результат был меньше на 47 кг/га.

Прежде чем мы сможем рекомендовать этот вариант, необходимо провести экономический анализ и определить эффективен ли он. [6] Условный чистый доход у сорта Батрак составляет 14,31 тыс. руб на 1 га, это при условии внесения удобрений N<sub>30</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub>.

**Таблица 3 Экономическая эффективность производства зерна гороха в зависимости от биопрепаратов и доз минеральных удобрений**

Показатели	Контроль	N30P50K50	Нитрофикс Ж	Никфан Ж Ж
<b>Губернатор</b>				
Урожайность т/га	1,59	2,58	2,49	2,23
Стоимость валовой продукции, руб.	20,67	33,54	32,37	28,99
Прямые денежно-материальные затраты, руб. в расчете на 1 га посева	15,00	21,70	16,60	15,87
Условно чистый доход, руб. в расчете на 1 га посева	5,67	11,84	15,77	13,12
Уровень рентабельности, %	37,8	54,56	95	82,67
<b>Батрак</b>				
Урожайность т/га	1,86	2,77	2,55	2,16
Стоимость валовой продукции, руб.	24,18	36,01	33,15	28,08
Прямые денежно-материальные затраты, руб. в расчете на 1 га посева	15,00	21,70	16,60	15,87
Условно чистый доход, руб. в расчете на 1 га посева	9,18	14,31	16,55	12,21
Уровень рентабельности, %	61,2	65,94	99,70	76,94

Уровень рентабельности был равен 65,94 %. При использовании препарата Нитрофикс Ж, условный чистый доход составляет 16,55 тыс. руб., а уровень рентабельности - до 99,70 %.

Показатели у сорта Губернатор при использовании препарата Нитрофикс были меньше и равнялись 15,77 тыс.руб и 95 % соответственно.

После биометрических и фенологических исследований можно подвести итоги:

При использовании биопрепаратов можно улучшить фотосинтетический потенциал и площадь листьев в 1,1-1,5 раза, в условиях малоэффективного симбиоза.

2. При использовании препарата Никфан Ж у сорта Губернатор и Нитрофикс Ж у сорта Батрак мы получили большой урожай зерна с хорошими качествами, в размере 24,7 и 25,5 ц/га соответственно. При этом если сравнить с контрольным вариантом, урожай увеличился на 6,9 и 8,8 ц/га или на 27,5 и 58,6% соответственно.

3. Использование биопрепарата Нитрофикс Ж положительно повлияло в тех случаях, когда симбиоз с клубеньковыми угнетен. Благодаря улучшению условий, средняя масса клубенька увеличилась в 1,1 раза, по сравнению с внесением N<sub>30</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub>.

4. После внесения дозы удобрения N<sub>30</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub> у сорта Батрак мы смогли получить условный чистый доход на 1 га, равный 14,31 тыс. руб, а уровень рентабельности был равен 65,94%.

После применения препарата Нитрофикс Ж, условный чистый доход и уровень рентабельности увеличились 16,55 тыс. руб. и 99,70 % соответственно. У сорта Губернатор мы тоже

наблюдали хорошие показатели, но ниже. Условный чистый доход и уровень рентабельности составили 15,77 тыс. руб. и 95 % соответственно, при использовании препарата Нитрофикс Ж.

### Литература

1. Ханиева, И.М. Способ инокуляции интродуцируемых зернобобовых культур/И.М.Ханиева, Р.Х.Кудаев, С.А.Бекузарова и др. Патент №2530599 от 14.08.2014г.
2. Ханиева, И.М. Продуктивность сортов гороха в зависимости от условий выращивания/И.М.Ханиева. Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук, 2005, Т.8. №1.С.168-170
3. Ханиева И.М. Биоэкологическое обоснование технологических особенностей возделывания гороха в агроландшафтах Центральной части Северного Кавказа./ И.М.Ханиева. Диссерт. на соискание доктора с/х наук. КБГСХА, Нальчик. 2006.,25с.
4. Ханиева И.М.Эффективность инокуляции семян гороха в предгорной зоне КБР/И.М.Ханиева. .2006.№8.С.23-24 Зерновое хозяйство
5. Ханиева И.М. Влияние экологических условий выращивания на продуктивность сортов гороха./И.М. Ханиева. Сб.: «Энтузиасты аграрной науки». Сб. научных трудов международной конференции, 2006. С.89-93.
6. Ханиева И.М., Бозиев А.Л. Эффективность микро и макроудобрений при выращивании гороха. - Агрехимический вестник.- 2005г. №5.- стр.22-23

УДК 633.15: 631.526.325

**З. Н. Магомедова, М. Р. Мусаев**

**Z. N. Magomedova, M. R. Musaev**

ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», Махачкала, Россия

FSBEI HE "Dagestan GAU", Makhachkala, Russia

## **РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ПОЛИВНЫХ УСЛОВИЯХ РАВНИННОГО ДАГЕСТАНА**

### **DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY ELEMENTS FOR GROWING GRAIN CORN HYBRIDS UNDER IRRIGATED CONDITIONS IN LOWLAND DAGESTAN**

**Аннотация.** Согласно мнению многих исследователей, обострившиеся в последнее время экономические и экологические проблемы требуют значительных изменений в применяемых технологиях в сторону их биологизации и ресурсосбережения при обеспечении рентабельности сельскохозяйственного производства. Это открывает пути к разработке новых направлений при возделывании сельскохозяйственных культур с использованием микробиологических удобрений, биологических препаратов, стимуляторов роста и индукторов иммунитета. Наиболее рациональным и надежным способом применения регуляторов роста является их совместное использование с протравителями семян в виде защитно-стимулирующих составов. Регуляторы роста в таких составах снижают стрессовую нагрузку на растения в неблагоприятных для них температурных условиях, усиливают поступление фунгицидного препарата в семена, положительно влияют на энергию их прорастания, всхожесть, рост растений. С учётом вышеизложенного нами в 2018-2019 гг. были проведены исследования, с целью выявления эффективности выращивания гибридов кукурузы на зерно, на фоне минеральных удобрений и сочетания минеральных удобрений с регулятором роста Биоплант Флора. Установлено, что наибольшую продуктивность гибриды обеспечили на фоне внесения минеральных удобрений дозами  $N_{120} P_{90} K_{60}$  и предпосевной обработки семян препаратом Биоплант Флора, нормой 1 л/га. Наибольшую продуктивность в условиях орошения обеспечил гибрид Машук 355 МВ.

**Abstract.** According to many researchers, the recently aggravated economic and environmental problems require significant changes in the applied technologies towards their biologization and resource saving while ensuring the profitability of agricultural production. This opens the way for the development of new directions in the cultivation of agricultural crops using microbiological fertilizers, biological preparations, growth stimulants and immunity inducers. The most rational and reliable way of using growth regulators is their joint use with seed disinfectants in the form of protective and stimulating compounds. Growth regulators in such compositions reduce the stress load on plants in unfavorable temperature conditions, increase the flow of the fungicidal preparation into the seeds, and have a positive effect on the energy of their germination, germination, and plant growth. Taking into account the above, we in 2018-2019. studies were carried out in order to identify the effectiveness of growing hybrids of corn for grain, against the background of mineral fertilizers and a combination of mineral fertilizers with the growth regulator Bioplant Flora. It was found that the highest productivity of the hybrids was provided against the background of the application of mineral fertilizers with doses of N 120 P 90 K60 and the presowing treatment of seeds with the Bioplant Flora preparation, at a rate of 1 l / ha. The highest productivity under irrigation conditions was provided by the hybrid Mashuk 355 MB.

**Ключевые слова.** Западный Прикаспий Дагестана, кукуруза на зерно, состояние, гибриды, почвенные гербициды, минеральные удобрения, регулятор роста, адаптация, урожайность.

**Keywords.** Western Caspian region of Dagestan, corn for grain, condition, hybrids, soil herbicides, mineral fertilizers, growth regulator, adaptation, yield.

**Актуальность.** В Дагестане основной зернофуражной и силосной культурой является кукуруза [5].

Вместе с тем необходимо отметить, что урожайность зерна и силосной массы данной культуры в 1,5–2,0 раза ниже, чем на опытно-производственных предприятиях, по причине несоблюдения сельхозпредприятиями республики технологии возделывания [1].

Основными регуляторами роста являются фитогормоны стимулирующего и ингибирующего действия (ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизины, жасмонаты). Не вызывая заметного стимулирующего или ингибирующего действия на возбудителей болезней, они влияют на них косвенно, в результате изменения метаболизма в неблагоприятную для патогенов сторону. Поэтому для надежной защиты всходов сельскохозяйственных культур от вредных организмов необходимо применять комплексные протравители, в состав которых входят ростостимулирующие компоненты.

Как считают некоторые авторы, наиболее рациональным и надежным способом применения регуляторов роста является их совместное использование с протравителями семян в виде защитно-стимулирующих составов [2,3,4,6,7,8].

Тщательно проанализировав вышеизложенное, нами в 2018 году в равнинной зоне Дагестана был заложен полевой опыт.

Цель исследований заключалась в повышении продуктивности гибридов кукурузы на зерно РОСС 299 MB и Машук 355 MB, путем использования антистрессантов (нано удобрений) - Биоплант Флора и Nagro.

Исследования показали, что изучаемые гибриды кукурузы, наибольшую площадь листьев в среднем за 2018-2019 гг., обеспечили на третьем варианте (N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> + Биоплант Флора).

Так, у стандарта (РОСС 299 MB) площадь листьев была на уровне 47,0 тыс. м<sup>2</sup>/га·дней, а у гибрида Машук 355 MB - 47,5 тыс. м<sup>2</sup>/га·дней. Превышения по сравнению с контрольным вариантом и четвертого варианта составили 6,6 -5,1; 4,7- 2,8 и 2,4 - 1,5 % - соответственно.

Аналогичная динамика наблюдалась также по показателям ЧПФ и накоплению сухого вещества.

Наибольшие данные также наблюдались на 4-м варианте (N<sub>120</sub> P<sub>90</sub> K<sub>60</sub> + Биоплант Флора (в фазах 3-5 и 8-10 листьев, нормами соответственно 1 л/га и 2л/га)) - соответственно 25,9 и 46,8 тыс. м<sup>2</sup>/ га·дней.

Достаточно высокие и примерно одинаковые урожайные данные гибридов кукурузы зафиксированы на 3-м и четвёртом вариантах - соответственно 10,0-9,5 и 11,6-10,6 т/га.

**Таблица – Урожайность гибридов кукурузы (средняя за 2018-2019 гг., т/га)**

Сорт	2018 г.	2019 г.	Средняя	Прибавка	
				т/га	%
РОСС 299 МВ (стандарт)					
Контроль	6,0	7,3	6,6	-	100
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	7,6	8,8	8,2	1,6	24,2
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> + Биоплант Флора (перед посевом, нормой 1 л/га)	9,2	10,7	10,0	3,4	51,5
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> + Биоплант Флора (в фазах 3-5 и 8-10 листьев, нормами соответственно 1 л/га и 2л/га)	8,7	10,2	9,5	2,9	43,9
Машук 355 МВ					
Контроль	6,4	7,9	7,1	-	100
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	8,4	9,7	9,1	2,0	28,2
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> + Биоплант Флора (перед посевом, нормой 1 л/га)	10,7	12,4	11,6	4,5	63,4
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> + Биоплант Флора (в фазах 3-5 и 8-10 листьев, нормами соответственно 1 л/га и 2л/га)	9,8	11,3	10,6	3,5	49,3
НСР <sub>05</sub>	0,67	0,73			

Это выше данных контрольного варианта соответственно на 3,4-2,9; 4,5-3,5 т/га, или 51,5-43,9 и 63,4- 49,3 % (таблица).

Невысокие показатели отмечены на контроле, а данные по 2- му варианту (N<sub>120</sub> P<sub>90</sub> K<sub>60</sub>) занимают промежуточное положение.

Сравнительная продуктивность изучаемых гибридов в зависимости от изучаемых вариантов опыта свидетельствует о том, что гибрид Машук 355 МВ обеспечил более значительную, по сравнению со стандартом (РОСС 299 МВ) урожайность зерна. Так, на 1-м варианте (контроль), превышение по сравнению со стандартом составило 7,6 %, а на втором, третьем и четвёртом вариантах- соответственно 10,9; 16,0 и 11,6 %.

Резюмируя вышеизложенный материал можно отметить, что что в наибольшую урожайность зерна в поливных условиях Республики Дагестан сформировал гибрид Машук 355 МВ, на фоне внесения минеральных удобрений дозами N<sub>120</sub> P<sub>90</sub> K<sub>60</sub> в сочетании с предпосевной обработкой нормой 1 л/га Биоплант Флора, а также в случае совместного внесения N<sub>120</sub> P<sub>90</sub> K<sub>60</sub> и обработки посевов в фазах 3-5 и 8-10 листьев, нормами соответственно 1 л/га и 2л/га Биоплант Флора.

### Литература

1. Айтемиров, А. А. Засорённость посевов и густота стояния растений кукурузы в зависимости от обработки почвы/ А.А. Айтемиров, Н.Р. Магомедов, Т.Т. Бабаев // Селекция гибридов кукурузы для современного семеноводства/ Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Белгородского научно-исследовательского института сельского хозяйства 24–25 августа 2016 г.- Белгород, 2016.- С. 32-38.

2. Айтемиров, А. А. Эффективность выращивания кукурузы в условиях За-падного Прикаспия Республики Дагестан/Айтемиров, А. А. Н.Р. Магомедов, Т.Т. Бабаев. // Селекция гибридов кукурузы для современного семеноводства/ Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Белгородского научно-исследовательского института сельского хозяйства 24–25 августа 2016 г.- Белгород, 2016.- С. 44-49.

3. Багринцева, В.Н. Адаптивная ресурсосберегающая технология возделывания кукурузы на зерно для Ставропольского края. // Земледелие - 2011. - №2 –С.17 -19.

4. Багринцева, В.Н., Кузнецова, С.В.. Эффективность гербицидов на гибриде Машук 355 ВМ и его родительских формах. // Земледелие. – 2011. - № 2. – С. 39-40.

5. Багринцева, В.Н., Кузнецова, С.В., Губа, Е.И. Эффективность применения гербицидов на кукурузе. // Кукуруза и Сорго. 2011.- Январь-Март. - С.24-27.

6. Багринцева, В.И. Защита кукурузы от сорняков в товарных и семеноводческих посевах.// Кукуруза и Сорго.- 2012г. Январь – март. - С.27-28.

7. Багринцева, В.Н., Кузнецова, С.В.. Гербициды и органоминеральные удобрения ООО НПО «Росагрохим» на кукурузе. // Кукуруза и сорго. – 2013. -№ 1. – С.20 - 24.

8. Багринцева В.Н., Шиндин А.П., Лапко Я.А. Система защиты кукурузы препаратами ООО НПО «РосАгроХим» опыт применения на юге России / Кукуруза и сорго 2014. -№1. – С.15-17

**УДК 633.1; 632.51; 633.11; 633.15+633.31; 633.854.78**

***Е.Н. Пакина<sup>1</sup>, Г..Н. Гасанов<sup>2,3</sup>***

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия*

*<sup>2</sup>Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН. г. Махачкала, Россия.*

*<sup>3</sup>ФГОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова»*

***E. N. Pakina<sup>1</sup>, G. N. Gasanov<sup>2,3</sup>***

*<sup>1</sup>FGBOU VO "Peoples' friendship university of Russia", Moscow, Russia*

*<sup>2</sup>Caspian institute of biological resources, Dagestan federal research center, Russian academy of sciences. Makhachkala, Russia.*

*<sup>3</sup>FGOU VO "Dagestan GAU named after M.M. Dzhambulatov "*

## **РАЗМЕЩЕНИЕ ЛЮЦЕРНЫ В СЕВООБОРОТАХ ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ**

### **ALFALFA PLACEMENT IN CROP ROTATIONS OF THE WESTERN CASPIAN REGION**

**Аннотация.** Исследована эффективность пяти предшественников люцерны в условиях орошаемого земледелия Западного Прикаспия, включая, наряду с традиционными поздними яровыми, познвивной естественный фитоценоз (ПЕФ), используемый на корм скоту и зеленое удобрение. Выявлено, что по влиянию на агрофизические свойства почвы исследуемые предшественники не отличаются между собой. Но, кукуруза на зерно и подсолнечник на семена являются худшими из предшественников для этой культуры. Остающиеся на поверхности почвы послеуборочные остатки пропашных культур мешают качественному проведению предпосевной обработки почвы и посеву люцерны, это приводит к снижению полевой всхожести семян, повышению засоренности посевов и снижению ее урожайности Использование в качестве предшественников люцерны ПЕФ на зеленый корм или зеленое удобрение позволяет получить в 2-3 раза больше не отчуждаемой из почвы растительной массы, чем по другим предшественникам, соответственно увеличить поступление в почву питательных элементов, повысить урожайность сена по сравнению с контролем на 7,9 и 19,1 %, а с



наиболее распространенными пропашными предшественниками - на 19,0-31,3%. Для фермерских хозяйств, СПК, имеющих небольшие площади пашни и набор технических средств, целесообразным иметь короткоротационные севообороты с выводным полем люцерны и 3-4 полями озимой пшеницы, чередующимися с ПЕФ.

**Abstract:** The efficiency of five precursors of alfalfa was investigated in the conditions of irrigated agriculture in the Western Caspian region, including, along with the traditional late spring crops, natural stubble phytocenosis (PEF) used for livestock feed and green fertilization. It was revealed that the studied precursors did not differ in their influence on the agrophysical properties of the soil. But, corn for grain and sunflower for seeds are the worst of the predecessors for this crop. The post-harvest residues of row crops remaining on the soil surface interfere with the high-quality pre-sowing tillage and sowing of alfalfa, this leads to a decrease in field germination of seeds, an increase in weediness of crops and a decrease in its yield. 3 times more plant mass that is not alienated from the soil than other predecessors, respectively, increase the supply of nutrients to the soil, increase the yield of hay in comparison with the control by 7.9 and 19.1%, and with the most common row-crop predecessors - by 19, 0-31.3%. For farms, agricultural enterprises with small arable land areas and a set of technical means, it is advisable to have short-rotation crop rotations with an alfalfa hatching field and 3-4 winter wheat fields alternating with PEF.

**Ключевые слова:** люцерна, предшественники, агрофизические свойства, густота посевов, масса побегов, урожайность, севооборот, выводное поле.

**Key words:** alfalfa, predecessors, agrophysical properties, density of crops, mass of shoots, yield, crop rotation, hatching field.

**Обоснование исследований.** В условиях Западного Прикаспия люцерну высевают по поздноубираемым пропашным предшественникам: кукурузе на зерно, подсолнечнику на семена, корнеплодам и такое размещение считается вполне оправданным, поскольку ведущую зерновую культуры по ним не рекомендуется размещать, из-за опасения потерь урожая зерна. Поэтому исследования по эффективности предшественников люцерны проведено очень мало.

Исследованиями последних лет установлено, что предоставление возможности пожнивному естественному фитоценозу (ПЕФ) с помощью одного полива после уборки озимой пшеницы формировать урожай зеленой массы, использование этого урожая не корм скоту или в качестве сидерата позволяет существенно улучшить состав предшественников люцерны [1].

**Целью** наших исследований является выявление эффективности традиционных предшественников люцерны в сравнении с ПЕФ, используемым на зеленое удобрение и корм скоту, обосновать возможность освоения зернотравяного севооборота с короткой ротацией.

#### **Материалы и методы исследований**

Почва опытного участка в ООО «Вымпел-2001» в Хасавюртовском районе Республики Дагестан, светло-каштановая тяжелосуглинистая. Изучалось влияние предшественников люцерны: 1-озимой пшеницы два года подряд - контроль; 2-3- ПЕФ на зеленое удобрение и корм скоту; 4- кукурузы на зерно; 5 - подсолнечника на семена. Изучали плотность, пористость, структурно-агрегатный состав почвы, содержание водопрочных агрегатов; накопление растительной массы предшественниками, в том числе и неотчуждаемой из почвы [5], содержание химических элементов в почве и в разных структурах урожая ПЕФ и люцерны [2,3], учитывали засоренность посевов люцерны и видовой состав ПЕФ [6]. Площадь учетной делянки – 100 м<sup>2</sup>, повторность 4-х кратная. Статистическая обработка результатов исследований проведены по Доспехову Б.А. [4].

Уборку урожая предшественников люцерны проводили: озимой пшеницы в первой декаде июля, естественного фитоценоза после ее уборки (варианты 2 и 3) - в третьей декаде сентября, подсолнечника – в первой декаде, кукурузы на зерно – во второй декаде августа. Освободившееся после озимой пшеницы делянки на втором и третьем вариантах опыта сразу

же поливали – 1000 м<sup>3</sup>/воды на 1га. ПЕФ запахивали на зеленое удобрение (вариант 2) и скашивали на корм (вариант 3) в первой декаде сентября (первый укос) и во второй декаде октября (второй укос). Обработку почвы под люцерну после уборки предшественников на 1, 4 и 5 вариантах, проводили согласно существующим в зоне рекомендациям по полупаровой системе: лущение стерни, вспашка на глубину 20-22 см, выравнивание малой - выравнивателем, полив во второй декаде сентября. Предпосевную обработку почвы (тяжелыми зубowymi боронами) и посев люцерны (зернотравяной сеялкой СЗТ-3,6) проводили в первой декаде марта. На втором и третьем вариантах освободившееся после озимой пшеницы поле сразу же поливали – 1000 м<sup>3</sup>/воды на 1га, вносили Р<sub>110</sub> под вспашку, Р<sub>10</sub> - при посеве с семенами, N<sub>30</sub> - под предпосевное боронование. В остальном технология выращивания ее соответствовала существующим в зоне рекомендациям.

### Результаты и обсуждение

Исследуемые нами предшественники люцерны, по агрофизическими показателями почвы, которые складываются после их уборки, могут быть объединены в две группы: это пропашные культуры, оказывающие отрицательное влияние на них и озимая пшеница с естественным фитоценозом, не ухудшающие указанные показатели (табл.1).

Эти показатели применительно к культурам ярового срока посева в течение осенне-зимнего и весеннего периодов выравниваются в связи с промерзанием почвы зимой и оттаиванием ее весной. Способствуют этому также выравнивание почвы и влагозарядковый полив, проведенные осенью, после которых почва по всем предшественникам приобретает близкие значения по влажности, плотности и структурному состоянию. Поэтому обработку почвы перед посевом мы проводили тяжелыми зубowymi боронами в два следа, степень крошения почвы после всех предшественников соответствовало отличному, а по пропашным предшественникам - хорошему показателям.

**Таблица 1 - Агрофизические показатели пахотного слоя (0-30 см) светло-каштановой почвы при уборке предшественников люцерны, 2012-2014гг.**

Предшественник *	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Содержание	
			структурных агрегатов (10-0,25 мм), %	водопрочных агрегатов, %
1-контроль	1,23± 0,03	53,0±1,3	56,2± 2,11	34,8±1,19
2	1,22± 0,02	53,4±1,2	56,1 ±2,32	34,2±1,26
3	1,23± 0,04	53,0±1,5	56,2 ±1,89	34,9±1,31
4	1,39± 0,03	47,0±1,4	37,4 ±1,36	26,0±1,28
5	1,36± 0,02	48,1±1,6	40,2 ±1,87	26,4±1,22

\*1-озимая пшеница; 2 - озимая пшеница + естественный фитоценоз на зеленое удобрение; 3 - озимая пшеница + естественный фитоценоз на корм; 4 - кукуруза на зерно; 5 – подсолнечник на семена.

Одним из важнейших показателей эффективности предшественников люцерны является количество растительной массы, которое остается в почве после уборки их урожая. Минимальные показателю в наших исследованиях имели пропашные культуры: на 16,4 и 18,0% меньше, чем на контроле. два других варианта: ПЕФ на корм и зеленое удобрение накапливали в почве на 97,1%, и в 2,4 раза больше фитомассы, чем на контроле (табл.2).

**Таблица 2 - Накопление неотчуждаемой из почвы фитомассы предшественниками люцерны и запасы питательных элементов в ней, 2012-2014 гг.**

Предшественник *	Запасы неотчуждаемой из почвы фитомассы, т/га	Запасы в фитомассе, кг/га		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1-контроль	4,04	17,19	12,29	37,76
2	9,62	77,44	39,95	90,42
3	7,86	43,92	28,59	65,55
4	3,38	18,93	15,05	38,05
5	3,28	29,23	16,17	42,65

\*1-озимая пшеница - контроль; 2 - озимая пшеница + естественный фитоценоз на зеленое удобрение; 3 - озимая пшеница + естественный фитоценоз на корм; 4 - кукуруза на зерно; 5 – подсолнечник на семена.

Соответственно фитомассе увеличиваются и запасы питательных элементов в почве после указанных предшественников.

Недостатком пропашных предшественников люцерны является то, что после вспашки на поверхности почвы до весны остается часть послеуборочных остатков. Они создают препятствия при предпосевной подготовке почвы, что сопровождается со снижением полевой всхожести семян и повышением засоренности посевов люцерны, особенно в первом укосе (табл.3).

**Таблица 3 - Полевая всхожесть семян и засоренность посевов люцерны в зависимости от предшественника, 2012-2014 гг.**

**(норма высева семян 6 млн. шт./га)**

Предшественник *	Количество послеуборочных остатков на поверхности почвы, шт./м <sup>2</sup>	Количество всходов люцерны на 1м <sup>2</sup> , экз.	Плевая всхожесть семян, %	Засоренность посевов люцерны в первом укосе, побегов/ м <sup>2</sup>	В % к контролю
1	0	358	59,7	15	100,0
2	0	362	60,3	12	80,0
3	0	366	61,0	17	113,3
4	4	187	36,2	62	413,3
5	3	194	35,3	65	433,3

\*1-озимая пшеница - контроль; 2 - озимая пшеница + естественный фитоценоз на зеленое удобрение; 3 - озимая пшеница + естественный фитоценоз на корм; 4 - кукуруза на зерно; 5 – подсолнечник на семена.

Предшественники люцерны, обеспечившие высокую полевую всхожесть семян и снижение засоренности посевов, способствовали повышению урожайности люцерны. В год посева после озимой пшеницы, ПЕФ на зеленое удобрение и корм скоту (в дальнейшем предшественники первой группы), получены близкие показатели по количеству растений на 1м<sup>2</sup> (323 экз./м<sup>2</sup>), количеству продуктивных побегов (432 экз./м<sup>2</sup>), массе 10 побегов (21,2 г) и урожайности сена (9,0 т/га). После кукурузы и подсолнечника (предшественники второй группы) эти показатели снизились соответственно до 174 экз./м<sup>2</sup>; 334 экз./м<sup>2</sup>; 20,5г и 6,8 т/га или на (%): 46,0; 22,9; 3,3 и 24,4. На основании этих данных можно прийти к выводу, что ПЕФ используемый на корм зеленое удобрение, являются лучшими предшественниками

люцерны, после которых урожайность ее повышается на 7,9 и 19,1% по сравнению с контролем, а по сравнению с наиболее распространенными пропашными предшественниками - на 8,8-9,8%.

На основании полученных нами результатов для районов орошаемого земледелия Западного Прикаспия можно предложить короткоротационные севообороты с выводным полем люцерны и 3-4 полями озимой пшеницы, чередующимися с ПЕФ. Такие севообороты будут удовлетворять потребности фермерских хозяйств, имеющих небольшие площади пашни и небольшой набор технических средств.

**Заключение.** Кукуруза на зерно и подсолнечник на семена не являются худшими предшественниками для люцерны в районах орошаемого земледелия Западного Прикаспия. Более высокую продуктивность ее достигается в случае размещения после ПЕФ, используемого на зеленое удобрение или на корм скоту. По влиянию на агрофизические свойства почвы исследуемые предшественники не отличаются между собой. Но послеуборочные остатки пропашных культур на поверхности поля ухудшают качество предпосевной обработки почвы и посева люцерны, приводят к снижению полевой всхожести семян, повышению засоренности посевов и снижению ее урожайности.

Использование в качестве предшественников люцерны ПЕФ на зеленый корм или зеленое удобрение позволяет получить в 2-3 раза больше не отчуждаемой из почвы растительной массы, чем по другим предшественникам, соответственно увеличить поступление в почву питательных элементов, повысить урожайность сена по сравнению с контролем на 7,9 и 19,1 %, а с наиболее распространенными пропашными предшественниками - на 19,0-31,3%. На основании полученных результатов исследований в районах орошаемого земледелия Западного Прикаспия для фермерских хозяйств, СПК, имеющих небольшие площади пашни и набор технических средств, можно рекомендовать короткоротационные севообороты с выводным полем люцерны и 3-4 полями озимой пшеницы, чередующимися с ПЕФ.

### Литература

1. Абдуллаев Ж.Н., Магомедов Н.Р., Гасанов Г.Н., Бексултанов А.А. Продуктивность пожнивных культур в сравнении с естественным фитоценозом в Приморской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2012. № 1 (9). С.4-7.
2. ГОСТ 26205-91-Почвы.Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО
3. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат,1985. 351с.
- 5.Методы изучения физических и физико-механических свойств почвы / Васильев И.П., Тулинов А.М., Баздырев Г.И. и др. Практикум по земледелию. М.: КолосС. 2004. С. 16-47.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. - М.: ВНИИК, 1987. - 198 с.

**Ш.Ш. Омариев**  
**Sh.Sh. Omariev**

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени  
М. М. Джембулатова», Махачкала, Россия  
Dagestan state agrarian University named after M. M. Dzhambulatov, Makhachkala, Russia

**ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА  
ЗЕРНОВОГО СОРГО**  
**INFLUENCE OF IRRIGATION REGIMES ON GRAIN YIELD AND  
QUALITY OF GRAIN SORGHUM**

**Аннотация.** На слабозасоленной лугово-каштановой почве Терско-Сулакской подпровинции изучали целесообразность дифференцированного увлажнения почвы на глубину 0,4 м в первой половине вегетации сорго и на 0,8 м – во второй половине (после выметывания), а также адаптивный потенциал трех групп сортов сорго: среднеспелых, среднеранних и раннеспелых.

**Abstract.** The feasibility of differentiated soil moistening to a depth of 0.4 m in the first half of the sorghum growing season and 0.8 m in the second half (after sweeping), as well as the adaptive potential of three groups of sorghum varieties: medium-ripened, medium-early and early – maturing, was studied on lightly salted meadow-chestnut soil of the Tersko-Sulak subprovincion.

**Ключевые слова:** сорго, режим орошения, сорта, качество зерна, урожайность.

**Keywords:** sorghum, irrigation regime, varieties, grain quality, yield.

Сорго – очень перспективная культура многостороннего использования, представляющая особый интерес для засушливых районов России, где она по урожайности превосходит кукурузу и яровой ячмень. Зерно сорго – ценный корм для скота и сырье для комбикормовой и крахмало - паточной промышленности. Зеленую массу скармливают скоту и силосуют. Посевы этой культуры имеются на Северном Кавказе и в Нижнем Поволжье (около 25 тыс. га).[1]

Несмотря на очевидную целесообразность выращивания этих культур, посевные площади сорго, особенно зернового в Дагестане не увеличиваются. Наряду с отсутствием семян этому препятствует и не разработанность в научном плане многих вопросов технологии возделывания, в том числе основного вопроса для условий республики – режима орошения. Не исследованы адаптивные возможности новых сортов зернового сорго, особенно к засоленным почвам.

Проанализировав изложенное выше, нами на землях СПК «Кулинский» проведены исследования.

Для этого был заложен 2-х факторный опыт.

**Фактор А- Режим орошения сортов и гибридов сорго**

1. Увлажнение слоя почвы 0,8 м (контроль); 2. Увлажнение 0,6м; 3. Увлажнение 0,4 м; 4. Дифференцированное увлажнение – 0,4+0,8 м (до фазы выметывания 0,4 м, а в остальной период – 0,8 м).

**Фактор В - Сравнительная продуктивность сортов и гибридов сорго**

Изучали следующие сорта и гибриды селекции ВНИИ сорговых культур (г. Зерноград) - Пищевое 227, Хазине 28, Хазине ультрараннеспелое, Аист, Зерноградское 53, Скороспелое 98. В качестве контроля принят районированный по республике гибрид Степной 5.

Изучаемые режимы орошения оказали существенное влияние на урожай и качество зерна сортов и гибридов зернового сорго.

Как видно из представленных данных табл. 1 в среднем за годы исследований максимальный урожай обеспечил среднеспелый сорт Пищевое 227 – 63,0 ц/га, превысив при этом стандарт (Степной 5) на 39,1%.

Урожайность раннеспелых сортов получена на 2,5; 4,5 и 9,1 % меньше, чем у сорта Пищевое 227.

Среднераннеспелый сорт Хазине 28 особо не отличался и урожай был получен на уровне 52,3 ц/га (прибавка по сравнению с контролем составила 15,4 %).

Излагая данные по режиму орошению можно отметить следующее. На контроле (увлажнение 0,8 м) урожай изучаемых сортов и гибридов в среднем составил – 56,1 ц/га. Уменьшение глубины увлажнения влечет за собой снижение урожайности. Так при увлажнении на 0,6 м урожай снизился на 1,3%, при увлажнении до 0,4 –на 5,9 %.

Наибольшая продуктивность сорго зафиксирована на 4 варианте (0,4+0,8 м), где до фазы выметывания увлажняли 0,4 м, а в последующий период – на 0,8 м. Урожайность здесь составила – 62,6, обеспечив прибавку по сравнению с контролем 11,6 %.

**Таблица 1 - Урожайность сортов и гибридов зернового сорго при различных глубинах увлажнения (в среднем за 2015...2018 гг., ц/га)**

Сорт (гибрид)	Глубина увлажнения, м				Средняя по сортам (гибридам)	В % к контролю
	0,8 (контроль)	0,6	0,4	0,4+0,8		
Степной 5 (контроль)	45,6	43,8	41,5	50,2	45,3	100
Пищевое 227	64,1	61,6	57,9	68,5	63,0	139,1
Зерноградское 53	55,2	53,3	50,9	59,6	54,7	120,7
Хазине 28	51,1	51,6	48,9	57,6	52,3	115,4
Хазине ультрараннеспелое	57,4	58,0	54,8	65,5	58,9	130,0
Аист	60,3	60,1	58,2	69,0	61,9	136,6
Скороспелое 98	59,3	59,3	57,9	68,0	61,1	134,9
Средняя по глубинам увлажнения	56,1	55,4	52,8	62,6		
В % к контролю	100,0	98,7	94,1	111,6		

Наибольшие сборы в среднем по всем вариантам увлажнения кормовых и кормопротеиновых единиц получены на посевах сорта Пищевое 227 – 7,49 и 6,72 т/га. Значение переваримого протеина составило – 501 кг/га. Эти данные превысили аналогичные показатели соответственно на 39,4; 38,5 и 37,9 %.

Зерноградское 53 занимает промежуточное положение в группе среднепоздних сортов. Так, выход комовых и кормопротеиновых единиц и переваримого протеина здесь были выше контроля на 22,3; 20,6; 19,8 %, но ниже Пищевого 227 на 14,0; 14,9 и 15,1 %.

Из группы раннеспелых сортов и гибридов Аист характеризуется довольно высокими значениями вышеназванных показателей, которые не значительно отличаются от среднеспелого сорта Пищевое 227. Кормовые достоинства у Хазине ультрараннеспелое и Скороспелое 98 уступали сорту Аист. Из изучаемых сортов сорго, Хазине 28 находится на последней позиции по кормовым качествам.

При сравнении сортов по химическому составу зерна можно отметить, что между ними особой разницы не выявлено. Вместе с тем, на химический состав зерна по разному повлияли изучаемые режимы орошения. Так, на контроле (увлажнение на 0,8 м) и втором варианте (увлажнение на 0,6 м) зафиксировано уменьшение содержание азота и соответственно сырого

протеина. На вариантах, где почва промачивалась на меньшую глубину, наоборот, отмечено наибольшее содержание вышеуказанных показателей.

Такая закономерность установлена многими учеными. Одни считают, что основная причина снижения содержания протеина в зерне сорго и других зерновых культур при орошении – это вымывание азота из активного слоя почвы [2, 3]. Другая группа исследователей объясняют это явление биологическими причинами [4,5].

**Таблица 2 - Кормовые достоинства сортов и гибридов зернового сорго в зависимости от глубины увлажнения, среднее за 2015...2018 гг.**

Глубина увлажнения, м	Выход кормовых единиц, т/га	Выход кормопротеиновых единиц, т/га	Сбор переваримого протеина, кг/га	Химический состав зерна, %					
				азот	протеин	жир	клетчатка	зола	БЭВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Степной 5									
0,8	5,45	4,85	495	2,25	10,9	4,12	1,77	3,36	68,2
0,6	5,13	4,60	473	2,29	11,0	4,14	1,76	3,31	72,3
0,4	4,92	4,50	472	2,36	11,5	4,09	1,70	3,11	73,9
0,4+0,8	5,99	5,44	565	2,34	11,3	4,13	1,77	3,08	69,1
Пищевое 227									
0,8	7,66	6,79	691	2,30	10,8	4,07	1,75	3,24	68,7
0,6	7,28	6,51	667	2,33	11,0	4,06	1,73	3,14	68,5
0,4	6,85	6,22	645	2,37	11,3	4,06	1,64	3,00	67,5
0,4+0,8	8,17	7,38	763	2,36	11,2	4,10	1,74	3,19	69,8
Зерноградское 53									
0,8	6,73	5,81	587	2,36	10,7	4,19	1,74	3,27	68,5
0,6	6,31	5,61	572	2,39	10,9	4,19	1,71	3,17	68,1
0,4	6,10	5,53	575	2,44	11,3	4,12	1,64	3,13	66,8
0,4+0,8	7,14	6,44	666	2,42	11,2	4,14	1,73	3,24	70,2
Хазине 28									
0,8	6,03	5,36	544	2,33	10,8	4,12	1,78	3,16	68,5
0,6	6,03	5,36	546	2,35	10,8	4,11	1,76	3,08	67,8
0,4	5,58	5,07	529	2,40	11,4	4,02	1,73	3,00	67,3
0,4+0,8	6,92	6,25	649	2,38	11,2	4,09	1,77	3,12	69,3
Хазине ультрараннеспелое									
0,8	6,91	6,13	626	2,31	10,9	4,16	1,75	3,12	68,1
0,6	6,95	6,18	632	2,34	10,9	4,16	1,76	3,11	67,9
0,4	6,41	5,85	614	2,38	11,5	4,05	1,72	3,02	66,8
0,4+0,8	7,83	7,07	736	2,37	11,3	4,18	1,78	3,11	69,3
Аист									
0,8	7,18	6,33	639	2,16	10,7	4,06	1,71	3,25	68,1
0,6	7,18	6,34	642	2,19	10,7	4,04	1,70	3,22	67,6
0,4	6,85	6,16	636	2,23	11,2	3,97	1,68	3,06	66,4
0,4+0,8	8,18	7,34	755	2,22	11,1	4,12	1,73	3,27	68,4
Скороспелое 98									
0,8	7,08	6,27	637	2,27	10,8	4,06	1,65	3,25	68,1
0,6	7,06	6,30	646	2,28	11,0	4,02	1,65	3,20	67,5
0,4	6,64	6,01	625	2,33	11,3	3,97	1,60	3,04	67,0
0,4+0,8	8,13	7,32	757	2,31	11,2	4,09	1,66	3,22	69,7

Из вышеизложенного вытекает следующий вывод: создавая благоприятные условия водного режима почвы можно улучшить качественные показатели зерна сорго.

## Литература

1. Тохтаров, В.П. Сорго: предшественник, удобрение, обработка почвы/ В.П. Тохтаров //Кукуруза и сорго - 2004 -№5. - С.22-24.
2. Кучумов, Л.П. О качестве зерна озимой пшеницы Мироновская 808 при орошении в Левобережной лесостепи УССР/Л.П. Кучумов и др.// Биологические основы орошаемого земледелия.- М.: Наука, 1974 – 303 с.
3. Смурыгин, М.А. Справочник по кормопроизводству. –/М.А. Смурыгин// М.: Агропромиздат, 1985. – 413 с.
4. Павлов, А.Н. Качество зерновых культур в условиях орошения/А.М. Павлов// Биологические основы орошаемого земледелия.- М.: Наука, 1974-238с.
5. Петин, Н.С. Физиология орошаемых сельскохозяйственных растений/Н.С. Петин// 14 Тимирязевские чтения.- М.: АН СССР, 1962-160с.

УДК 631.682:631.459

Ш. Ш. Омариев, Т. В. Рамазанова Л. Ю. Караева, А.Б. Дмитриенко

Sh.Sh. Omariev, T.V. Ramazanova, L.Y. Karaeva, A.B. Dmitrienco

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова»,

Махачкала, Россия

Dagestan state agrarian University named after M. M. Dzhabulatov,

Makhachkala, Russia

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В КОРМОВЫХ СЕВООБОРОТАХ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОРОШЕНИИ

### INFLUENCE OF DIFFERENT CROPS IN FORAGE CROP ROTATIONS ON THE INTENSITY OF EROSION PROCESSES DURING IRRIGATION

**Аннотация.** Изучали влияния различных культур в кормовых севооборотах на интенсивность эрозионных процессов при орошении. Установлено, что наличие многолетних трав и промежуточных культур в кормовых севооборотах снижают процессы ирригационной эрозии и положительно влияют на плодородие почвы, увеличивает урожайность возделываемых культур и улучшает качество кормов.

**Abstract.** The influence of various crops in forage crop rotations on the intensity of erosion processes during irrigation was studied. It was found that the presence of perennial grasses and intermediate crops in forage crop rotations reduces irrigation erosion processes and positively affects soil fertility, increases the yield of cultivated crops and improves the quality of feed.

**Ключевые слова:** эрозия, кормовые культуры, севооборот, промежуточные культуры, ирригация

**Keywords:** erosion, forage crops, crop rotation, intermediate crops, irrigation

Необратимые потери плодородной земли в мире от эрозии достигают значительной величины – 20 млн.км<sup>2</sup>, что превышает современную пахотную площадь планеты, составляющую – 15 млн.км<sup>2</sup> [1].

Площадь орошаемого земледелия по Республике Дагестан составляет 379 тыс. га, эрозия проявляется на площади 210 тыс. га. В разрезе сельхозугодий – общая площадь почв, подверженных водной эрозии, составляет 810 тыс. га, в том числе пашня – 90,0 тыс. га, многолетние насаждения – 12 тыс. га, сенокосы – 33,3 тыс. га, пастбища – 674,8 тыс. га [2].

Сложное разнообразие почвенно-климатических и геоморфологических условий способствовало тому, что процессы эрозии проявляются в самых разнообразных формах, нанося



ущерб не только сельскому хозяйству, но целому ряду других отраслей народного хозяйства республики Дагестан [3, 4].

Интенсивной ирригационной эрозии подвержены орошаемые земли при уклоне более 1–1,5°. Темпы ирригационной эрозии значительно превышают интенсивность смыва, вызываемого стоком осадков. За один полив при орошении сплошным напуском кукурузы и садов, содержащихся под черным паром, смывается от 70 до 345 м<sup>3</sup>/га почвы. При 2–3 кратном поливе за год со склонов крутизной более 4° смывается слой почвы от 1,5 до 10 см. [5].

Значительная часть орошаемых земель Дагестана расположена в равнинной зоне с уклонами 0,007–0,5 м, на которых поливы вызывают развитие процессов эрозии. Причем, только за один полив смыв почвы в зависимости от уклона, достигает 2,5–3,0 т/га, а за вегетационный период может доходить до 200 т/га [6].

Цель: изучение влияния различных культур в кормовых севооборотах на интенсивность эрозионных процессов при орошении.

Исследования проведены в СПК «Новая жизнь» Бабаюртовского района республики Дагестан на луговых карбонатных тяжелосуглинистых почвах в 2017–2019 гг. в кормовых севооборотах: двух 6-польных травянопропашных и одном 3-польном пропашном; уплотненных в различной степени промежуточными посевами из озимой бобово-злаковой смеси.

Применяли следующую схему чередования культур:

*Севооборот № 1* травянопропашной - 1. Люцерна 1-го года; 2. Люцерна 2-го года; 3. Сорго на силос; 4. Корнеплоды; 5. Сорго на силос; 6. Кукуруза на силос;

*Севооборот № 2* травянопропашной с промежуточными посевами - 1. Люцерна 1-го года; 2. Люцерна 2-го года; 3. Кукуруза на силос + озимая бобово-злаковая смесь; 4. Озимая бобово-злаковая смесь + сорго поукосно; 5. Кукуруза на силос + озимая бобово-злаковая смесь; 6. Озимая бобово-злаковая смесь + сорго поукосно;

*Севооборот № 3* пропашной с промежуточными посевами - 1. Сорго на силос. 2. Кукуруза на силос + озимая-бобово-злаковая смесь. 3. Озимая бобово-злаковая смесь + сорго поукосно.

Степень смыва почвы устанавливалась путем определения твердого стока, водопрочность методом мокрого просеивания по Н. И. Саввинову [7].

Изучение процессов ирригационной эрозии показало, что смыв почвы при поливах в 1-м и 2-м севооборотах под люцерной практически отсутствовал. Покрывая полностью поверхность почвы густым стеблестоем, стебли люцерны рассекают стекающие поливные воды, задерживая переносимые ими почвенные частицы. В данном случае растительный покров играл роль фильтра, который задерживает твердый сток, пропуская жидкий. Кроме того, люцерна, развивая мощную корневую систему, скрепляет почву и предотвращает ее размыв, т.е. увеличивает противоэрозионную стойкость. Под остальными культурами указанных севооборотов смыв почвы составлял от 2,95 до 6,26 т/га (в севообороте № 1) и 2,32–4,60 т/га (в севообороте № 2) в зависимости от того в каком году после распашки люцерны возделывалась та или иная культура (таблица 1). При этом наименьший смыв почвы отмечался под культурами, выделяемыми по пласту люцерны, наибольший – в конце ротации.

**Таблица 1- Влияние различных севооборотов на водопрочность структуры (0-20см) и смыв почвы**

	Чередование культур	Водопрочность агрегатов, %	Смыв почвы, т/га
Севооборот №1	Люцерна 1-го года	54,9	--
	Люцерна 2-го года	62,63	--
	Сорго на силос	58,2	2,99
	Корнеплоды	50,8	3,42
	Сорго на силос	45,5	5,62
	Кукуруза на силос	45,6	6,26
	В среднем за ротацию	52,8	3,05
Севооборот №2	Люцерна 1-го года	56,0	--
	Люцерна 2-го года	69,2	--
	Кукуруза на силос+озим. бобово-злаковая смесь.	59,7	2,32
	Озим. бобово-злаковая смесь. + сорго поукосно	59,2/58,8	2,80
	Кукуруза на силос + озим. бобово-злаковая смесь.	56,4	4,53
	Озимая бобово-злаковая смесь + сорго поукосно	58,6/53,3	4,60
	В среднем за ротацию	58,9	2,38
Севооборот №3	Сорго на силос	46,2	5,60
	Кукуруза на силос + озим. бобово-злаковая смесь.	43,8	7,08
	Озим. бобово-злаковая смесь + сорго поукосно	50,2/47,6	6,85
	В среднем за ротацию	46,3	6,51

В среднем за ротацию смыв почвы в севообороте №2 оказался почти в 1,3 раза ниже, чем в севообороте №1. А в севообороте №3 смыв почвы под культурами пропашного севооборота за годы ротации составил 5,60-7,08 т/га и в среднем (за ротацию) 6,51 т/га, что в 1,4-1,8 2,1-2,7 раза выше, чем в 1-м и 2-м травянопропашных севооборотах.

Относительно низкий смыв почвы при поливах культур в травянопропашных севооборотах объясняется положительным последствием люцерны на плодородие почвы. Прежде всего, это выразилась в содержании водопрочных агрегатов в пахотном слое, в среднем за ротацию в указанных севооборотах оно составило 52,8 % и 58,9 %, тогда как в пропашном на 6,5-12,1 % ниже (см. таблица 1).

Благодаря этому в травянопропашных севооборотах оказалась и более высокая водопроницаемость почвы: в первый час наблюдений – 2,50-2,86 м/мин., тогда как в пропашном – 1,91 м/мин. Вследствие повышения водопоглощающей способности почвы в травянопропашных севооборотах заметно уменьшилась скорость движения поливной воды в бороздах при поливе, тогда как, в пропашном севообороте она была выше, что и отразилось на величине ирригационной эрозии.

Следует заметить, что наименьший смыв почвы был отмечен во 2-ом травянопропашном севообороте – в 1,3-2,7 раза ниже, чем в других севооборотах (см. таблица 1). Объясняется это наличием в данном севообороте двух полей с промежуточными посевами, благодаря которым за счет дополнительного поступления в пахотный слой органического вещества (55,9 ц/га

воздушно-сухой массы) улучшилось агрофизические показатели пахотного слоя и уменьшились потери гумуса. Так, за ротацию содержание гумуса в пахотном слое в травянопрапашном севообороте с промежуточными посевами с 2,28 % уменьшилось соответственно до 1,86 и 1,70 %.

Травянопрапашной севооборот с промежуточными посевами обеспечил и более высокую продуктивность пашни: выход кормов к концу ротации составил 112,8 ц кормовых единиц, тогда как в остальных – 87,1-109,0 ц.

Наличие в севообороте №2 люцерны в промежуточных посевах из озимой бобово-злаковой смеси сказалось на улучшении качества кормов; в среднем за ротацию содержание перевариваемого протеина здесь составило 12,39 ц/га, тогда как в остальных севооборотах не превышало 10,34 ц/га.

Наличие люцерны и промежуточных культур в кормовых севооборотах значительно снижает процессы ирригационной эрозии и оказывает положительное влияние на плодородие почвы, увеличивает урожайность возделываемых культур и улучшает качество кормов.

### Литература

1. Ковда, В.А. Биосфера, почвы и их использование /А.В. Ковда М., 1974.128с.
2. Аджиев, А.М. Эколого-мелиоративное состояние почвенного покрова Дагестана./ А.М. Аджиев, Э.М.-Р. Мирзоев М.А. Баламирзоев // Проблемы мелиорации и перспективы водохозяйственного комплекса республики Дагестан: сб.науч.тр. Махачкала, 2005.- С.23-28
3. Борьба с эрозией почв и селями в Дагестане / под ред. Н.И. Маккавеева. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1977. – 104 с.
4. Баламирзоев М.А., Аджиев М.А., Дадаев А.М. Агротехнические приемы защиты почв от эрозии в Дагестане [Текст]: методические рекомендации. – Махачкала. – 1995. -16 с.
5. Омариев Ш.Ш. Противозерозионная организация земель СПК «Фермер-ЮГ» Каякентского района республики Дагестан. /Ш.Ш. Омариев//Инновационное развитие аграрной науки и образования. Сб. науч. тр. междун.. научно-практич. конф., посвященной 90 летию чл-корр. РАСХН, заслуж. Деятели науки РСФСРи РД, проф. Джамбулатова М.М. , Махачкала 2016, ДАГГАУ, с.814-817
6. Омариев Ш.Ш. Способы противозерозионной обработки почвы в предгорной зоне республики Дагестан. /Т.В. Рамазанова, Л.Ю.Караева, К.Р. Рамазанова //Современному АПК -эффективные технологии. Мат. междун. научно-практ. конф. посвящ.90-летию д.с-х.н., проф., засл. деят. науки РФ В.М. Макаровой: в 5 т. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019.-Т.1.- с.337-339.
7. Вадюнина, А. Ф. Методы исследования физических свойств почв / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

*Л.А. Неменушчая<sup>1</sup>, Т.А. Щеголихина<sup>1</sup>, Н.А. Пискунова<sup>2</sup>, П.Д. Осмоловский<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Россия*

*<sup>2</sup>ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

*L.A. Nemenushchaya<sup>1</sup>, T.A. Shchegolikhina<sup>1</sup>, N.A. Piskunova<sup>2</sup>, Ph.D. Osmolovskiy<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>FGBNU "Rosinformagrotech", Pravdinsky v., Russian Federation*

*<sup>2</sup>RSAU-MTAA Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva, Russian Federation*

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАГОТОВКЕ КОРМОВ

## RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES IN FEED PREPARATION

**Аннотация.** В статье приводятся актуальность и перспективные направления повышения эффективности заготовки кормов. Обозначены основные проблемы кормопроизводства и обоснована необходимость использования ресурсосберегающих и эффективных технологий заготовки кормов. Отобраны разработки научных и образовательных учреждений в области инновационной заготовки кормов, позволяющие снизить себестоимость и повысить качество заготавливаемого прессованного сена; ускорить сушку растений в 1,5-2 раза; увеличить выход сухого вещества. Сделан вывод о перспективности данных технологий для практического применения.

**Abstract.** The article presents relevance and promising directions of increasing the efficiency of fodder harvesting have been established. The main problems of fodder production are identified and the need to use resource-saving and efficient fodder harvesting technologies is justified. The development of scientific and educational institutions in the field of innovative fodder harvesting was selected, allowing to reduce the cost and improve the quality of harvested pressed hay; accelerate drying of plants by 1.5-2 times; increase the yield of dry matter. It was concluded that these technologies are promising for practical application.

**Ключевые слова:** Корма; заготовка; повышение эффективности; ресурсосбережение.

**Keywords:** feed; harvesting; increasing efficiency; resource conservation.

Производство кормов напрямую влияет на эффективность животноводства, при несоблюдении технологий кормопроизводства происходит нерациональное использование кормовых площадей, высокие потери питательных веществ, перерасход кормов низкого качества на единицу продукции, что повышает ее себестоимость [1]. Для интенсивного развития животноводства в отечественном кормопроизводстве должно произойти повышение уровня рентабельности, ресурсо- и энергосбережения [2].

Из-за климатических условий в России существует ежегодная необходимость запастись достаточное количество высококачественных грубых и сочных кормов для животноводства [1]. Способами заготовки, характеризующимися наименьшими потерями питательных веществ являются искусственная сушка трав и химическое консервирование, но для них характерны наибольшие трудо- и энергозатраты, поэтому данные технологии не применяются широко, а основным объемистым кормом является сено [2].

Аналитическая обработка исследуемых материалов позволила выделить общие ресурсосберегающие приемы и технологии, обеспечивающие повышение эффективности кормопроизводства (табл.1) [1-7].

**Таблица 1 – Приемы и технологии повышения эффективности кормопроизводства**

Название	Эффективность
Увеличение доли бобовых видов в структуре посевных площадей	В сравнении с силосом из кукурузы традиционной технологии возделывания, полосное размещение кукурузы с горохоовсом повышает содержание энергетических кормовых единиц в 1,6 раза с той же площади.
Соблюдение параметров технологий кормозаготовки	Скашивание трав на 10 дней позднее против оптимальных сроков, сопровождается снижением протеина на 30-35%. При уборке трав на сено до фазы бутонизации-колошения потери 35-40% питательных веществ, плесневение при хранении. Травы, скошенные в конце фазы цветения, сохнут в 2 раза быстрее, чем в фазу бутонизации-колошения. Нарушение сроков скашивания почти в два раза снижает качество сена. При высоком скашивании травостоя значительно снижается урожайность, особенно с рыхлокустовыми злаками.
Активное вентилирование	Масса с влажностью более 35% досушивается послойно, при влажности менее 25-30% скирду формируют сразу, применяя при этом вертикальные шахты для равномерного распределения воздуха.
Плющение	При уборке грубостебельных бобовых трав способствует уменьшению потерь сухого вещества в 1,5-2 раза, сырого протеина в 3-5 раз, каротина в 2-4 раза по сравнению с обычной сушкой. Использование машин, совмещающих процессы кошения с плющением реализует эффект комплексного механического воздействия на травяную массу и формирует хорошо вентилируемый валок.
Ворошение	Ускоряет сушку скошенной массы, ее уровень влажности имеет прямую зависимость с эффективностью данного процесса.
Подвяливание	Сдвигает критическую величину рН с 4,2 до 4,6, уменьшая требуемую концентрацию молочной кислоты и расход сахара силажиромой массы в прокосах. Подвяливание бобовых трав заканчивают при их влажности 55-60%, а злаковых 40-45%.
Сгребание	В валки поперек прокосов, в сравнении со сгребанием вдоль повышает сбор сена на 10%.
Развитие семеноводства кормовых культур	Качественные семена способны обеспечить значительное снижение потерь от вредителей и болезней и повышение урожайности.
Использование вторичного сырья для производства кормов	Способствует качественной переработке отходов сельскохозяйственного и промышленного производства, защите окружающей среды от загрязнения, экономии ресурсов при условии обеспечения комплексной безопасности кормопроизводства.

В российских научных и образовательных организациях, занимающихся вопросами выращивания и заготовки кормов, постоянно проводятся исследования по повышению эффективности технологий кормопроизводства. Каждый технологический этап изучается на возможность усовершенствования технологии или модернизации оборудования. В таблице 2 обобщены технологии, имеющие конкурентные преимущества, при сравнении с традиционными.

**Таблица 2 – Характеристика инновационных технологий кормозаготовки [8-11]**

Название, разработчик	Инновационные характеристики
Повышение эффективности плющения трав перед сушкой Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова	Использование машин и оборудования, совмещающих процессы кошения с плющением. При их работе полностью реализуется эффект комплексного механического воздействия на травяную массу и в то же время формируется хорошо вентилируемый валок.
Модернизация технологии сушки сена ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал	Для повышения эффективности технологии заготовки предлагается использовать модернизированную плющильную машину, что позволит снизить себестоимость и повысить качество заготавливаемого прессованного сена.
Инновационные технологии заготовки Челябинский НИИСХ	Использование в технологиях заготовки силоса закваски «Биотроф» обеспечивает увеличение выхода сухого вещества в силосе из кукурузы с 1 га пашни по сравнению с обычным кукурузным силосом, на 19,1%, кормовых единиц – на 34,0 переваримого протеина – на 24,8%.
Технология искусственной сушки трав ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса	Комбинирование конвекционной сушки на барабанных осушительных агрегатах (например, АВМ-0,65; СБ-1,5) и установках с досушкой массы – СВЧ позволяет существенно снизить затраты энергии. Оптимизируется режим расхода топлива в пределах 680-690 ккал на испарение 1 кг воды. Досушка массы СВЧ обуславливает устранение возможности подгорания массы и глубокой коагуляции белков, при которой они становятся трудноусвояемыми для животных.

Как видно из таблицы 2 большинство технологий с конкурентоспособными характеристиками, реализуются с помощью более эффективного оборудования, с применением биотехнологических препаратов, но при этом не теряется значимость соблюдения всех сроков и этапов основных технологических операций. Также весьма эффективно использование подвяливания, плющения; совершенствование структуры посевных площадей кормовых культур, в основном за счет увеличения доли бобовых видов; интенсификация сельскохозяйственного производства (внесение удобрений, мелиорация, защита растений); ресурсосбережение, основанное на максимальном использовании выращенного растительного сырья и внедрении новых машин и оборудования. Обобщая имеющуюся информацию, можно сделать вывод, что внедрение ресурсосберегающих приемов и технологий заготовки приведет к сокращению потерь питательных веществ в кормах, экономии ресурсов и, как следствие, увеличению продуктивности животных, что позволит обеспечить дополнительное увеличение прибыли.

### Литература

1. Федоренко В.Ф., Сапожников С.Н., Косолапов В.М., Трофимов И.А., Л.С. Трофимова, Яковлева Е.П., Шпаков А.С., Воловик В.Т., Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Привалова К.Н., Каримов Р.Р., Ахламов Ю.Д., Победнов Ю.А., Попов В.В. Инновационные технологии заготовки высококачественных кормов: науч. анализ. обзор. – М: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 196 с.
2. Косенко Т.Г. Ведение эффективного кормопроизводства // Инновационные технологии в АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. общ. ред. В.А. Бабушкин. Изд-во: Мичуринский ГАУ (Мичуринск), 2018. С.170-173.
3. Zhichkin K.A., Nosov V., Zhichkina L.N., DibrovaZh.,Cherepova T. Development of Evaluation Model Effectiveness of Modern Technologies in Crop Production // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2019. С. 22023.

4. Obraztsov V.N., Shchedrina D.I., Kadyrov S.V. Festulolium Seed Productivity Depending on Sowing Methods and Seeding Rates // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great. 2020. С. 012025.

5. Yanova M.A., Oleynikova E.N., Sharopatova A.V., Olentsova J.A. Increasing Economic Efficiency of Flour Production from Grain of the Main Cereal Crops by Extrusion Method // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2019. С. 22024.

6. Березенко Н.В., Щеголихина Т.А., Кондратьева О.В. Инновационные технологии производства и хранения кормов // Техника и оборудование для села. 2012. №6. С. 14-16.

7. Неменуцкая Л.А. Инновационные технологии производства кормов // Техника и технологии в животноводстве. 2020. № 2 (38). С. 59-61.

8. Пиляева О.В. Повышение эффективности заготовки грубых кормов // Эпоха науки. 2019. № 18. Технические науки. С.82-84. DOI 10.24411/2409-3203-2018-11819.

9. Мальцева Е.И., Керимов М.А. Обоснование выбора оптимального варианта измельчителя-смесителя кормов // Вестник Студенческого научного общества. 2019. Т. 2. № 10. С. 12-15.

10. Гергокаев Д.А. К вопросу об интенсификации сушки бобово-злаковых травосмесей в полевых условиях // Научный журнал КубГАУ. 2020. №155(01). С.1-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-155-004>.

11. Абилова Е.В., Ломов В.Н. Экономическая эффективность производства кормов в фермерских хозяйствах Южного Зауралья / Сборник научных трудов, посвященный 90-летию со дня основания Карабалыкской СХОС // МСХ Республики Казахстан. -2019. С. 6-12.

**УДК 632.954**

***О.И. Наими***

***O. I. Naimi***

*ФГБНУ Федеральный Ростовский аграрный научный центр, п. Рассвет, Россия  
FSBSI Federal Rostov Agrarian Research Center, Rassvet, Russia*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВМЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ С ГУМИНОВЫМ ПРЕПАРАТОМ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ГОРОХА**

## **EFFICIENCY OF THE COMBINED USE OF HERBICIDES WITH A HUMIC PREPARATION AT PEAS CULTIVATION**

**Аннотация.** Изучали влияние совместного применения различных гербицидов с гуминовым препаратом ВЮ-Дон-10 на урожайность гороха. Установлено, что наиболее эффективным приемом по защите гороха от вредной растительности является использование гербицидов Пульсар и Агритокс с гуминовым препаратом ВЮ-Дон-10. Рассчитана экономическая эффективность, которая также показала преимущество этого варианта.

**Abstract.** It was studied the effect of the combined use of various herbicides with the humic preparation ВЮ-Don-10 on pea productivity. It has been established that the most effective method for protecting peas from weeds is the use of Pulsar and Agritox herbicides with the humic preparation ВЮ-Don-10. The economic efficiency was calculated, which also showed the advantage of this variant.

**Ключевые слова:** зернобобовые, горох, средства защиты растений, гербициды, гуминовый препарат, экономическая эффективность.

**Key words:** legumes, peas, plant protection products, herbicides, humic preparation, economic efficiency.

Сорные растения являются постоянным компонентом агроэкосистем, снижая урожай и качество сельскохозяйственной продукции и затрудняя выполнение многих видов полевых работ. Современные средства защиты растений позволяют успешно решать эту задачу. Однако технология их применения должна постоянно совершенствоваться, быть биологически обоснованной и экономически оправданной.

Горох – основная зернобобовая культура, который содержит в себе большое количество белка с оптимальным аминокислотным составом, и используется в качестве высокобелкового продовольственного зерна, зелёного корма, силоса, травяной муки и т.д. [1]. Для повышения урожайности данной культуры постоянно совершенствуются технологии его возделывания, используются новые высокопродуктивные сорта, адаптированные к конкретным условиям региона.

Одним из приемов, который позволяет получить высокую урожайность и обеспечивающий экологичность производства, является применение средств защиты растений и регуляторов роста [2]. Однако, наряду с положительным результатом вследствие уничтожения сорной растительности, современные средства защиты оказывают негативное воздействие на физиологические процессы сельскохозяйственных культур, а также на жизнедеятельность почвенной микрофлоры. В связи с этим некоторыми авторами рекомендуется применение химических средств защиты совместно с адаптогенами, роль которых заключается в снижении стрессового воздействия на растение, повышение устойчивости к болезням и пестицидам [3, 4, 5]. В качестве адаптогена и регулятора роста в наших исследованиях выступает гуминовый препарат ВЮ-Дон-10.

Цель работы – изучить влияние совместного применения химических средств защиты с гуминовым препаратом на урожайность гороха.

**Материалы и условия проведения исследований.** Исследования проводились на опытных полях ФГБНУ ФРАНЦ в Аксайском районе Ростовской области. Почва – чернозем обыкновенный карбонатный среднетощный легкосуглинистый на лессовидном суглинке. Выращиваемая культура – горох сорта Альянс.

Схема полевого опыта включала 5 вариантов: 1 – Контроль; 2 – Агритокс 0,8 л/га; 3 – Агритокс 0,8 л/га + ВЮ-Дон 0,2л/га; 4 – Пульсар 1л/га + Агритокс 0,8 л/га; 5 – Пульсар 1 л/га + Агритокс 0,8 л/га + ВЮ-Дон 0,4 л/га.

Пульсар – гербицид, который разработан специально для применения в посевах зернобобовых культур. Агритокс – селективный гербицид для борьбы с двудольными сорняками. В качестве адаптогена использовали гуминовый препарат ВЮ-Дон-10, получаемый из вермикомпоста путем щелочной экстракции. Данный препарат содержит не менее 10 г/л солей гуминовых кислот и фульвокислот, обладает высокой биохимической активностью, экологически безопасен для человека и животных [6, 7].

**Результаты исследований.** Горох слабо конкурирует с сорняками, поэтому при его возделывании обязательным является применение гербицидов в период вегетации. Высокое засорение посевов представляет угрозу урожаю из-за низкой конкурентоспособности гороха за влагу и элементы питания. Видовой состав сорных растений на посевах зернобобовых культур в Ростовской области довольно разнообразен. Основную массу составляют яровые сорняки из семейств астровых, злаков, крестоцветных, амарантовых.

Данные по урожайности гороха с учётом применения химических средств защиты и биологически активного вещества представлены в таблице 1.



**Таблица 1. Урожайность гороха в зависимости от применения гербицидов**

Вариант	Средняя урожайность, ц/га	Прибавка урожая к контролю	
		ц/га	%
Контроль	13,4	-	-
Агритокс	15,5	2,1	15,7
Агритокс+ ВЮ-Дон	17,1	3,7	27,6
Пульсар +Агритокс	20,0	6,6	49,3
Пульсар + Агритокс + ВЮ-Дон	22,4	9,0	67,2
НСР <sub>005</sub>	1,7		

В результате полевых исследований было установлено, что наиболее эффективным приемом по защите гороха от вредной растительности является комплекс, представленный сочетанием двух протравителей Пульсар+Агритокс и гуминового препарата ВЮ-Дон. Этот вариант опыта обеспечил величину сохраненного урожая 9,0 ц/га. Комплекс Пульсар+Агритокс обеспечил прибавку в 6,6 ц/га. Варианты Агритокс и Агритокс + ВЮ-Дон привели к прибавке соответственно 2,1 и 3,7 ц/га.

В последние годы в связи с широким применением гербицидов в растениеводстве большое внимание уделяется экономическим аспектам. Рентабельность химических защитных мероприятий зависит в первую очередь от материальных затрат на проведение обработок и величины сохранённого урожая защищаемой культуры (табл. 2).

**Таблица 2. Экономическая эффективность совместного применения средств защиты с гуминовым препаратом ВЮДон-10 на горохе в 2019 году**

Вариант	Сохраненный урожай, ц/га	Стоимость сохранен. урожая*, руб/га	Затраты на препараты, руб	Доп. доход при применении препарата, руб	Окупаемость, руб/руб
Агритокс	2,1	2310	473	1837	4,88
Агритокс + ВЮ-Дон	3,7	4070	673	3397	6,05
Пульсар + Агритокс	6,6	7260	4263	2997	1,70
Пульсар + Агритокс + ВЮ-Дон	9,0	9900	4663	5237	2,12

\* Расчетная стоимость товарного зерна - 11 руб/кг

Результаты расчёта экономической эффективности применения гербицидов на горохе показали, что максимальные показатели окупаемости получены при применении гербицида Агритокс вместе с гуминовым препаратом ВЮ-Дон (6,05 руб/руб), при этом дополнительный доход за счёт применения препарата составил 3397 р. На варианте, где применялся комплекс Агритокс + Пульсар + ВЮ-Дон, дополнительный доход составил наибольшее значение 5237 руб., но при этом окупаемость составила 2,12 руб/руб, что связано с высокой стоимостью препарата Пульсар.

**Выводы.** Результаты проведённого исследования подтвердили, что в условиях высокой засорённости полей получение высоких урожаев гороха невозможно без применения почвенных гербицидов. Максимальная прибавка урожая гороха получена на варианте совместного применения гербицидов Агритокс и Пульсар с гуминовым препаратом ВЮ-Дон. Расчет экономической эффективности выявил преимущество сочетания гербицида Агритокс с гуминовым препаратом. Окупаемость на этом варианте составила 6,05 руб/руб.

## Литература

1. Бондар Г.В. Зернобобовые культуры / Г.В. Бондар, Г.Т. Лавриненко – М.: Колос, 1994. – 248 с.
2. Нефедов В.Н. Влияние средств защиты растений и альбита на рост, развитие и урожайность гороха / В.Н. Нефедов, А.П. Еряшев, П.А. Еряшев // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2014. №1(38). – С.20-24.
3. Горová А.И. Гуминовые вещества / А.И. Горová, Д.С. Орлов, О.В. Щербенко - Киев: Наукова Думка, 1995. - С. 200-247.
4. Наими О.И. Эффективность совместного применения гуминовых препаратов со средствами защиты на зерновых культурах / Наими О.И., Дубинина М.Н., Полиенко Е.А., Лыхман В.А., Безуглова О.С. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 5 (79). – С. 47-51.
5. Федотова О.В. Эффективность применения гуминовых препаратов на зерновых культурах в Северном Зауралье / О.В. Федотова, И.В. Грехова // Живые и биокосные системы. 2016. № 18. – С. 6.
6. Полиенко Е.А. Влияние гуминового препарата ВЮ-Дон на состав и динамику питательных элементов в системе "почва - растение" / Е.А. Полиенко, О.И. Наими, О.С. Безуглова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (67). С. 192-195.
7. Наими О.И., Поволоцкая Ю.С. Биологическое земледелие и экологические аспекты применения гуминовых препаратов / О.И. Наими, Ю.С. Поволоцкая // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 3-1. С. 121-123.

УДК 631.51.021:631.42:633.1 (477.7)

*Н.В. Новохижний, А.М. Коваленко, А.А. Коваленко*

*N. V. Novohizhnyay, A.M. Kovalenko, A.A. Kovalenko*

*Институт орошаемого земледелия Национальной академии аграрных наук Украины,  
г. Херсон, Украина*

*Institute of the irrigated agriculture of the National academy of agrarian sciences of Ukraine,  
Kherson, Ukraine*

## **ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЕЕ АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАННИХ ЯРОВЫХ КУЛЬТУР В ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ**

### **EFFECT OF SOIL TILLAGE ON ITS AGROPHYSICAL PROPERTIES AND PRODUCTIVITY OF EARLY SPRING CROPS IN THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE**

**Аннотация.** В стационарных опытах Института орошаемого земледелия НААН и на Асканийской опытной станции этого института были проведены исследования разных приемов основной обработки под ранние яровые культуры. Они выявили, что плотность сложения почвы в посевах ячменя ярового в слое 0-40 см была наименьшей – 1,26 г/см<sup>3</sup> при системе отвальной вспашки в севообороте, а самой высокой - 1,31 г/см<sup>3</sup> при применении безотвальной обработке почвы в севообороте не зависимо от ее глубины, но при мелком рыхлении на глубину 12-14 см под ячмень. Горох больше реагирует на способ и глубину основной обработки почвы, чем ячмень яровой. На всех вариантах опыта не зависимо от способа и глубины обработки почвы весной наблюдалась достаточно высокая ветроустойчивость - 70 - 80 %, которая летом ухудшалась до величины 60%, после которой почва становится ветронеустойчивой. Наименьшие потери ветростойкости наблюдаются на вариантах со вспашкой на посевах ячменя. При севе в предварительно необработанную почву плотность ее сложения увеличивается на 0,09-110

0,12 г/см<sup>3</sup> по сравнению со вспашкой, что привело к существенному снижению урожайности ранних яровых культур: горчицы сарепской на - 37,1-44,2 %, гороха - 27,2-28,6% и наименьшим - пшеницы яровой - 19,5-21,3 %.

**Abstract.** The studies on various methods of basic tillage for early spring crops were carried out in the stationary experiments of the Institute of Irrigated Agriculture of NAAS and at Askanian Research Station of the Institute. It was determined that soil bulk density in the crops of spring barley in the layer 0-40 cm was the least – 1.26 g/cm<sup>3</sup> at the system of moldboard plowing in the crop rotation, and the index reached the highest value – 1.31 g/cm<sup>3</sup> at the use of plowless tillage in the crop rotation regardless its depth, but at the shallow loosening on the depth of 12-14 cm for barley. Peas reacts more on the method and depth of basic tillage compared to barley. Throughout all the experimental variants there was a relatively high wind-resistance in the spring – 70-80%, which decreased in the summer to 60%, when the soil becomes non-resistant to wind. The least losses of wind-resistance were recorded on the variants with plowing in the barley crops. Under sowing in the non-tilled soil, its bulk density increases by 0.09-0.12 g/cm<sup>3</sup> compared to plowing, that has led to significant decrease in the yields of early spring crops: brown mustard by 37.1-44.2%, peas – 27.2-28.6%, spring wheat – 19.5-21.3%.

**Ключевые слова:** вспашка, безотвальная обработка, плотность сложения, ветроустойчивость, орудия плоскорезного и чизельного типа, система No – till.

**Key words:** plowing, plowless tillage, bulk density, wind-resistance, subsoil and chisel machines, No-till system.

В системе выращивания сельскохозяйственных культур важное значение имеет правильная система основной обработки почвы, которая обеспечивает накопление и сохранение влаги, повышает эффективность других агротехнических мероприятий. Разные сроки освобождения поля после сбора предшественников, наличие вегетирующих сорняков и большого количества послеуборочных остатков, запасы влаги в обрабатываемом слое почвы определяют подходы к ее обработке.

В Степи Украины в подавляющем большинстве лет во время осенней обработки почвы наблюдается недостаточная увлажненность пахотного слоя и поэтому часто она сопровождается образованием глыб, которые вызывают чрезмерные потери влаги и снижает качество проведения следующих агроприемов.

Исследования в этой зоне часто носят противоречивый характер по подходам к приемам проведения зяблевой обработки в этих условиях. Одни исследователи придерживаются мнения, что под посев яровых культур преимущество имеет глубокая вспашка [1, 2], другие считают возможным применение минимальной обработки с уменьшением числа операций и глубины их проведения [3, 4], а третьи вообще обосновывают необходимость перехода на посев у предварительно необработанную почву[5].

Все это вызвало необходимость проведения исследований в засушливых условиях Херсонской области на темно-каштановых почвах по выявлению эффективности разных приемов основной обработки под ранние яровые культуры. Исследования проводились в стационарных опытах Института орошаемого земледелия НААН и на Асканийской опытной станции этого института.

Поддерживать соответствующую требованиям сельскохозяйственных растений плотность сложения с целью создания оптимальных условий роста, развития и формирования потенциально возможных уровней урожая каждого сорта и гибрида можно главным образом при помощи разнообразных приемов и глубины рыхления. При помощи механической обработки решаются такие задачи, как выравнивание поля с целью равномерного распределения воды, создание на заданной глубине уплотненного влажного ложа для семян, создание условий для получения всходов и борьба с сорняками в досуходовый и послесуходовый период, заделка ор-

ганических и минеральных удобрений, послеуборочных остатков и гербицидов, предупреждение деградационных процессов.

Благодаря основной обработке почвы создаются благоприятные условия для роста и развития вегетативной массы и корневой системы. Поэтому с помощью приемов основной обработки почвы нужно поддерживать оптимальную плотность его сложения для каждой культуры. Так, для пропашных культур она составляет 1,10-1,20 г/см<sup>3</sup>, а для яровых культур обычного рядового способа посева (ячмень, горох, горчица и проч.) - 1,20-1,30 г/см<sup>3</sup>.

Сельскохозяйственные культуры по разному отзываются на способ и глубину обработки. На темно-каштановых среднесуглинистых осолонцованных почвах практически не реагируют на глубину вспашки ячмень яровой, горох, горчица, однолетние травосмеси, хотя в отдельные, острозасушливые годы, они существенно снижают урожай. Поэтому в условиях южной и сухой Степи под эти культуры часто целесообразно проводить обработку без оборота пласта, лучше мелкую сочетая ее с полосовым щелеванием.

Наши исследования показали, что плотность сложения как посевного, так и пахотного слоев почвы на протяжении вегетации гороха и ячменя ярового находится в пределах оптимальных значений для них, хотя несколько отличается по вариантах обработки почвы. Так, плотность сложения почвы в посевах ячменя ярового в слое 0-40 см была наименьшей – 1,26 г/см<sup>3</sup> при системе отвальной вспашки в севообороте, в т.ч. под ячмень на глубину 18-20 см. На 0,02 г/см<sup>3</sup> она была выше при применении мелкой безотвальной обработки под ячмень, но при вспашке под другие культуры в севообороте. Самой высокой - 1,31 г/см<sup>3</sup> была плотность сложения в слое 0-40 см при применении безотвальной обработке почвы в севообороте не зависимо от ее глубины, но при мелком рыхлении на глубину 12-14 см под ячмень.

Аналогично изменялась плотность сложения почвы в зависимости от способа и глубины ее обработки и в посевах гороха. Однако горох больше реагирует на способ и глубину основной обработки почвы, чем ячмень яровой. Так, замена вспашки на чизельное рыхление почвы на такую же глубину в среднем за четыре года наших исследований снизила урожайность ячменя ярового на 4,3-9,9 %, а гороха - на 15,3-18,6 %. Применение мелкого безотвального рыхления почвы привело к снижению урожайности ячменя ярового на 12,0-18,2 %, а гороха - на 17,2-25,6 %.

На черноземах южных культуры меньше реагируют и на глубину, и на способ основной обработки. Так, по результатам исследований Института орошаемого земледелия НААН, проведенных в базовых хозяйствах Херсонской, Николаевской, Запорожской и Одесской областей замена вспашки обработкой без оборота пласта с применением орудий плоскорезного и чизельного типа не вызывала существенного снижения урожая и ухудшения его качества.

В условиях Южной Степи необходимо применять такие системы основной обработки почвы, которые бы обеспечивали защиту их от ветровой эрозии. Совместно с кафедрой агрохимии и почвоведения Николаевского национального аграрного университета мы изучали влияние основной обработки почвы на ее структуру в пахотном слое. Были сделанные расчеты с целью определения содержания в почве агрегатов больше 1 мм ("комковатость" почвы), которое является показателем ветроустойчивости почвы и коэффициента структурности почвы (Кс), который определялся как соотношение агрономически ценной фракции (10-0,25 мм) к сумме других фракций <0,25 мм и >10 мм.

На всех вариантах опыта не зависимо от способа и глубины обработки почвы наблюдалась достаточно высокая ветроустойчивость, особенно весной - 70 - 80 %, которая летом ухудшалась, уменьшаясь до величины 60%, после которой почва становится ветронеустойчивой, что приводит при сильных ветрах к ветровой эрозии. Особенно сильные потери ветроустой-

чивости наблюдаются на посевах ярового ячменя при мелкой безотвальной обработке. Наименьшие потери ветростойкости наблюдаются на вариантах со вспашкой на посевах ячменя.

Исследования относительно агрономической ценности структуры показали, что основная обработка почвы и сельскохозяйственные культуры мало повлияли на этот показатель. Темно-каштановая почва на всех вариантах обработки почвы и под всеми культурами имела, согласно существующих классификаций, хорошее агрегатное состояние ( $K_c > 1,5$ ). В то же время следует отметить резкое падение в течение вегетации показателя качества структуры почвы на посевах подсолнечника, особенно по безотвальной как глубокой, так и мелкой обработке, что связано с междурядными рыхлениями.

По результатам трехлетних исследований на темно-каштановых почвах содержание ЕГЧ увеличивается по вспашке под посевом ячменя от 5,2-11,0 % и по чизельному рыхлению от 5,4-7,5 % . Для сравнения заметим, что на контроле (перелег) содержание ЕГЧ составляло - 7,5 %.

В последние годы значительного распространения приобрело применение посева в предварительно необработанную почву. При этом, часто не учитывается, что почвенный покров в Степи очень неоднородный как по морфологическим признакам, так и по физическим и физико - химическим свойствам. Они изменяются в пространстве как отдельных хозяйств и районов, так и отдельных полей. Это требует взвешенного решения о возможности применения системы No - till как в определенных регионах, так и в отдельных хозяйствах.

Так, наши исследования, проведенные на Асканийской ГСОС Института орошаемого земледелия НААН на южных черноземах в посевах пшеницы яровой, гороха и горчицы сарепской в стационарном опыте показали, что плотность сложения почвы как в посевном, так и в пахотном слоях при посеве в предварительно необработанную почву значительно выше, чем по вспашке и мелкой безотвальной обработке.

Применение поверхностной обработки почвы под ярове культуры на глубину 6-8 см привело к уплотнению посевного слоя на 0,08-0,10 г/см<sup>3</sup> по сравнению с глубокой обработкой. При посеве в предварительно необработанную почву плотность ее сложения увеличивается еще на 0,01-0,02 г/см<sup>3</sup>. Аналогичная закономерность зависимости плотности сложения почвы от способов и глубины ее обработки наблюдается во всем пахотном слое.

Такое уплотнение при посеве в предварительно необработанную почву привело к существенному снижению урожайности ранних яровых культур. Наибольшим оно было в посевах горчицы сарепской - 37,1-44,2 % и несколько меньшим в посевах гороха - 27,2-28,6 %. Наименьшим же оно было в посевах пшеницы яровой - 19,5-21,3 %.

Выводы. Применение безотвальной обработке почвы в севообороте не зависимо от ее глубины, но при мелком рыхлении на глубину 12-14 см под ячмень увеличивает плотность сложения до 1,31 г/см<sup>3</sup>. Сильные потери ветростойкости наблюдаются на посевах ярового ячменя при мелкой безотвальной обработке, а наименьшие на вариантах со вспашкой. При посеве в предварительно необработанную почву плотность ее сложения увеличивается на 0,09-0,12 г/см<sup>3</sup> по сравнению со вспашкой, что приводит к существенному снижению урожайности ранних яровых культур

## Литература

1. Цыков В.С. Состояние и перспективы развития системы обработки почв. Обзор-исследования-опыт. Днепропетровск. 2008. 168 с.
2. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. К.: 2007. 42 с.
3. Осенний Н.Г., Семенцов А.В., Ильин А.В. Урожайность культур полевого севооборота при различном сочетании систем обработки почвы, удобрений, сидератов и соломы//Сб.

науч. Тр. Крымского ГАУ. Сельскохозяйственные науки. Симферополь. 2000. Вып. 73. С. 14-26.

4. Казаков Г.И., Кутилкин П.Г. Влияние основной обработки почвы и систем удобрений на урожайность гороха//Зерновое хозяйство. 2002. № 2. С. 11-12.

5. Рейнбоу Р. Управление уплотнением почвы No-Till.2-ая Межд. конф. по самовосстанавливающемуся земледелию на основе системного подхода No-Till. Днепропетровск. 2005. С. 136-160.

**УДК 631.6**

***В.В. Мелихов, А.А. Новиков***

***V.V. Melikhov, A.A. Novikov***

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия»,  
Волгоград, Россия*

*FSBSI «All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture», Volgograd, Russia*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ В ОБЛАСТИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, МЕЛИОРАЦИИ, ВОДНОГО И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

## **MODERN CHALLENGES AND CURRENT PROBLEMS OF SCIENCE IN AGRICULTURE, LAND RECLAMATION, WATER AND FORESTRY**

**Аннотация:** В статье рассмотрены современные вызовы в мелиоративной отрасли: дефицит водных ресурсов, сокращение водообеспеченности территорий. Предложены направления решения вопросов обеспечения водными ресурсами регионов, подверженных засушливым явлениям. Рассмотрены перспективные новые прорывные направления по усилению сотрудничества аграрной науки и производства, внедрении научных разработок в АПК.

**Abstract:** Modern challenges in the reclamation industry: a shortage of water resources, a reduction in the water supply of territories are considered in the article. The directions for solving issues of water resources supply of regions exposed to arid phenomena are proposed. Promising new breakthrough directions for strengthening cooperation between agricultural science and production, the introduction of scientific developments in the agro-industrial complex were considered.

**Ключевые слова:** земледелие, мелиорация, водное и лесное хозяйство, актуальные проблемы

**Key words:** agriculture, land reclamation, water and forestry, urgent problems

Человечество с ростом населения и экономического развития столкнулось с нарастанием дефицита пресных водных ресурсов. Этот глобальный феноменотягощен еще и процессами изменения климата [1].

Поэтому современный период отличается большим давлением, которое оказывают на водное и сельское хозяйство климатические изменения, глобальные негативные тенденции и проблемы в экономике, экологии и демографии [2, 3]. Эти отрасли всегда остро сталкивались в прошлом, настоящем, и еще более болезненно будут сталкиваться в будущем с этими проблемами, находясь в треугольнике напряженности между климатом, финансовыми ресурсами, а также продовольственной и энергетической безопасностью.

Известно, что пресные водные ресурсы на Земле, несмотря на их свойство возобновления в процессе природного круговорота воды, имеют ограниченную долю, пригодную для использования [1, 5]. В предстоящие годы нарастание дефицита водных ресурсов, пригодных для обеспечения всех видов потребностей общества и природы, будет увеличиваться, но в отдельных регионах мира процесс идет весьма интенсивно, а более высокая температура стано-

вится причиной сокращения стока и поэтому прогнозируется, что ряд важных для производства продовольствия территорий станут значительно суше (Средиземноморье, юг Южной Америки, север Бразилии, запад и юг Африки) [5].

На фоне роста численности населения и роста социально-экономических нужд это создает проблемы при обеспечении общей водной безопасности, и, в частности, для продовольственной и экономической составляющей этой безопасности.

Климатические изменения с негативными последствиями уже сегодня ощутимы и на территории России. Например, по данным ФГБНУ ВНИИОЗ установлено, что за последние 62 года в районе Волго-Донского междуречья значительно изменились агрометеорологические условия. Среднегодовая температура возросла на 0,4 °С, увеличилась сумма положительных температур, и на 8-15 дней продлился вегетационный период, количество осадков за год возросло на 36 мм, но осадки стали иметь ливневый характер и в летний период из-за повышенной испаряемости и сухости менее доступны для агрофитоценоза [4].

Поэтому стратегия и тактика противодействия природным вызовам должна быть уже сегодня вложена в планы ближайших лет. Естественно, эти новые, острые проблемы мелиоративного комплекса страны, которые наряду с происходящими изменениями, связанными с процессами реструктуризации сельского и водного хозяйства, с адаптацией многоукладной экономики ждут особого внимания и долгожданных решений, в том числе с участием научного сообщества.

Вопросы затрагивают все основные виды водопотребления, в т.ч. и на сельскохозяйственное использование: забор и рассредоточенные стоки. И здесь требуется глубокое обдумывание всего того, что происходит с климатом, ресурсами пресной воды в целях расширения перспектив вероятных прогнозов посредством разработки адаптированных исследовательских программ. Общий подход должен быть организован на соответствующем уровне бассейнов рек, озер и водоносных горизонтов.

Как сохранить достигнутый уровень водообеспеченности территорий, подверженных засушливым явлениям, если в бассейнах рек Кубани и Терека, Урала, Волги и Дона понизится водность? Как увеличить емкость водохранилищ, водоемов, ериков и озер, и, в частности, Волго-Ахтубинской поймы? Как повысить КПД искусственных водохранилищ и оросительных каналов? Как снизить удельный расход воды на единицу продукции? Как мотивировать водопользователей на эффективное использование водных ресурсов и многое, многое другое. Сегодня для засушливых и безводных территорий России главное – не опоздать.

В связи с этим весьма важно мобилизовать новое и увеличить, сконцентрировать существующее финансирование, предназначенное на адаптацию к изменению климата в бассейнах. Необходимо усилить вовлечение научных и образовательных учреждений, бассейновых организаций в проблему, чтобы развивать сотрудничество, координацию, обмен информацией, диалог и консультации, способствовать созданию открытого банка знаний, предотвращению разногласий между всеми заинтересованными сторонами, а также усилению мер по адаптации к изменению климата и совместному использованию благ на уровне бассейна.

Местные органы законодательной и исполнительной власти, экономические отрасли и гражданское общество должны стать частью такого сотрудничества и должны быть вовлечены в процесс управления бассейнами и в процесс определения и реализации мер по адаптации. Каждый потребитель должен получать воду по праву, закрепленному государственными нормативными документами, и вода должна иметь разумную цену.

В настоящее время, в период, когда меняется главный ресурс экономики и от сырьевой эпохи необходимо переходить к эпохе идей и безлюдных производственных технологий, ключевым фактором устойчивости производства становится новая роль науки.

Сегодня мы являемся либо участниками, либо свидетелями глубокого изменения парадигмы развития науки, главным содержанием которого становится переход от узкоспециализированной науки и отраслей технологий к интегрированной междисциплинарной науке и природоподобным технологиям. Смысл последних состоит в восстановлении самосогласованного ресурсооборота, своеобразного обмена веществ природы, нарушенного сегодняшними технологиями, вырванными из естественного природного комплекса. Этот процесс может быть успешным только при соответствующей трансформации научно-образовательной среды, ее адаптации к новым задачам.

Из этого следует, что нужны новые прорывные направления по усилению сотрудничества науки и производства, внедрении научных разработок в АПК. Для этого необходимо кропотливо восстановить научно-техническую среду, создать новое поколение «учителей» - инноваторов на современной материально-технической базе, отвечающей требованиям мировых стандартов, а они («учителя»), владеющие форсайт-технологиями, должны в свою очередь, вырастить новых учеников.

Получение прорывных знаний для решения перечисленных проблем нуждается в создании новой материально-технической базы для мелиоративного комплекса страны. Это необходимо прежде всего для решения взаимосвязанных и наукоемких задач при сопровождении мероприятий, обеспечивающих устойчивое развитие агропромышленного комплекса, сельских территорий максимально вне зависимости от влияния внешних факторов, ориентированных на:

- выполнение междисциплинарных и межотраслевых исследований полного цикла – от фундаментальных исследований до получения технологий и опытно-конструкторских разработок на уровне бассейнов рек, озер и водоносных горизонтов;

- прикладные исследования, разработку инновационных продуктов и технологий для реального сектора экономики в части повышения продуктивности мелиорированных и особенно орошаемых земель и адаптации к изменению климата в бассейнах;

- получение консолидированных знаний, и их широкую передачу обществу, в том числе через сетевые формы взаимодействия с образовательными организациями и другими исследовательскими коллективами, включая международные;

- создание новой и централизацию существующей научной инфраструктуры, в целях создания многофункционального научного центра коллективного пользования, в том числе для формирования кадрового потенциала сельскохозяйственного и водохозяйственного производств нового поколения и современной социальной инфраструктуры сельских территорий в бассейне.

Для Российской мелиоративной науки, призванной научно сопровождать использование более 10 млн га только орошаемых земель (таблица), при невероятно быстром развитии международной научно-технологической системы, изменения состоят в смещении акцента от управления научными организациями к управлению исследовательскими проектами, от жесткой постановки задач к «мягкому» управлению творческой активностью через систему приоритетов.



**Таблица – Площадь орошаемых земель, необходимая для обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства засушливых регионов России, млн. га**

Регионы	Всего пригодных для орошения земель	Обеспечено водными ресурсами поверхностного стока	Необходимо для устойчивого развития ( $0,2 > C_v > 0,1$ )	
			всего	обеспечено водными ресурсами
Российская Федерация	71,5	17,58	11,98	10,13
Северо-Кавказский	15,3	2,03	1,78	1,78
Поволжский	21,7	3,15	3,96	3,15
Уральский	12,1	1,56	1,92	1,56
Западно-Сибирский	8,4	5,32	2,24	2,24
Восточно-Сибирский	5,0	4,94	0,82	0,82
Центрально-Черноземный	6,8	0,58	1,26	0,58

Это позволит ученым видеть способы самореализации и осуществлять их – от собственных идей до участия в масштабных проектах, инициированных для ответа на глобальные вызовы.

### Литература

1. Болотин Д.А., Дубенок Н.Н., Болотин А.Г., Фомин С.Д., Тихонова М.К. Водные ресурсы Волгоградской области и проблемы их использования // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 4 (52). С. 191-197. DOI: 10.32786/2071-9485-2018-04-27.
2. Дубенок Н.Н., Болотин Д.А., Новиков А.А., Болотин А.Г. Эффективность использования водных ресурсов в орошаемом земледелии // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 3 (51). С. 83-90.
3. Кружилин И.П. Недостаточное энергообеспечение российского АПК сдерживает его развитие // В сборнике: «Мелиорация в России: потенциал и стратегия развития». Материалы международной научно-практической интернет-конференции, посвященной 50-летию масштабной программы развития мелиорации земель. 2016. Волгоград: ФГБНУ ВНИИОЗ. С. 14-21.
4. Мелихов В.В., Зибаров А.А., Мелихова Н.П., Романова А.В. Характер и направленность изменений климатических параметров Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 1 (53). С. 60-67. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-01-7
5. Попова К.Ю. Глобальные проблемы водообеспечения сельского хозяйства // АПК: экономика, управление. 2020. № 2. С. 72-80. DOI: 10.33305/202-72

*В.В. Масюк, Ю.В. Коваль, Т.В. Семёнова*  
*ФГБОУ ВО КубГАУ имени И.Т.Трубилина, г.Краснодар, РФ*  
*V. V. Masyuk, Yu. V. Koval, T. V. Semyonova*  
*FGBOU HE KubSAU named after I.T. Trubilin, Krasnodar, RF*

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛОВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕВЕРСКОМ РАЙОНЕ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES FOR CROP CULTIVATION IN THE  
SEVERSKY DISTRICT OF THE KRASNODAR TERRITORY**

**Аннотация:** В статье рассмотрены ресурсосберегающие технологии, применяемые в настоящее время для увеличения количественных показателей и сбережения природных ресурсов при производстве основных сельскохозяйственных культур Северского района Краснодарского края. Рассмотрены выполненные работы для развития и наращивания темпов производства различных сельскохозяйственных культур в районе.

**Abstract:** The article considers resource-saving technologies that are currently used to increase quantitative indicators and save natural resources in the production of basic agricultural crops in the Seversky district of the Krasnodar territory. The work performed to develop and increase the rate of production of various agricultural crops in the region is considered.

**Ключевые слова:** технологизация, модернизация производства, обработка, посевная площадь, капельное орошение.

**Keywords:** technologization, modernization of production, processing, acreage drip irrigation.

С каждым годом наиболее актуальными задачами в сельском хозяйстве является использование новых технологий сельскохозяйственного производства.

Очень важно своевременно осуществлять перевооружение сельского хозяйства, проводить повышение квалификации работающих специалистов на предприятии, развивать рыночную инфраструктуру, увеличивать производительность труда и количество производства. Необходимо верно организовать производство и осуществлять своевременную обработку и полив сельскохозяйственных культур.

Технологизация отрасли должна быть очень тесно связана с ресурсосбережением, в основе ее должны лежать современные ресурсосберегающие технологии как фактор устойчивого роста производительности в сельском хозяйстве.

Рассмотрим подробнее систему ресурсосберегающих технологий в Северском районе Краснодарского края. Для начала проведем анализ количественных показателей урожайности, выявим территориальную сельскохозяйственную растительность, узнаем общую площадь сельскохозяйственных угодий, рассмотрим мероприятия по улучшению урожайности и качества почв.

На территории Северского района Краснодарского края преимущественно выращивают пропашные культуры. К этой группе относят большое число культур, которые в свою очередь относятся к зерновым, техническим, кормовым, зернобобовым. Пропашные культуры возделываются широкорядно, а это позволяет доступно обрабатывать посевные площади, вносить удобрения, проводить междурядные прополки и обработки, а также осуществлять контроль качества побегов.

К пропашным культурам относят корнеплоды и клубнеплоды, такие как: картофель, сахарная свекла, кормовые, корнеплоды, корнеплоды, производимые для пищевой промышленности.

На сегодняшний день в Северском районе общая площадь сельскохозяйственных угодий- 18694 га, посевная площадь пашни -2700 га, озимая пшеница-3246 га, озимый ячмень-1134 га, озимый рапс -700 га, сахарная свекла-1430 га, подсолнечник-1010 га, кукуруза на силос 1759 га, кукуруза на зерно -811га, сады-746га. Подробнее рассмотрим технологию выращивания озимых культур и их количественные показатели. В 2013 году в Северском районе было посеяно 8,7 тысяч гектар озимой пшеницы, 0,8 тысяч гектар озимого ячменя, 0,75 тысяч гектар озимого рапса,1,7 тысячи гектар озимых для корма сельскохозяйственных животных.

Общая посевная площадь озимых культур в этот период составила 12 тысяч гектар, а по сравнению с уборочной площадью 2012 года -175%. В феврале 2013 года была начата обработка озимых посевов пшеницы и ячменя, весной на площади 16 тысяч гектар, повторно выполненная обработка была произведена на площади 6,5 тысячи гектар. В этот период проведены процессы обработки от сорной растительности гербицидами на посевной площади 9,5 тысяч гектар, а также химическая от болезней сельскохозяйственных культур площадью 5,9 тысяч гектар.

Профилактическое опрыскивание от вредителей составило 8,9 тысяч гектар. Чтобы достичь повышения урожайности были выполнены внекорневые подкормки озимой пшеницы азотосодержащими удобрениями и микроэлементами. Для получения зерна высшего качества осуществлялась подкормка в фазу мелочно восковой спелости на общей площади 5,9 тысяч гектар.

Уже в марте производятся работы с яровыми сельскохозяйственными культурами. В данный период посевная площадь под урожай на территории района составляла 34,3 тысячи гектар.

Как известно, выращивание сельскохозяйственных культур в частности пшеницы позволяет, осуществлять местные поставки зерна для изготовления пищевых продуктов.

В таблице 1 представлены данные об изменениях количественных данных за 2 года (сравнение 2013 и 2014 года).

**Таблица 1- Производство основных видов продукции выпускаемой крупными и средними предприятиями Северского района.**

Вид продукции	Ед. измер.	2014 год	2013 год	Темпы роста, %
Насосы центробежные для перекачки жидкости	шт.	1777	1310	136
Крупа, мука грубого помола, гранулы из пшеницы	тонн	1817	536	339
Культуры зерновые для завтрака	тонн	3897	3789	103
Изделия хлебобулочные недлительного хранения	тонн	8300	7026	118
Изделия мучные кондитерские	тонн	131	101	130

Следовательно, после процесса модернизации системы возделывания сельскохозяйственных культур ощущается рост производимой продукции и последующий рост экономического показателя производства.

С целью осуществления качественной уборки сельскохозяйственных культур была проведена работа по обследованию технического состояния машиноуборочной техники и зернотоков. От состояния зернотоков в целом зависит состояние собранного урожая и его сохранность. Следовательно, своевременный контроль позволяет без потери урожая и прибыли достичь успеха в работе с сельскохозяйственными культурами.

Но у пропашных культур имеется недостаток, они осуществляют большой вынос питательных веществ из почвы. Например, сахарная свекла забирает из почвы до 180 кг/га азота, до 60 кг/га фосфора, до 200 кг/га калия, при урожае в 30 тонн с гектара. Чтобы произвести одну тонну семян подсолнечника с почвы будет вынесено: до 60 кг азота, 20 кг фосфора, 100 кг калия. Картофель при сборе урожая 30 тонн с гектара, выносит до 300 кг калия. Можно сделать вывод, что выносимое количество веществ из почвы представляет собой большие показатели. С целью сохранности плодородия почвы осуществляют контроль ее состояния и показателей полезных веществ и минералов.[2]

Для восполнения дефицита питательных элементов производят мероприятия по удобрению. При посадке пропашных культур осуществляют внесение больших доз органических и минеральных удобрений, действие которых может сохраняться в течение нескольких лет. Но не только своевременное внесение удобрений, контроль техники и персонала позволяет достичь успеха в работе с сельскохозяйственными культурами, необходимо верно осуществлять полив культур с выполнением ресурсосберегающих комплексов. Стоит отметить, что на территории Северского района преобладает рисоводство. Правильно спроектированные оросительные системы позволяют каждый год получать высокую урожайность риса.[1].



**Рисунок 1- Принцип устройства системы капельного орошения.**

Так на территории Северского района используются аэрозольные распылители, водяные пушки и один из новых способов - капельное орошение. Рассмотрим подробнее капельное

орошение, ведь этот способ орошения самый выгодный и ресурсосберегающий. При капельном орошении осуществляется эффективное использование поливной воды и равномерное распределение влаги в почве. Часто такой способ орошения применяют регионы с ограниченными водными ресурсами. В свою очередь системы капельного орошения включают в себя насос, фильтр, регулятор расхода и давления, бака-смеситель удобрений, инжектор осуществляющий впрыскивание раствора удобрений, полиэтиленовых или поливинилхлоридных трубопроводов с диаметром 38-50 см, поливных трубопроводов диаметром 6-19 см, водовыпусков-капельниц.[4,5]

Следовательно, можно сделать вывод, что в Северском районе Краснодарского края преобладает увеличение рентабельности производства с помощью использования ресурсосберегающих технологий, модернизации сельскохозяйственной техники, сохранения почвенных качеств и экономии водных ресурсов края.

### Литература

1. Кухаренко А.А., Орехова В.И. Мировые запасы пресных вод / В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2017 год. Ответственный за выпуск А. Г. Кощаев. 2018. С. 263-265.

2. Соловьева И.А., Орехова В.И., Анастасьева И.В. Анализ ландшафтной ситуации и пригодности территорий реки Кочеты /В сборнике: Экология речных ландшафтов. Сборник статей по материалам II международной научной экологической конференции. 2018. С. 207-212.

3. Иванов С. В., Деркач К. Е., Кондратенко Л. Н. Влияние удобрений на рост и развитие растений. В сборнике: Студенческие научные работы землеустроительного факультета сборник статей по материалам Международной студенческой научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И. В. Соколова. 2019. С. 93-97.

4. Мхиторян С.Э, Орехова В.И. Значение Краснодарского водохранилища в землепользовании в водохозяйственном комплексе Краснодарского края/ В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 75-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2019 год. Ответственный за выпуск А. Г. Кощаев. 2020. С. 442-445.

5. Романова Д.С., Орехова В.И. Открытый источник для управления водными ресурсами: включая возможности MODFLOW-OWHM в среде моделирования FREEWAT GIS/ В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 75-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2019 год. Ответственный за выпуск А. Г. Кощаев. 2020. С. 225-227.

## **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И СПОСОБОВ УБОРКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНУЮ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В УСЛОВИЯХ РАВНИННОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА**

## **THE IMPACT OF HARVESTING TIME AND METHODS ON THE YIELD AND NUTRITIONAL VALUE OF THE GREEN MASS OF SUDANESE GRASS IN THE PLAINS OF DAGESTAN**

**Аннотация.** В условиях ГУП «Каспий» Каякентского района изучены сроки и способы уборки суданской травы, которые оказывают существенное влияние на урожайность и качество получаемого корма. Выявлено влияние сроков уборки и высоты скашивания на урожайность зеленой массы суданской травы. Определено влияние сроков уборки суданской травы на содержание протеина в зеленой массе.

**Abstract.** In the conditions of the "Caspian" kayakent district, the timing and methods of harvesting Sudanese grass have been studied, which have a significant impact on the yield and quality of the feed received. The effect of harvesting time and mowing height on the yield of the green mass of Sudanese grass has been revealed. The effect of the timing of harvesting of Sudanese grass on the protein content in green mass has been determined.

**Ключевые слова:** суданская трава, сроки уборки, способы уборки, урожайность, корма, питательная ценность.

**Keywords:** Sudanese grass, harvesting times, harvesting methods, yield, feed, nutritional value .

Сроки и способы уборки суданской травы зависят от назначения посева и способов скармливания зеленой массы скоту, а также заготовки сена и уборки семян. Во всех случаях важное значение имеет правильное определение сроков уборки, от которых зависит количество и качество урожая, выход продукции животных на 1 га посева [6]. В системе зеленого конвейера суданскую траву скармливают скоту на поле (выпас) и в кормушках в скошенном виде. При всех видах использования суданской травы основным критерием определения начала уборки является фаза развития растений [3].

При использовании посева суданской травы на корню следует организовать загонную пастьбу скота, чтобы полнее поедался травостой и лучше отрастали растения к следующему циклу стравливания. Для этого участок разбивают на 5-7 загонов одинаковой площади, учитывая урожай зеленой массы и количество скота, которое будет выпасаться. При средней урожайности 8-10 т/га зеленой массы для 100 голов крупного рогатого скота выделяют загоны площадью 3-4 га. При большем предполагаемом урожае зеленой массы изменяют количество скота и площади загонов. На одном загоне скот выпасают в течение 3-4 дней, затем переводят его на следующий. Так, первый цикл стравливания проходит примерно за 25-30 дней [1]. Для улучшения отрастания суданской травы после стравливания важно скашивать остатки зеленого корма, потому что высоко срезанные (оторванные) скотом стебли растений долго восста-

навливаются и плохо отрастают [2]. Кроме того, при повторном стравливании засохшие стеблевые остатки повреждают слизистую оболочку губ и ротовую полость скота. Скашивать загоны нужно сразу после окончания стравливания на высоту 7-8 см от поверхности земли с таким расчетом, чтобы к началу второго цикла стравливания растения отрасли хорошо. Начинать пастьбу скота на посевах суданской травы следует не раньше того, как растения достигнут высоты 40-60 см и укоренятся настолько, что животные их не будут выдергивать. Первый цикл стравливания должен быть закончен к началу выхода в трубку, поэтому не рекомендуется запаздывать с началом выпаса скота. При таком стравливании посеvy суданской травы в условиях нашей республики можно использовать в четыре-пять цикла.

Результаты наших исследований показали, что лучшим сроком первого укоса суданской травы является фаза полного выхода в трубку, до начала выметывания [5]. В этой фазе растения содержат много протеина, каротина, и выход сухого вещества достаточно высок - высокого качества. Кроме того, в этой фазе при нормальной высоте среза отрастание отавы идет лучше и быстрее, урожай второго укоса близок к урожаю первого (табл. 1).

**Таблица 1 - Влияние сроков уборки и высоты скашивания на урожайность зеленой массы суданской травы (2017-2019 гг.)**

Варианты		Зеленая масса, т/га				
Фазы уборки	Высота среза, см	Укосы			Всего	
		I	II	III	т/га	% к контролю
Начало выхода в трубку	4-5	26,3	17,7	10,4	54,4	98
	8-10	25,9	17,6	10,6	54,1	97
	14-15	25,6	15,6	8,0	49,2	89
Полный выход в трубку	4-5	32,5	16,8	6,4	55,7	101
	8-10	32,6	17,0	7,4	57,0	103
	14-15	21,4	14,6	5,3	51,3	92
Выметывание	4-5	36,0	14,9	4,4	57,3	104
	8-10	25,6	15,6	4,3	55,5	100
	14-15	34,5	13,2	3,4	51,1	92
Цветение	4-5	36,2	11,6	-	51,8	93
	8-10	35,3	11,9	-	51,8	93
	14-15	35,1	9,8	-	48,9	88

Урожай зеленой массы первого укоса в начале выхода в трубку суданской травы значительно ниже последующих сроков уборки, однако при втором и третьем укосах наблюдается больший урожай, чем на других вариантах. При проведении первого укоса в фазах полного выхода в трубку, выметывания и цветения урожай зеленой массы по вариантам почти одинаковый, но выход сухого вещества возрастает от ранних сроков уборки к более поздним. Общий урожай зеленой массы за все укосы был несколько выше (на 1-3 т/га) при уборке в фазах полного выхода в трубку и выметывания суданской травы.

Высота среза растений при уборке влияет на тип отрастания суданской травы. При низком (4-5 см) срезе новые побеги в основном появляются из узла кущения, меньше из стеблевых узлов и очень редко из места среза; при средней высоте среза (8—10 см) из узла кущения и стеблевых узлов почти в равном количестве; при высоком срезе (14—15 см) больше отрастают из стеблевых узлов, чем из узла кущения.

Сроки начала уборки суданской травы значительно влияли на содержание протеина в корме [4].

В ранние фазы зеленая масса суданской травы содержит больше протеина, но меньше сухого вещества, а в поздние – наоборот, выход сухого вещества повышается, протеина –

уменьшается. Таким образом, выход протеина с единицы площади посева как бы балансируется (табл.2).

**Таблица 2 - Влияние сроков уборки суданской травы на содержание протеина в зеленой массе (2010-2012 гг.)**

Варианты		Укосы						За все укосы	
Фазы уборки	Высота среза, см	I		II		III		т/га	% к контр-ролю
		т/га	% к конт-ролю	т/га	% к конт-ролю	т/га	% к конт-ролю		
		Начало выхода в трубку	4-5	0,45	60	0,42	110		
	8-10	0,44	58	0,43	113	0,26	300	1,23	92
	14-15	0,44	59	0,37	98	0,18	206	0,99	81
Полный выход в трубку	4-5	0,59	79	0,39	102	0,14	163	1,12	92
	8-10	0,61	81	0,40	105	0,16	191	1,17	96
	14-15	0,64	85	0,34	89	0,12	144	1,10	91
Выметывание	4-5	0,76	101	0,36	95	0,09	103	1,21	99
	8-10	0,75	100	0,38	100	0,09	100	1,22	100
	14-15	0,73	97	0,32	84	0,07	82	1,12	92
Цветение	4-5	0,66	88	0,28	74	-	-	0,94	77
	8-10	0,64	85	0,29	77	-	-	0,93	77
	14-15	0,64	85	0,23	61	-	-	0,87	72

Общий выход протеина за все укосы разных сроков начала уборки близок по вариантам и составляет в первом сроке – 1,12 т/га, во втором – 1,17 т/га, а в третьем -1,22 т/га, в четвертом - 0,93 т/га. Почти одинаковый выход протеина наблюдается при начале уборки в фазе полного выхода в трубку и выметывания.

Таким образом, сроки и способы уборки суданской травы оказывают существенное влияние на урожайность и качество получаемого корма. Их оптимальные параметры зависят от назначения посевов и способа использования корма.

### Литература

1. Будтуев Р.О. Суданская трава / Р.О. Будтуев // Монография.- Орджоникидзе, 1969. 70 с.
2. Жирнов Д. А. Продуктивность суданской травы в зависимости от основных элементов технологии возделывания на черноземных почвах Саратовского Правобережья / Д.А.Жирнов // Дисс. канд. с.-х.наук. - Саратов,2004. 290с.
3. Истомин А.А. Нормы и способы посева, смешанные посева и сроки скашивания суданской травы в Закамье Республики Татарстан / А.А.Истомин // Дисс. канд. с.-х. наук. - Казань, 1999. 268с.
4. Кружилин И.П. Суданская трава на орошаемых землях России / И.П.Кружилин, В.П.Часовских // Монография.- Волгоград, 1997. 141 с.
5. Муслимов М.Г. Сорговые культуры в Дагестане / М.Г.Муслимов Монография.- Махачкала, 2004. 158 с.



*Х.Т. Ногмов, А.А. Одижнев, И.В. Хакулов, А.Б. Забаков*  
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия  
*H.T. Nogmov, A.A. Odizhev, I.V. Hakulov, A.B. Zabakov*  
FGBOU WAUGH Kabardino-Balkarian GAU, Nalchik, Russia

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

### APPLICATION OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON CROPS OF FLAX OLIVE

**Аннотация:** в статье приводятся данные результатов исследований применения биопрепаратов на посевах льна масличного сортов Ручеек, ВНИИМК 620, ВНИИМК 630.

**Ключевые слова:** лен масличный, сорта, продуктивность, биологическое земледелие макроудобрения, биопрепараты.

**Abstract:** the article presents data on the results of research on the use of biological products and micronutrients on oilseed flax crops of the Rucheech, VNIIMK 620, and VNIIMK 630 varieties .

**Keywords:** oilseed flax, varieties, productivity, micronutrients, biologics.

Настало время для перехода от действующей сейчас агрохимической концепции земледелия на агробиологическую. Основная суть технологии биологического земледелия состоит во внесении в почву эффективных микроорганизмов (ЭМ). Они обогащают почву легкодоступными элементами питания, делают ее плодородной и поставляют растениям необходимые продукты своей жизнедеятельности (ферменты, витамины, аминокислоты и пр.). Для Кабардино-Балкарской Республики – лен масличный нетрадиционная культура. В настоящее время эту культуру возделывают лишь в нескольких хозяйствах степной зоны КБР.

В связи с этим значительный интерес представляет новый препарат «Экобактер-Терра». Микробиологическое удобрение «Экобактер-Терра» содержит устойчивое сообщество физиологически совместимых и взаимодополняющих полезных микроорганизмов, отвечающих за процессы регенерации.. «Экобактер-терра» – водный раствор, содержащий симбиотический комплекс специально отобранных природных живых микроорганизмов: молочнокислые и фотосинтезирующие бактерии, бактерии, фиксирующие азот, сахаромицеты и культуральную жидкость. Универсальность в применении и большая эффективность этого препарата заключается в его многокомпонентности, а это, принципиально отличает его от других микробиологических препаратов

Исследования в отношении льна масличного на территории КБР раньше не проводились. В связи с этим, исследование влияния элементов технологии выращивания на продуктивность посевов и качество семян льна масличного, в конкретных почвенно-климатических условиях, является весьма актуальным.

Исследования проводились в УПК Кабардино-Балкарского ГАУ, в предгорной зоне. Схема опыта была следующая:

1. Влияние применения макроудобрений и биопрепаратов на продуктивность и технологические свойства сортов льна масличного

1. Контроль – без удобрения
2. N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>30</sub> – фон
3. Фон + Экобактер-Терра
4. Фон + Альбит
5. Фон + Никфан

Доза препаратов при обработке семян и растений: Экобактер-Терра– 1:500, Альбит –

20 мг/т; Никфан – 2 мл/га. Растения обрабатывали в фазе всходов и елочки. Расход – 200 л/га. Площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, размещение вариантов – рендомизированное, повторность – четырехкратная.

Результаты исследований показаны в таблице 1.

В опыте мы исследовали влияние регуляторов роста и макроудобрений на продуктивность льна масличного (табл. 1).

**Таблица 1. Зависимость продуктивности льна масличного от изучаемых агрофонов**

Сорта	Ручеек				ВНИИМК 620				ВНИИМК 630			
	Урожайность, ц/га	масса 1000семян	Масличность, %	Сбор масла, ц/г	Урожайность, ц/га	масса 1000семян	Масличность, %	Сбор масла, ц/г	Урожайность, ц/га	масса 1000семян	Масличность, %	Сбор масла, ц/г
Контроль – без удобр.	13,8	7	52,7	7,3	14,7	8,6	51,8	7,6	15,3	7,6	53,3	8,2
N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub> – Фон	16,5	7	51,5	8,5	17,2	8,3	50,5	8,7	18,1	7,6	53,1	9,6
Фон + Альбит	18,9	6,8	51,9	9,8	19,3	8,3	48,4	9,3	21,5	6,8	52,5	11,3
Фон + Экобактер-Терра	18,8	6,8	51,6	9,7	19,1	8,2	48,1	9,2	21,3	6,7	51,5	11,0
Фон + Никфан	17,2	6,7	49,5	8,5	18,9	8,2	47,8	9,0	21,1	6,7	50,4	10,6

НСР<sub>0,5</sub> для фактора А – 0,43 ц/га

НСР<sub>0,5</sub> для фактора В – 0,60 ц/га

НСР<sub>0,5</sub> для взаимодействия факторов АВ – 1,04 ц/га

Ошибка опыта S<sub>x</sub> – 1,53%

Из всех вариантов опыта самые высокие показатели урожая были получены на третьем (Фон + Альбит), где урожайность была соответственно 18,9; 19,3; 21,5 в зависимости от сорта. Сбор масла на этом варианте был также выше. На втором месте по урожайности и содержанию масла в семенах стоит препарат Экобактер-Терра 18,8; 19,1 и 21,3 ц/га соответственно. На третьем месте препарат Никфан 17,2; 18,9 и 21,1 ц/га.

Из всего сказанного можно сделать следующие выводы:

1. Для реализации семенной продуктивности применять препарат Альбит на фоне внесения минерального удобрения в дозе N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>30</sub>, что позволяет получать в зависимости от сорта 18,9 до 21,5 ц/га семян с хорошим качеством.
2. Сравнивая сорта льна масличного по урожайности и сбору масла, нужно отметить, что сорт ВНИИМК 630 превосходит сорта Ручеек и ВНИИМК 620 по всем показателям.

### Литература

1. Шамурзаев Р.И. Особенности возделывания льна масличного в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики/Шамурзаев Р.И., Ханиева И.М.//Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук. 2007. Т. 9. № 2. С. 180-182.
2. Ханиева И.М. Адаптивная технология возделывания стевии в предгорной зоне КБР/ Ханиева И.М., Тарашева З.З., Карданова Д.В.// В сборнике: Перспективные инновационные проекты молодых ученых Материалы IV республиканской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2014. С. 71-74.
3. Ханиева И.М. Адаптивная технология возделывания льна масличного в Кабардино-Балкарской Республике/ Ханиева И.М., Ханиев М.Х., Карданова М.М.//В сборнике: Негосударственные ресурсные потенциалы развития сельских территорий России Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.- 2015. С. 126-129.

Магомедов К.Г. Продуктивность озимой пшеницы при применении подкормок и препарата "Байкал-ЭМ-1" в условиях Кабардино-Балкарской Республики/ Магомедов К.Г., Ханиев М.Х., Ханиева И.М., Бозиев А.Л., Кишев А.Ю.//Фундаментальные исследования. 2008. № 5.- С. 33-34.

4. Магомедов К.Г., Восстановитель плодородия почв/ Магомедов К.Г., Ханиева И.М., Кишев А.Ю., Бозиев А.Л., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.Г.С., Амшоков А.Э. В сборнике: Fundamental and applied science-2017 Materials of the XIII International scientific and practical conference. Editor: Michael Wilson. 2017.,С.74-77.

5. Ханиева И.М. Биоэкологическое обоснование технологических особенностей возделывания гороха в агроландшафтах Центральной части Северного Кавказа/ Ханиева И.М. //автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук.- Нальчик, 2006.

6. Ханиева И.М.Эффективность инокуляции семян гороха в предгорной зоне КБР/Ханиева И.М.//Зерновое хозяйство. 2006. № 8. С. 23-24.

7. Ханиева И.М. Выращивание льна масличного в Кабардино-Балкарской Республике., / Ханиева И.М., Карданова М.М., Назаров А.М., Адамоков Р.М.//В сборнике: Trends of modern science - 2014 Materials of XI International scientific and practical conference. Editor Michael Wilson. 2014. С. 82-85.

**УДК 502/504:630 и 631.51**

***Н.Н. Крупина***

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,  
г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Россия*

***N.N. Krupina***

*FSBEI HE "Sant-Petersburg State Agrarian University", Sant-Petersburg, Pushkin, Russia*

### **АКТУАЛЬНОСТЬ ЭКОСИСТЕМНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ ПОЧВОЗАЩИТНЫМИ ЛЕСОПОЛОСАМИ В СОВРЕМЕННОМ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИИ**

### **RELEVANCE OF THE ECOSYSTEM APPROACH MANAGEMENT OF SOIL PROTECTION FOREST BELTS IN MODERN LAND USE**

**Аннотация:** По результатам конструктивного анализа накопленных научных знаний и фактических данных обоснована актуальность экосистемного подхода к управлению организацией и функционированием почвозащитных лесных полос, обозначены принципиальные управленческие и учетно-экономические аспекты. Визуализированы принципиальные схемы формирования общей потребительской стоимости экосистемной услуги «зеленых» активов и место организации почвозащитных лесных полос в интегрированной системе менеджмента предприятия. Особое внимание уделено аспекту амортизации «зеленых» активов.

**Abstract:** Based on the results of a constructive analysis of the accumulated scientific knowledge and actual data, the relevance of the ecosystem approach to managing the organization and functioning of protective forest belts is justified, and the principal management and accounting and economic aspects are identified. The basic schemes of formation of the total consumer value of the ecosystem service of "green" assets and the place of organization of soil-protective forest strips in the integrated management system of the enterprise are visualized. Special attention is paid to the aspect of depreciation of "green" assets.

**Ключевые слова:** землепользование, экосистемы, экосистемные функции, почвозащитные лесополосы, пространственная конструкция, «зеленые» активы, потребительская стоимость, учет, инвентаризация, амортизация, самоокупаемость, эффективность, система менеджмента,

**Key words:** land use, ecosystems, ecosystem functions, soil protection forest belts, spatial design, "green" assets, consumer value, accounting, inventory, depreciation, self-sufficiency, efficiency, management system.

Восстановление, сохранение и поддержание плодородия земель сельскохозяйственного назначения - стратегическая задача развития аграрного сектора страны. Наиболее доступным и долговременным приемом ее решения является создание по границам пахотных земель ползащитных лесных полос. Ветро- и почвозащитные, водоудерживающие лесные системы являются составляющими элементами земледелия и одновременно выступают компонентой комплекса экосистемных услуг территории. Их наличие непосредственно влияет на объем производства, прибыль, обеспечивает долговременное выполнение природоохранных требований, поэтому в непростых условиях землепользования и природообустройства специалисты в области агролесомелиорации активно ведут поиск приемов оптимизации параметров лесных полос и оценки почвозащитной и экономической отдачи.

По мере появления новых знаний углубляются и существенно меняются представления о функциях, роли и месте зеленых насаждений в экосистемном сервисе и методах эффективного управления «зелеными» фондами экономики.

Обеспечивающие, регулирующие, культурные и поддерживающие экосистемные услуги занимают в развитии современного общества ключевое место, а экосистемный подход означает стратегию управления, направленную на сохранение, воспроизводство и их устойчивое использование на справедливой основе [1]. Он основан на понимании сущности и механизма функционирования биологических объектов, комплексного характера и отсроченности природоохранных результатов.

Цель автора – критически осмыслить накопленные представления о закономерностях функционирования защитных лесополос и с позиции экосистемного подхода обозначить базовые приоритеты в управлении.

Обозначим принципиальные моменты, опосредующие результативные управленческие решения:

1. *Научно выверенная пространственная конструкция лесополос.* Конструкция объектов определяет синергию выполняемых ключевых почвозащитных функций - ветрозащитной, стокорегулирующей, противодефляционной, противоэрозийной. От правильного пространственного расположения в рельефе (поперек склона и приблизительно вдоль горизонталей) зависит эффективность защиты. Например, установлено, что защитный эффект отчетливо проявляется в «зоне ветровой тени», т.е. в межполосной клетке шириной около 38Н (Н-высота деревьев), полосы снижают дефлируемость на 38-55% по сравнению с открытым полем [2]. В результате стокорегулирования лесополосы равномерно распределяют снег по полям и накапливают достаточное его количество, необходимое для дополнительного увлажнения почвы и предотвращения ее от глубокого промерзания. При этом на снегосдуваемых склонах требуется такое снегоотложение, при котором мощность снежного покрова возрастает сверху вниз по склону [3]. Ветрозащита сокращает потери питательных элементов почвы от ветровой эрозии. Так, в Ставропольском крае с поверхности незащищенных севооборотов выносятся ветром со 100 га площади до 2353 т почвы в год (теряется 45,4 т гумуса; 2,7 т азота; 3,5 т фосфора и 35,3 калия). Противодефляционная функция определяется ветроустойчивостью почвенной поверхности, которая в свою очередь зависит от физических свойств верхнего слоя почвы и наличия защитного экрана, а также режимом влажности почвы и режимом скорости ветра, складывающимся над защищаемой территорией. Защитные лесонасаждения, созданные гнездовым и диагонально-групповым способами, отличаются от древостоев, созданных рядовой посадкой семян [4].

Молодые лесополосы эффективно защищают область поля 20-25 Н, на остальной части пространства скорость ветра снижается не более чем на 10%. Полосы малой высоты (4,5 м) и высокой ажурности (74%) уменьшают дефлируемость на 13-33%, а минимум выдувания почвы находится в зоне 5-10Н и в зоне 35Н и более этот показатель устанавливается на уровне открытого поля [2]. Полосы малой высоты (4,5 м) и высокой ажурности (74%) уменьшают дефлируемость на 13-33%, а минимум выдувания почвы находится в зоне 5-10Н, в зоне 35Н и

более этот показатель устанавливается на уровне открытого поля. Даже когда лесополосы находятся в безлистном состоянии, идет резкое снижение скорости ветра с минимумом в зоне от 2Н до 5Н.

2. *Сочетание лесополос и стерневых экранов.* В системе «лесная полоса + стерневой экран» дефлируемость снижается на 74-94% (доля лесополос возрастает до 42-56%) [6]. При этом лесополосы снижают вынос почвы на 6,14-9,69 т/га, стерневой экран – на 0,72-6,06 т/га, а комплекс – 0,48-5,93 т/га. Комплекс улучшает накопление и экономное расходование влаги в межполосном пространстве, особенно ярко эффект проявляется в засушливые годы. Почво-защитные технологии обеспечивают рост общей биомассы зерновых культур на 13-75%, по подсолнечнику – на 80%. В целом продуктивность пашни в расчете на всю севооборотную площадь возрастает за счет почвозащитной технологии – на 13,3%, под влиянием лесных полос – на 3,1, при их совместном применении – на 19,5%. Исследователи выделяют ключевые таксационные характеристики полос – средние диаметр кроны и высоту насаждения, количество стволов на гектар, степень сомкнутости полога, сохранность насаждения, бонитет, полноту, запас древесины.

3. *Важность лесоводственного ухода.* Лесобиологические процессы во времени и в пространстве в объектах средозащитного озеленения происходят по-разному при применении лесохозяйственных технологий ухода и без них. Интенсивность роста, высота деревьев, сохранения необходимой конструкции вертикального профиля лесных полос, устойчивость к неблагоприятным климатическим условиям, долговечность и удовлетворительное санитарное состояние насаждений, мелиоративная эффективность поддерживаются и повышаются при внедрении технологий лесоводственного ухода. Формирование продуктивных древостоев обеспечивается за счет оставления лучших деревьев и устранения видовой конкуренции, улучшения освещенности, активизации микробиологических процессов в почве, оптимизации других факторов среды. Регулярные рубки и уход приводят к сокращению сухостоя на 43-57% [4].

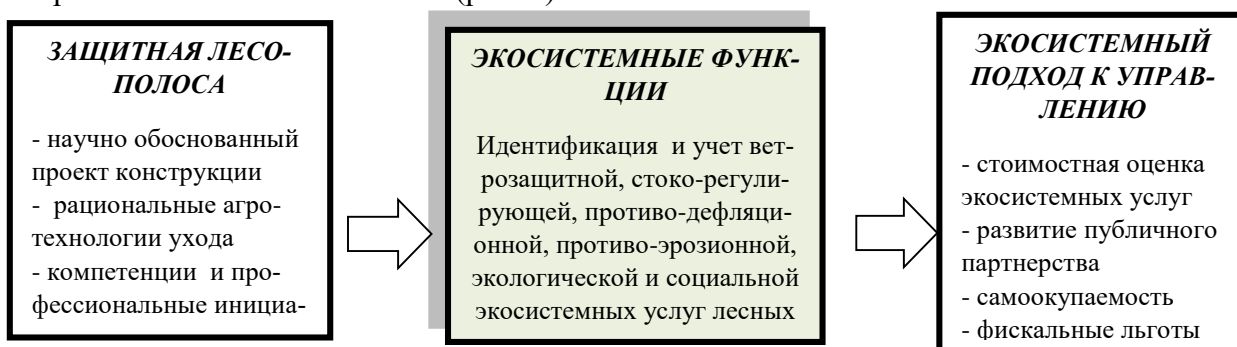
4. *Оценка экономической эффективности.* Эффективность лесных полос складывается из эффектов: а) производственного, или агрономического (дополнительный агролесомелиоративный доход); б) почвозащитного (сокращение экономических потерь ресурсов на компенсацию утраченного плодородия почв и экономия затрат на поддержание плодородия почв за счет его накопления естественным путем в системе защитных лесных насаждений); в) социального (депонирование углерода лесными насаждениями). Отмечена зависимость производственного эффекта от возраста древесных насаждений и площади пахотных защищаемых земель: 1 га лесополосы шириной 12 м и протяженностью 833 м дает рост урожайности зерновых на каштановых почвах 3,5 ц/га [5]. Окупаемость капитальных затрат – 10 лет с момента посадки. Средняя величина предотвращенного ущерба при длине межполосного пространства 200 м – 4,5 тыс. руб./га (в ценах 2010 г.). При увеличении длины межполосного пространства до 550 м это величина уменьшается в два раза. Максимальный эффект устанавливается при сочетании лесных защитных полос и почвозащитных технологий: выдувание почвы снижается на 91-94%.

Следует упомянуть и о социально-экологическом эффекте. Массивы, зеленых насаждений приближают условия окружающей среды к некоторым оптимальным и благоприятным показателям (температура, влажность, инсоляция) в результате физиологических процессов: а) фотосинтеза – поглощение углекислого газа и обогащение воздуха кислородом, б) транспирации – регулирование температуры и влажности воздуха, в) фитонцидности – снижение бактериологического загрязнения воздуха и г) воздухо- и энергообменных процессов – перенос веществ и энергии. Лесополосы гармонично интегрируются в общий экологический каркас территории, поддерживают биоразнообразие региональных экосистем. Мировая практика демонстрирует, что озеленение территории, как нерыночной публичной экосистемной услуги, позитивно влияет на кадастровую стоимость земель.

5. *Признание защитных лесополос полноценным активом сельскохозяйственной организации.* Вышеизложенное позволяет заключить, что полезащитные лесополосы фактически

становятся производственными активами. Термин «актив» означает действенный, потому что относится к любому элементу экономических ресурсов, задействованному в хозяйственных операциях. По мировым стандартам учета и отчетности это востребованный ресурс, контролируемый компанией в результате событий прошлых периодов, от которого ожидаются экономические выгоды в будущем. Физические характеристики защитных лесополос включают долговечность, неразрывную связь с землей, зависимость свойств от местоположения, невозможность хищения и порчи. Им присущи все общие признаками — функциональная полезность; стоимостная оценка, хозяйственный потенциал, дифференциация, востребованность и выгодаотдача. Выгода состоит в способности приносить доход, который в зависимости от типа использования может быть представлен ростом выручки вследствие повышения урожайности, экономией средств.

Нами поддерживается точка зрения, что защитные лесополосы максимально эффективны в территориальных природных экосистемах на засушливых и малолесных землях с частым проявлением природных негативных аномалий. Они выполняют исключительную природосберегающую, стабилизирующую и ресурсопроизводящую функции, поэтому их следует приравнять к крупным государственным инженерно-мелиоративным и гидроэнергетическим объектам, нуждающимся в стационарном хозяйственном управлении в строгом соблюдении норм, контроле качества их содержания и эксплуатации [6]. Важно, что в условиях критически повышенного уровня распаханности земель отчуждение определенных участков под лесозащитные полосы следует рассматривать не как сокращение посевной площади, а как необходимую меру повышения устойчивости и эффективности противодеградационного воздействия древостоев. Следовательно, можно заключить, что экосистемные услуги почвозащитных полос прямо и косвенно влияют на базовую обеспеченность сельскохозяйственной продукцией, продовольственную безопасность, благополучие семей и наций. Это также подтверждает актуальность экосистемного подхода к управлению процессом организации и эксплуатации рассматриваемых систем и объектов (рис. 1).



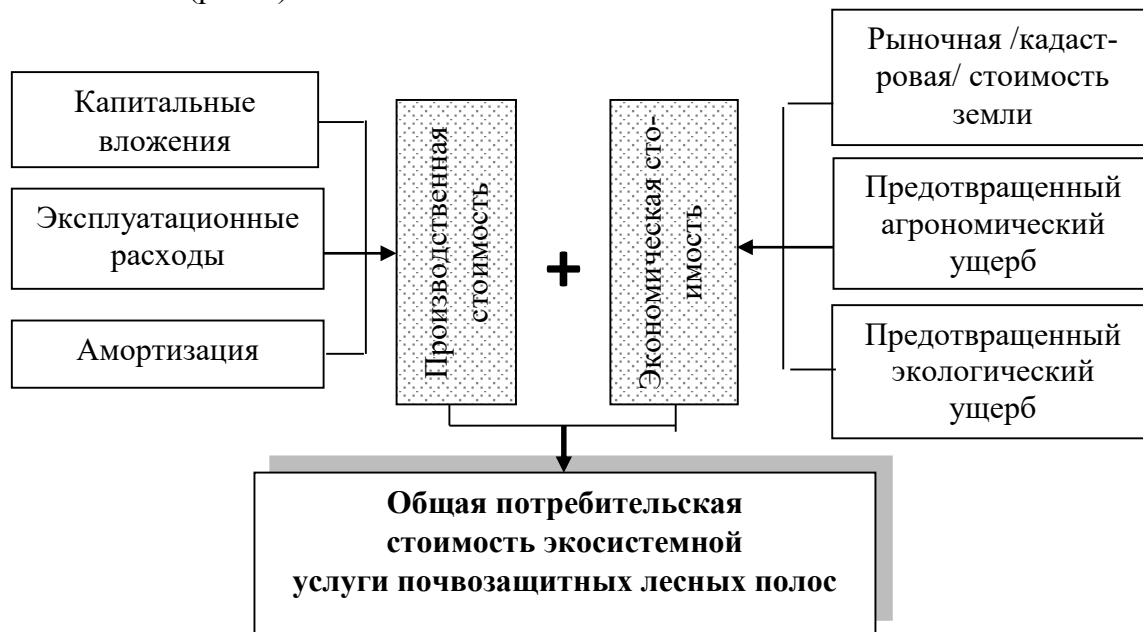
**Рис. 1. Экосистемный подход к управлению почвозащитными лесополосами**

Традиционно стоимостная оценка инвестиций и ценности почвозащитных лесополос проводится с учетом производственного аграрного, лесохозяйственного, экологического, социального эффектов. Предложено в качестве критерия оптимальности их функционирования принимать нормативную величину годовой потери почвенного слоя, не превышающую годовой объем почвообразования, обеспечивающий неистощительное землепользование без сверхнормативных компенсационных затрат. Например, установлено, что капиталоемкость обустройства пашни системой полезащитных лесных полос находится в строгой зависимости от качества почвенно-климатических условий, выбранного уровня защитной лесистости и биотехнологических особенностей насаждений. Повышение лесистости до 4,0-5,4% в лесостепи, 10-12% в сухо степи и полупустыни для достижения 100%-ой их защиты путем уменьшения межполосного расстояния с 30Н до 15Н увеличивает капиталоемкость объектов соответственно в 1,8 и 2,1-2,2 раза, т.е. пропорционально росту защитной лесистости угодий.

Правовой проблемой является вопрос о собственнике земли и рассматриваемых «зеленых» активов. Известно, что вопрос о ведомственной принадлежности этих активов (сельское

или лесное хозяйство) во многих регионах страны остается не урегулированным. В статье 105 ЗК РФ установлены 28 видов зон с особыми условиями использования территорий, данные о которых должны размещаться в общедоступном Едином государственном реестре земель и на Публичной Кадастровой карте. Однако не все территории защитных лесополос пока внесены в указанный реестр. Это порождает уклонение от ответственности за нарушение режима землепользования, приводит к критическому износу активов.

Целесообразно учитывать зарубежный опыт [7] и проводить стоимостную оценку экосистемной услуги почвозащитных лесополос, как полноценных сельскохозяйственных биологических активов (рис. 2).



**Рис. 2. Принципиальная схема формирования общей потребительской стоимости экосистемной услуги почвозащитных лесных полос**  
(составлено автором)

Повышается значимость порядка организации и эксплуатации почвозащитных «зеленых» активов в общей экономической политике сельскохозяйственной организации.

Отметим принципиальные аспекты:

- *учет и инвентаризация многолетних зеленых насаждений как специфических биологических активов.* По аналогии с физическим капиталом они подлежат переоценке, ремонту и восстановлению, что предопределяет обязательный мониторинг состояния древостоя, а также изучения экстремальных факторов и механизмов видовой адаптации растений к ним. Каждой учетной единице должен присваиваться инвентарный номер (карточка). «Зеленые активы» обеспечивают деятельность, соответствующую нормам российского законодательства, и удовлетворяют требованиям п. 1 ст. 256 НК РФ, а именно: а) используются в сельскохозяйственном производстве; б) продолжительность периода эксплуатации превышает 12 мес.; в) активы не перепродаются и приносят выгоды в форме дополнительного прироста урожайности и сокращения потерь плодородия; г) пространственная конструкция полос проектируется в целях достижения максимального защитного эффекта и рационального землепользования;

- *амортизационная политика.* С учетом жизненного цикла и условий эксплуатации лесополос имеет значение вопрос о сроке их полезного использования. В соответствии с постановлением Правительства РФ от 01.01.2002 № 1 «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» сроком полезного использования объекта основных

средств является период, в течение которого предусматривается его использование в деятельности организации в ее целях. Позитивные финансовые перспективы могут быть связаны с правом предприятия на ускоренную амортизацию, что учитывается при расчете периода окупаемости инвестиций на создание защитного объекта. Длительность эксплуатационного периода зависит не только от места расположения, но и от способа посадки многолетних зеленых насаждений. Она устанавливается на основании решения комиссии, созданной по приказу руководителя предприятия, по результатам инвентаризации с учетом условий эксплуатации объекта. Очевидно, что качество профессионального суждения экспертов во многом определит будущие финансовые результаты в части амортизационных отчислений.

Физический износ связывают с жизнеспособностью и техническим состоянием деревьев, которое может быть *хорошим*, когда растения здоровые с правильной и развитой кроной, без существенных повреждений и зараженности болезнями или вредителями; *удовлетворительное*, когда растения здоровые, но с неправильно развитой кроной, со значительными, но не угрожающими их жизни ранениями или повреждениями и *неудовлетворительное*. Поэтому многие эксперты рекомендуют обосновывать порядок амортизации, опираясь на систему аргументов, описывающих условия эксплуатации деревьев. Нам представляется, что агрессивная среда функционирования «зеленых» активов, высаженных в суровых климатических условиях и подверженных интенсивному износу, усыханию и гибели, позволяет переходить на нелинейную амортизацию с применением повышающих коэффициентов. Это позволит на законных основаниях в более короткие сроки возратить средства и реинвестировать их в восстановительные мероприятия, ремонт и реконструкцию полос защитных насаждений, в технологии поддержания их жизнеспособности и продуктивности. Например, для защитной лесополосы стоимостью 2 млн. руб. и сроком эксплуатации 50 лет годовая норма амортизации равна 2%. Простые расчеты показывают, что линейная схема начисления износа позволит предприятию вернуть половину капитальной стоимости за 25 лет, а метод уменьшающего остатка с повышающим коэффициентом 3 – менее чем за 8,5 лет. К сожалению, право на амортизационную премию, как способ ускоренного возврата до 30% первоначальной стоимости вводимых быстрознашивающихся фондов в первый год начисления амортизации, на объекты десятой налоговой группы (к которой отнесены многолетние зеленые насаждения) не распространяется в соответствии со ст. 258 НК РФ. Возможно, особо значимым сельскохозяйственным землям, находящимся в засушливых регионах или вблизи экологически депрессивных территорий, следует разрешить применять данную норму в отношении защитных лесополос. Это позволит в первый год эксплуатации объектов получить средства целевого назначения и направить их в проекты восстановительной реконструкции.

- *налогообложение*. Как имущественные элементы многолетние зеленые насаждения фигурируют в ст. 275 НК РФ, а налоговый учет расходов на озеленение территории зависит исключительно от их производственного назначения. В случае прямой связи (территория санатория, санитарно-защитные и водоохранные зоны) их стоимость подлежит амортизации, включается в состав налогового кредита по НДС, уплачиваемого в связи с приобретением саженцев, средств химзащиты и иных сторонних услуг, а также используется при исчислении налога на имущество. Функциональные полезащитные лесополосы объективно могут быть отнесены к такой группе. Если муниципальные органы власти заинтересованы в прогрессивном развитии сельскохозяйственных экосистем, то они в рамках муниципально-частного партнерства могут при определенных условиях устанавливать налоговые льготы производителям сельхозпродукции. Прикладной аспект обсуждаемого вопроса состоит в том, что, рассматривая специальное средозащитное озеленение территории как сложный и публично значимый



процесс управления землепользованием, необходимо искать действенные решения финансово-экономических проблем проектов через развитие отношений публичного и государственно-частного партнерства. Дефицит средств и невозможность поддерживать высокопрофессиональные системы специального озеленения в работоспособном состоянии только за счет частных инвестиций вызывают необходимость поиска приемов их самоокупаемости. В синергии эффектов полезационных полос заинтересованы все участники отношений — предприниматели, деловые партнеры, потребители продукции, государственные органы, население. Поэтому явно не коммерческие по своему назначению «зеленые» активы должны функционировать по принципу самоокупаемости, что достижимо при следующих условиях: а) приемлемой сбалансированности текущих расходов и доходов, б) гармонизации отношений публичного партнерства, в) позиционирования экосистемной ценности как конкурентного преимущества. Благоприятная среда обеспечивается профессиональными интегрированными системами менеджмента, в первую очередь менеджмента качества и экологического менеджмента (рис. 3).

Таким образом, экосистемный подход к управлению почвозащитными лесополосами более перспективен для получения комплекса намеченных стратегических результатов землепользования. Синергия экосистемных эффектов от массивов лесополос достижима при условии их профессиональной пространственной организации, адекватной современным знаниям о процессах биологического «рабочего механизма» и ключевых условиях их продуктивного функционирования, как «зеленых» активов.



**Рис. 3. Управление почвозащитным озеленением в системе менеджмента современного сельскохозяйственного предприятия (составлено автором)**

### Литература

1. Daily G.C. (Ed). Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, 1997. - 415 p.

2. Волошенкова Т.В. Лесные полосы и почвозащитная агротехника: факторы экологической безопасности земледелия //Земледелие, 2009, № 7, с. 1-3.

3. Барабанов А.Т., Петелько А.И., Кулик А.В., Выпова А.В. Новая технология размещения стокорегулирующих лесных полос на стоковых землях //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2019, № 2 (54), с. 119- 126.

4. Вахтин А.И., Вавин В.С., Ахтямов А.Г. Приемы формирования устойчивых и высокопродуктивных лесных насаждений, созданных биогруппами //Лесотехнический журнал, 2017, № 3, с. 58-65.

5. Сергеева И.С., Васильев Ю.И., Овечко Н.Н., Рябцев И.В., Турко С.Ю. Оценка почвозащитного влияния лесных полос с учетом их возрастного аспекта при новых условиях землепользования на пашне сухой степени Нижнего Поволжья //Аграрный вестник Урала, 2010, № 8 (74), с. 64-66.

6. Манаенков А.С., Корнеева Е.А. Оценка эффективности лесомелиоративного обустройства пахотных земель Нижнего Поволжья, подверженных дефляции //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, 2012, № 4 (28), с. 1-6.

7. Tancoigne E., Barbier M., Cointet J-Ph., Richard G. The Place of Agricultural sciences in the literature on ecosystem services //Ecosystem Services, 2014, vol. 10, pp. 35-48.

**УДК 631.17:634.1**

*О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров, О.В. Слинко*

*ФГБНУ «Росинформагротех», п. Правдинский Московской обл., Россия*

*O.V. Kondrateva, A.D. Fedorov, O.V. Slinko*

*FGBNU «Rosinformagrotekh», pos. Pravdinsky, Moskovskaya obl., Russia*

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ САДОВ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА**

### **RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES FOR INTENSIVE GARDENS**

**Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы обеспеченности продовольственной независимости страны плодами и ягодами, особенности интенсивного садоводства, технологии в интенсивном садоводстве, совершенствование и адаптация интенсивных технологий для природно-климатических условий регионов, технические средства для возделывания садовых насаждений интенсивных типов.

**Abstract:** The article deals with the issues of ensuring the country's food independence with fruits and berries, features of intensive gardening, technologies in intensive gardening, improvement and adaptation of intensive technologies for the natural and climatic conditions of the regions, technical means for cultivating intensive types of garden plantations.

**Ключевые слова:** ресурсосбережение, технологии, сады, питомники, интенсивность.

**Keywords:** resource conservation, technologies, gardens, nurseries, intensity.

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20, отмечено, что уровень самообеспечения фруктами и ягодами должен быть не менее 60% [1]. Это требует увеличения производства плодов путём перевода промышленного садоводства страны на интенсивные высокопродуктивные типы садов на слаборослых клоновых подвоях, позволяющие на 5-6 год после посадки получать урожай 30-35 т/га.

Поэтому одним из приоритетов государственной аграрной политики является развитие отечественного садоводства и питомниководства, при этом особое внимание уделяется вопросам обеспечения населения Российской Федерации качественной витаминной продукцией и развитию поддержки российских сельскохозяйственных товаропроизводителей [2].

О перспективности такого направления свидетельствует опыт передовых хозяйств в нашей стране [3, 4], а также уровень развития садоводства в зарубежных странах [5]. К интенсивным садам относятся такие сады, где продуктивность близка к максимально возможной в данных условиях (65-80 % реализации биологического потенциала), а качество плодов соответствует госстандарту. Оптимизация сортимента, создание и интродукция высокопродуктивных сортов культурных растений, устойчивых к болезням и вредителям, а для садовых культур – ещё и обладающих повышенной зимостойкостью, является основным методом управления адаптивностью и продуктивностью плодово-ягодных культур.

Интенсивное садоводство в настоящее время является самой инвестиционно-привлекательной отраслью сельского хозяйства, в которой рентабельность доходит от 150 до 250 %.

Выявлено, что за первый период реализации Государственной программы с 2013 по 2018 год общий объем господдержки, оказанной садоводству, составил 13,7 млрд руб., при котором было заложено 78,4 тыс. га новых садов, в т.ч. 51,5 тыс. га (65,7%) это сады интенсивного типа. Осуществлена закладка многолетних насаждений на площади 984,7 га, где валовой сбор составил около 18397,2 т с урожайностью 477,8 ц/га.

Внедренный механизм оказания государственной поддержки на развитие садоводства в рамках «единой» субсидии позволил привлечь дополнительные инвестиции в отрасль и увеличить темпы закладки многолетних насаждений, приобретение техники и оборудования, создание и модернизацию плодохранилищ.

По планам Минсельхоза России, до 2025 г. в стране предполагается заложить не менее 65,2 тыс. га садов и плодopитомников. Производство фруктов и ягод в товарном секторе к этому времени должно вырасти до 2,2 млн т с оценочных 1,1 млн т в 2019 г.

Несмотря на рекордный темп закладки новых многолетних насаждений, по данным Росстата, общая площадь садов в стране в 2019 г. уменьшилась на 1 тыс. га (до 464,7 тыс. га). В том числе доля садов в плодоносящем возрасте сократилась на 5,7 тыс. га (до 358,7 тыс. га). Однако в сельскохозяйственных организациях площадь садов растет: в целом она увеличилась на 2,7 тыс. га и достигла 144,3 тыс. га, в том числе доля плодоносящих садов выросла на 0,6 тыс. га (до 86 тыс. га) [3].

Регионами-лидерами по валовому сбору плодов и ягод в 2019 г. стали Краснодарский край (498,4 тыс. т во всех хозяйствах), Кабардино-Балкарская Республика (309,3 тыс. т), Республика Дагестан (173,9 тыс. т), Волгоградская (161,2 тыс. т) и Московская (137,8 тыс. т) области [6].

Главными составляющими для создания интенсивных садов являются благоприятное местоположение, подбор наиболее высокопродуктивных привойно-подвойных комбинаций, их рациональное применение в сочетании с созданием и поддержанием оптимальной конструкции сада. Для реализации потенциальных возможностей интенсивного сада необходима система мероприятий, направленных на постоянное поддержание динамического равновесия между ростом и плодоношением путем оптимизации светового, водного и питательного режимов, а также сохранение высокой физиологической активности надземной и корневой систем растения [6].

Большая доля новых садов – сады интенсивного типа. Их урожайность и доля товарной продукции в общем валовом сборе значительно больше, чем обычно получают при использовании традиционной технологии, поэтому предложение отечественных фруктов, в частности яблок, будет расти не только за счет расширения площади насаждений.

Техническая характеристика интенсивности садов состоит из:

- схемы размещения (от 6х3 до 4х1,5);
- количества растений, шт/га (555-1666);
- подбора подвоев (семенные, клоновые полукарликовые, клоновые карликовые интенсивного типа с преобладанием кольчатого типа плодоношения)
- урожайности, ц/га (150-450);
- системы содержания почвы (дерново-перегнойная);
- орошения (лучше капельное);
- себестоимости плодов от цены реализации, % (20-30);
- окупаемости (годы).

В технологическую карту по закладке интенсивного сада площадью в 100 га, схемой посадки 4х1,5 м. входит: обработки почвы, предпосадочное внесение гербицидов, посадка сада (автоматизированная, ручная), установка опор, мульчирование, борьба с вредителями и болезнями, ревизия насаждений, где в расчет показателей включены объемы работ (га), состав агрегата (тракторы, сельхозмашины), количество человек для выполнения нормы, норма выработки в смену, затраты труда на весь объем работ (чел.ч.), тарифная ставка (руб/ч), тарифный фонд (руб.), стоимость НСМ (руб.).

Технология интенсивного садоводства основывается на таких принципах как:

- подготовка почвы (почва для фруктовых деревьев должна быть плодородной, обеспечена необходимыми удобрениями);
- высокое качество посадочного материала (должны использоваться карликовые высокоурожайные сорта. Фруктовые деревья должны иметь небольшой, одинаковый рост, их крону необходимо постоянно подрезать, придавая нужную форму);
- посадка деревьев ровными рядами (плотность посадки должна быть очень высокая, расстояние между соседними деревьями – небольшое. Между рядами должно быть расстояние, чтобы мог проехать трактор или пройти несколько человек;
- каждое дерево должно иметь опору для стебля (опора может быть деревянная, металлическая или пластиковая);
- фруктовые деревья на карликовых подвоях нуждаются в постоянном уходе (они хорошо развиваются и плодоносят только на плодородной почве, при регулярном орошении и защите от вредителей. В течение года необходимо проводить орошение с одновременным внесением удобрений, а весной – надкрупное (от сезонных заморозков);
- формирование кроны (обязательное условие получения высококачественного урожая фруктовых деревьев), наиболее приемлемыми считаются такие параметры: штамп высотой 50-80 см, центральный проводник, наличие в нижней части ствола четырех-пяти полуосновных ветвей, выше по проводнику – плодоносных веток 3-4-летнего возраста, которые могут периодически заменяться [7].

Интенсивные технологии в садоводстве рассчитаны на получение планируемого урожая высокого качества в системе непрерывного управления продукционным процессом сельскохозяйственной культуры, обеспечивают оптимальное минеральное питание растений и защиту от вредных организмов. Они предполагают применение интенсивных сортов и подвоев, создание условий для более полной реализации биологического потенциала растений. Для применения таких технологий необходимы машины четвертого поколения (с 1990-х годов до

настоящего времени), поэтому в сложившейся ситуации необходимы машины экономичные, производительные, универсальные, рассчитанные на массового потребителя, обеспечивающие запросы ресурсосберегающих технологий, соответствующие более высокому классу в сравнении с существующими агрегатами, объединяющие ряд технологических операций, отвечающие требованиям энерго- и ресурсосбережения и экологичности, сокращающие потребность тракторного парка и ГСМ [8].

Сегодня широко используются карликовые подвои. Деревья размещаются по схеме 3-5 х 0,8-3 м с плотностью посадки 660-3500 деревьев/га. Крона компактная округлая или веретенообразная, высотой без обрезки – 2-4 м. Долговечность сада составляет 20-25 лет, нормативная эксплуатация – 12-15 лет. Плодоношение наступает на 2-3 год, среднегодовой урожай (для средней полосы России) составляет 25-30 т/га, качество плодов отвечает требованиям рынка, условно управляемое, выход высших товарных сортов – 65-75%. Для почвы используется система междурядных культур, искусственное задернение, а также дерново-перегнойная система. Применяется дифференцированная, минимальная обработка почвы, программированное внесение удобрений, интегрированная (по порогу вредоносности) защита растений. Предпочтительны капельное орошение и опорные конструкции. Экологический риск – загрязнение. Внедрение процессных подходов в рамках системы менеджмента качества (СМК) и системы экологического менеджмента (СЭМ) [9].

Примером удачно скомпонованного технологического комплекса для работ в плодовом питомнике, отвечающего вышеупомянутым требованиям, можно отметить технологии и технические требования к садоводческой технике, способствующие повышению производительности труда на наиболее трудоемких операциях, представленные учеными ФНАЦ ВИМ, ФГБУ ВО «Мичуринский ГАУ», ФНЦ им. Мичурина, ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» и др. научными организациями и ВУЗами сформированы [10].

Таким образом, принимая решение о закладке интенсивного сада, для каждого конкретного садоводческого хозяйства в зависимости от места расположения, почвы, климата и других факторов, влияющих на получение высококачественной подовой продукции, необходимо правильно подобрать необходимые сорта и подвои, которые определяют схему посадки и принимаемую технологию (полуинтенсивную, интенсивную или суперинтенсивную).

### Литература

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента РФ от 21.01.2020 № 20 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (дата обращения: 28.05.2020).
2. Проблемы и перспективы развития садоводства в Российской Федерации / Парламентские слушания. Москва, ФГБНУ ВСТИСП, 28 марта 2019 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://council.gov.ru/activity/activities/parliamentary/103534/> (дата обращения: 05.02.2020).
3. Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В. Научное обеспечение отрасли садоводства / В сб.: Логистика в АПК: тенденции и перспективы развития. 2020. С. 108-111.
4. Кондратьева О.В., Слинько О.В., Войтюк В.А. Импортозависимость в садоводстве / В сб.: Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых. 2019. С. 398-402.
5. Мишуrow Н.П., Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В., Войтюк В.А. Зарубежный и отечественный опыт разработки и применения мер и инструментов поддержки развития питомниководства и садоводства / Рукопись. ФГБНУ «Росинформагротех». № 5321. 01.10.2019. 109 с.

6. Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Завражнов А.И., Воробьев В.Ф., Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Кадыкало Г.И., Слинко О.В., Войтюк В.А. Технологии и технические средства для интенсивного садоводства: аналит. обзор. – М., ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – с. 96/
7. Потехин В. Вторая индустриализация России. Интенсивное садоводство [Электронный ресурс]. URL: <https://втораяиндустриализация.рф/intensivnoe-sadovodstvo/#Opisanie> (дата обращения: 05.02.2020).
8. Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинко О.В., Войтюк В.А. Самообеспечение плодово-ягодной продукцией и использование технологий для интенсивного садоводства / Техника и оборудование для села. – 2020. № 9. С. 45-49.
9. Завражнов А.И. Разработка и освоение инновационных технологий и технических средств для интенсивного садоводства России // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 4. – С. 44-46.
10. Завражнов А.И., Измайлов А.Ю., Завражнов А.А., Ланцев В.Ю., Лобачевский Я.П., Смирнов И.Г. Импортзамещение специализированной сельскохозяйственной техники для садоводства // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 1. С. 2-6.

УДК 631.17:633.15

*Н.А. Кириллов*

*Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Россия*

*N.A. Kirillov*

*Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia*

## ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

## STUDY OF EFFICIENCY OF ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES IN CULTIVATION OF CORN FOR GRAIN

**Аннотация:** В статье приводятся данные исследования по определению урожайности, энергетической и экономической эффективности возделывания кукурузы на зерно на серых лесных почвах в агроклиматических условиях Чувашской Республики при традиционной, минимальной и нулевой способах обработки почв. На основе анализа полученных результатов автор делает вывод о том, что использование комбинированных посевных агрегатов позволят создавать наилучшие условия для прорастания семян кукурузы, обеспечивая им достаточной влагой и элементами минерального питания, что в последующем сказывается на росте и развитии растений и урожайности зерна.

**Abstract:** The article presents research data on determining the yield, energy and economic efficiency of the cultivation of corn for grain on gray forest soils in the agro-climatic conditions of the Chuvash Republic with traditional, minimal and no methods of soil cultivation. Based on the analysis of the results obtained, the author concludes that the use of combined sowing units will create the best conditions for the germination of corn seeds, providing them with sufficient moisture and mineral nutrients, which subsequently affects the growth and development of plants and grain yield. Abstract: The article presents...

**Ключевые слова:** серая лесная почва; показатели плодородия, урожайность, кукуруза, энергетическая эффективность, рентабельность, энергосберегающие технологии.

**Key words:** gray forest soil; fertility indicators, productivity, corn, energy efficiency, profitability, energy saving technologies.

В многочисленных агрономических исследованиях отмечается о нарушении экологического баланса органического вещества и энергии в агроценозах при использовании вспашки,

связанное с уплотнением почвы в результате многократных проходов сельскохозяйственной техники, вследствие чего происходит ухудшение водно-физических свойств почвы, усиление эрозийных процессов и уменьшение скорости почвообразовательных процессов. Поэтому проблема поиска и внедрения в сельскохозяйственную практику альтернативных способов обработки почвы остается актуальной. Не менее важной остается и выбор наиболее высокопродуктивной и высокоэнергетической культуры для удовлетворения потребностей животноводческой отрасли высококачественными кормами [1-9].

Как показывает мировая и отечественная история эволюции агрономической науки, эти проблемы можно решить путем перехода на энергосберегающие технологии с использованием минимальной и нулевой способов обработки почвы, а также внедрением в полевые севообороты кукурузы для получения зерна [1-9].

Следует признать, что попытки введения кукурузы в полевые и кормовые севообороты предпринимались ведущими агрономами Чувашии еще в конце 50-ых годов прошлого века (хотя впоследствии они были забыты или отложены до лучших времен), а элементы энергосберегающих технологий (в основном минимального способа обработки почвы) начали использоваться в хозяйствах с момента появления на рынке России комбинированных обрабатывающих и посевных агрегатов. Но широкому внедрению передовых технологий возделывания важнейших сельскохозяйственных зерновых культур с минимальной и нулевой способов обработки почвы сдерживало отсутствие комплексных исследований по изучению их влияния на урожайность продукции растениеводства, агрофизические, агрохимические и биологические качественные показатели почв, на сорную растительность и эрозийные процессы. Возделыванию кукурузы на зерно в северных регионах страны кроме агроклиматических условий сдерживало также отсутствие ранних сортов и гибридов, специализированной техники для посева и уборки зерна [1-9].

Исходя из вышесказанного, целью исследований явилось изучение возможности использования ресурсо- и энергосберегающих технологий при возделывании кукурузы на зерно в агроклиматических условиях Чувашии.

Исследования проводились в течение 2014-2018 гг. на серых лесных среднесуглинистых почвах с содержанием гумуса в 2,1 %, подвижного фосфора - 146 мг/кг, обменного калия - 168 мг/кг и реакцией почвенного раствора 6,18.

Повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов – методом рендомизированных повторений. Схема опыта предусматривала следующее размещение кукурузы в полевом севообороте: клевер – яровая пшеница – картофель – кукуруза. Все культуры возделывались по рекомендованным для республики технологиям. Так, традиционная технология возделывания кукурузы на зерно включала: дискование предшественника на глубину 4-6 см боронной дисковой тяжелой БДТ-6, лущение лемешным лущильником ПЛЛ-10-25, отвальную вспашку плугом ПЛН-4-35 на глубину 22-25 см и предпосевную культивацию КПС-4 на 4-6 см с одновременным боронованием БЗСС-1,0, посев сеялкой СЗ-3,6 и прикатывание ЗККШ-6.

Энергосберегающая технология возделывания с минимальной обработкой почвы основывалась на разноглубинном дисковании и лущении предшественника на глубину 6-10 см БДМ-6 и ПЛЛ-10-25, предпосевной культивации на 8-10 см культиватором КБМ-10,8 и посеве сеялкой «Amazone».

Ресурсосберегающая технология возделывания с нулевой обработкой почвы осуществлялась опрыскиванием гербицидом сплошного действия «Зеро» опрыскивателем «Amazone» после уборки предшественника в осенний период и прямым посевом кукурузы комплексом «Amazone».

Объектом исследования явился трехлинейный раннеспелый гибрид Росс 140 СВ с вегетационным периодом 94-95 дней (ФАО 150), устойчивый к поражению пузырчатой головней и стеблевыми гнилями. Посев осуществлялся во второй декаде мая протравленными «Премисом» семенами. Схема посева 70х30 см. Норма высева составила 25 кг/га из расчета 70 тыс. растений на га. Минеральные удобрения в дозе N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> вносили дробно под предпосевную культивацию и при посеве.

Уход за посевами включал внесение гербицида «Дуал Голд» в дозе 1,6 л/га до появления всходов кукурузы против однолетних злаковых и двудольных сорняков, обработку междурядий на глубину 10-12 см при образовании 2-3 листьев кукурузы, опрыскивание в фазе 3-5 листьев гербицидом «Банвел» в дозе 0,8 л/га. Вторую междурядную обработку проводили в фазе 5-7 листьев на глубину 8-10 см. Уборка урожая проводилась в фазу полной спелости кукурузы в конце сентября – в октябре (а в отдельные годы – до 15 ноября включительно).

Максимальная (2,51 т/га) урожайность зерна кукурузы была получена на варианте с использованием традиционной технологии, основанной на вспашке, после предшественника клевера, минимальная (2,28 т/га) – на варианте с прямым посевом после яровой пшеницы (таб. 1).

**Таблица 1 - Эффективность производства зерна кукурузы при использовании различных технологий после разных предшественников**

Показатели	Предшественник	Технология		
		Традиционная	Минимальная	Нулевая
Урожайность, (т/га)	Картофель	4,39	4,98	4,34
	Яровая пшеница	4,35	4,30	4,28
	Клевер	4,51	4,48	4,45
Коэффициент энергетической эффективности	Картофель	3,66	3,98	4,02
	Яровая пшеница	3,43	3,93	3,97
	Клевер	3,95	4,08	4,11
Уровень рентабельности, %	Картофель	17,6	19,2	24,7
	Яровая пшеница	15,9	17,8	19,1
	Клевер	17,7	19,39	25,3

Как видно из представленной таблицы, урожайность зерна кукурузы, в указанных вариантах с использованием минимальной обработки почвы, колебалась в пределах 4,30-4,98 т/га в зависимости от предшественника. Данные значения превосходили показатели урожайности зерна кукурузы, полученные на вариантах с нулевой обработкой почвы на 0,2-0,3 т/га, но уступали аналогичным показателям на вариантах со вспашкой.

Наибольший (4,11) коэффициент энергетической эффективности был нами установлен на варианте с предшественником клевером при нулевой обработке почвы, а наименьший (3,83) – при традиционной обработке почвы при возделывании кукурузы на зерно после яровой пшеницы.

Наивысший уровень рентабельности (20,3 %) нами также был выявлен на варианте с возделыванием кукурузы на зерно с предшественником клевером при нулевой обработке почвы. Объясняется это минимальным количеством материальных затрат, а также тем, что клевер является отличным предшественником для последующих культур в севообороте, так как он способствует улучшению агрофизических, агрохимических и биологических свойств почвы, ее защите от ветровой и водной эрозии.



Наименьший уровень рентабельности (16,9 %) был на варианте с традиционной технологией возделывания после яровой пшеницы. Этому способствовало максимальное количество производственных затрат, а также относительно невысокая урожайность анализируемой культуры по сравнению с другими опытными вариантами. При этом наиболее высокий показатель уровня рентабельности (25,3%) был зафиксирован в варианте с применением нулевого способа обработки почвы. Этот результат был ожидаемым, так как использование комбинированного посевного агрегата позволяет за один проход посевного агрегата провести культивацию, внесение удобрений, посев и прикатывание, что уменьшает расходы на топливо и смазочные материалы, отчисления и размеры оплаты труда.

Как показали многолетние наблюдения за процессами прорастания семян, использование комбинированного посевного агрегата способствует наилучшей обеспеченности зерна и проростков влагой и элементами минерального питания и поэтому проростки на этих полях появляются на 2-3 дня раньше и более дружно. Этот феномен обнаруживался и при использовании комбинированного агрегата при посеве других зерновых культур. Факты повышения энергии прорастания и всхожести зерновых культур при применении комбинированных агрегатов позволяют рекомендовать хозяйствам уменьшить нормы высева семян при их использовании, так как в этом случае повышается кустистость растений и, в конечном счете, урожайность зерна.

Таким образом, анализ полученных результатов исследования свидетельствует о возможности применения и высокой эффективности ресурсо- и энергосберегающих технологий при возделывании кукурузы на зерно на серых лесных почвах в агроклиматических условиях Чувашии. При этом, использованный в опытах гибрид кукурузы Росс 140 СВ во всех вариантах продемонстрировал высокие показатели всхожести и урожайности зерна, устойчивость к воздействию неблагоприятных условий (перепадам температуры, ночным заморозкам). Не зря он еще в 2002 г. он был внесен в Государственный реестр по Центральному, Волго-Вятскому, Средневолжскому, Уральскому и Западно-Сибирскому регионам России для возделывания на зерно и силос.

### Литература

1. Байбулатов Т. С., Сулейманов С.А., Абдулнатилов М.Г. Результаты исследований комбинированного агрегата // Проблемы развития АПК региона. – 2011. – Т. 6. № 2. – С. 51-53.
2. Кириллов Н.А. Экологические последствия внедрения инновационных технологий производства зерновых культур с использованием ресурсосберегающих способов обработки почвы //Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: «Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе». Чебоксары, 2020. - С. 147-151.
3. Кириллов Н.А. Экологическое, энергетическое и экономическое обоснование внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий возделывания зерновых культур //Монография. Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Волжский филиал. Чебоксары, 2019. - 67 с.
4. Кириллов Н.А., Соколова Е.А. Урожайность зеленой массы и зерна гибридов кукурузы отечественной селекции // Аграрная Россия. 2019. - № 6. - С. 29-33.
5. Кириллов Н.А., Соколова Е.А., Измestьев В.М. Первый опыт возделывания кукурузы на зерно в Республике Марий Эл // Аграрная Россия. 2017. - № 3. - С. 23-25.
6. О.И. Власова, А.Д. Смакуев, В.М. Передериева, А.И. Тивиков. Формирование запасов доступной влаги и урожайность гибридов кукурузы на фоне различных приемов обработки

почвы при возделывании в прикубанском районе карачаево-черкесской республики // Известия Дагестанского ГАУ 2019.- № 4(4) - С.67-72.

7. Прохорова Л.Н., Волков А.И., Кириллов Н.А. Отзывчивость гибридов кукурузы на применение регуляторов роста и развития растений // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. - № 2 (30). - С. 24-28.

8. Соколова Е.А., Кириллов Н.А. Влияние абиотических условий на продуктивность кукурузы в условиях Республики Марий Эл // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. - № 2. - С. 24-26.

9. Соколова Е.А., Кириллов Н.А. Возделывание кукурузы на зерно в агроклиматических условиях республики Марий-Эл // Сборник научных трудов XVI Республиканской технической научно-практической конференции: «Дорожно-транспортный комплекс: состояние, проблемы и перспективы развития». Чебоксары, 2017. - С. 179-186.

УДК 631.671.1

*Т.А. Капустина, Е.В. Медведева*  
ФГБНУ ВНИИ «Радуга», Коломна, Россия  
*T.A. Kapustina, E.V. Medvedeva*  
FSBSI RRI «Raduga», Kolomna, Russia

**СОВРЕМЕННЫЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ  
CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF  
HYDROMELIORATION IN THE NORTHERN CAUCASUS**

**Аннотация:** В статье приведен анализ состояния орошаемых земель Северо-Кавказского федерального округа. Исследования проведены с целью возможности оценить экологическое состояние мелиоративных земель, существующего состояния орошаемых земель и выявление потенциальных возможностей динамического развития производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

**Abstract:** The article analyzes the state of irrigated lands in the North Caucasus Federal District. The studies were carried out with the aim of assessing the ecological state of ameliorative lands, the existing state of irrigated lands and identifying potential opportunities for the dynamic development of the production of ecologically clean agricultural products.

**Ключевые слова:** Орошаемые земли Северо-Кавказского федерального округа, объем водоподдачи, эффективности оросительных земель, нормирование орошения, водопользование сельскохозяйственных культур.

**Keywords:** Irrigated lands of the North Caucasus Federal District, volume of water supply, efficiency of irrigation lands, rationing of irrigation, water use of agricultural crops.

Развитие агропромышленного комплекса является приоритетным для всех субъектов Российской Федерации, входящих в состав Северо-Кавказского федерального округа. На базе существующих в Северо-Кавказском федеральном округе условий можно обеспечить динамичное развитие производств экологически чистой продовольственной продукции, племенных животных и семян, увеличить глубину переработки сельскохозяйственного сырья, а также занять позиции ведущего поставщика мяса, шерсти, винограда, вин, минеральной воды и зерновых в Российской Федерации [1].

Особого внимания требует развитие инфраструктуры мелиорации, включая восстановление и реконструкцию мелиоративных систем, гидроузлов и водохранилищ для регулирования стоков в целях водоснабжения, орошения, сглаживания паводков, обеспечение инженерной защиты поселений, объектов экономики от вредного воздействия вод.

Так, по данным Управлений Мелиоводхозов в СКФО находится 1007,84 тыс.га орошаемых земель, в сельскохозяйственном производстве фактически используются 823,69 тыс.га, а поливы проведены за счет подачи воды государственными мелиоративными системами на площади 498,30 тыс.га, почти 400,317 тыс.га не поливаются по причинам неисправности оросительной сети (рисунок 1).

В федеральной собственности имеется более 6,33 тысяч мелиоративных сооружений, том числе: 76 водохранилищ; 174 регулирующих и распределительных гидроузлов; речных плотин – 28 штук; 176 подающих и откачивающих насосных станций, магистральных водопроводящих и водосбросных каналов – 12,12 тыс.км; свыше 264 защитных дамб и валов.

Мелиоративный комплекс Северо-Кавказского федерального округа нуждается в реконструкции. Физическая площадь оросительных систем, требующих реконструкции, составляет от 31 до 83 %.

Существенны площади сельскохозяйственных угодий СКФО, на которой требуется проведение капитальных работ, так для повышения технического уровня оросительной системы – 485,242 тыс.га. Проведение комплексной реконструкции оросительной сети необходимо на площади 405,542 тыс.га.

Строительство и переустройство коллекторно-дренажной сети требуется на площади 237,843 тыс.га. В том числе ремонт оросительной сети – 410,3 тыс.га, на повышение водообеспеченности оросительных систем – 46,3 тыс. га, химическую мелиорацию – 44,1 тыс.га.

Результаты анализа показателей общей орошаемой площади и фактически политых площадей в Северо-Кавказском ФО (2015 – 2017 г.) показало устойчивую тенденцию к сохранению орошаемых площадей в регионе.

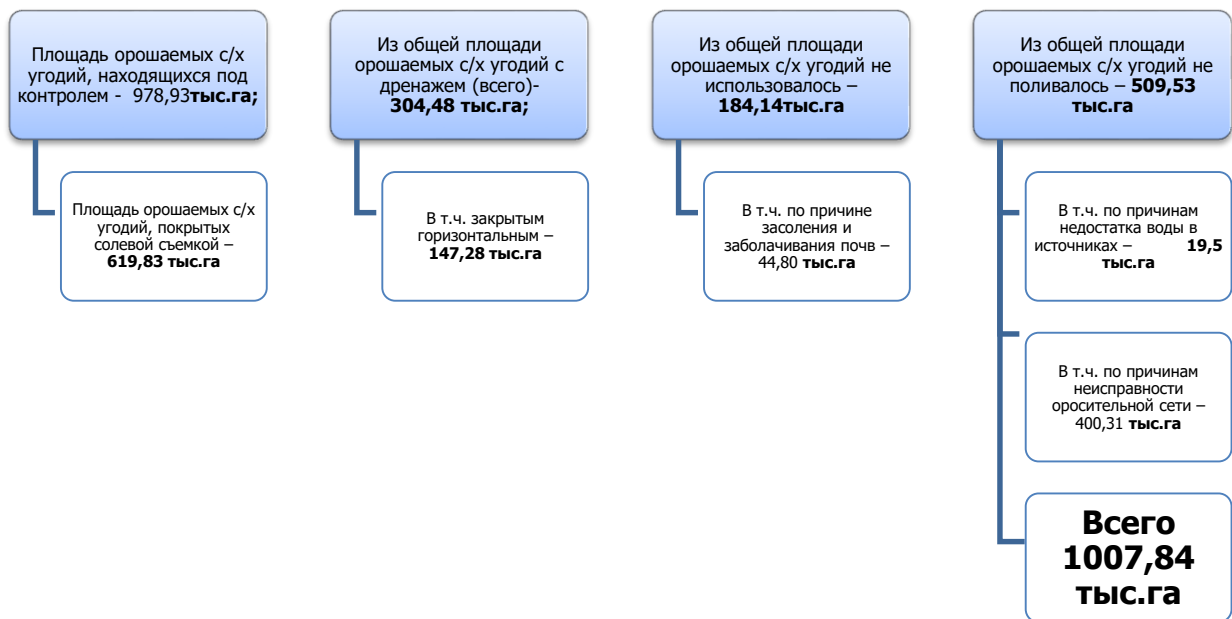


Рисунок 1 – Экологическое состояние оросительных сельскохозяйственных угодий СКФО.

В Северо-Кавказском федеральном округе осуществляется водозабор в существенных объёмах, при этом в 2017 г. на водоподачу на орошение израсходовано лишь 10,6 % всей забранной воды соответственно, что составило 461,70 тыс.м<sup>3</sup>. Из общей площади орошения в регионе фактически в 2017 г. поливалось 45,6 % всей орошаемой площади, а по итогам анализа данных о состоянии мелиоративного комплекса в 2019 г. поливалось 49,4 % [2].

Анализ отчетных материалов ФГБУ «Управление «Мелиоводхоз»» даёт возможность оценить экологическое состояние мелиорированных земель по следующим показателям: хорошее, удовлетворительное и неудовлетворительное и предложить мероприятия по улучшению мелиоративного состояния (таблица 1).

На орошаемых землях СКФО: в хорошем экологическом состоянии находится 409,29 тыс.га; в нормативном (удовлетворительном) состоянии находится 226,04 тыс.га; неудовлетворительном состоянии находится 348,59 тыс.га. Из находящихся в неудовлетворительном экологическом состоянии орошаемых земель на площади 199,47 тыс.га (57 % к наличию) наблюдается близкое залегание грунтовых вод, на 75,68 тыс.га – засоление почв, а на 73,45 тыс.га зафиксированы совместное действие неблагоприятных экологических факторов – недопустимого близкого залегания грунтовых вод и засоления почв.

Сельское хозяйство Северного Кавказа ведется в сложных природно-климатических климатических условиях. Стабильное получение качественной сельскохозяйственной продукции, тем более повышение урожайности невозможно без комплексного управления водопотребления.

Для рационального использования мелиоративного фонда Северного Кавказа, повышения уровня продуктивности эксплуатируемых мелиорируемых земель необходимо строительство новых и повышение технического уровня действующих мелиоративных систем, за счет системы инженерно-технических мероприятий, включающих: реконструкцию, капитальный ремонт или техническое перевооружение взаимоувязанных с комплексными мелиорациями (агромелиораций, химических, культуртехнических и агролесомелиорации), направленными на повышение уровня плодородия и улучшению экологической обстановки на мелиорированных землях.

Еще одной основной проблемой гидромелиорации является то, что регулируя водный режим почв, усугубляются другие почвенные показатели: происходит переуплотнение почв, обесструктуривание гумусового горизонта за счёт разрушительного воздействия капель воды во время дождевания, избыточный вынос гумуса, образование локальных зон переувлажнения, вторичное засоление, и т.д.

Нормы орошения сельскохозяйственных культур, расчёт которых производится усреднённо, без учёта специфических условий, и являются причиной деградационных почвенных процессов, и как следствие, влияют на падение уровня урожайности культуры как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде (урожайности последующих лет).

Точное нормирование орошения обеспечивает рациональное использование земельных и водных ресурсов, гарантирует устойчивую биологическую продуктивность сельскохозяйственных земель и поддержание рационального уровня плодородия почв.

**Таблица 1 Оценка мелиоративного состояния орошаемых сельскохозяйственных угодий в Северо-Кавказском федеральном округе на конец 2019г.**

Регионы С-КФО	2019 год				
	Общая орошаемая площадь, тыс.га	Орошаемые площади в хорошем состоянии, тыс.га	Орошаемые площади в удовлетвор. состоянии, тыс.га	Орошаемые площади в неудовл. состоянии, тыс.га	Фактически политые площади, тыс.га
Кабардино-Балканская республика	129,921	55,263	61,259	13,399	61,704
Республика Дагестан	395,60	82,9	100,4	212,30	282,00
Республика Ингушетия	45,0	11,8	0	10,0	0
Республика Карачаево-Черкесия	20,5	19,5	0,3	0	13,81
Республика Северная Осетия-Алания	76,715	73,832	2,883	0	7,68
Ставропольский край	214,3	162,6	32,6	19,1	79,90
Чеченская республика	125,8	3,4	28,6	93,8	53,20
Итого по С-КФО	1007,84	409,295	226,042	348,599	498,306

Одновременно с системной реализацией инженерно-технических мероприятий и комплексных мелиораций, требуется повышение эффективности управления водохозяйственным комплексом с использованием компьютерных технологий, информационно-аналитическое обеспечение, развитие мониторинга и системы планирования водопользования, экологического аудита, управления и контроля в области мелиорации и водного хозяйства; развитие системы оказания информационно-консультационных услуг и распространения передового опыта по современным технологиям строительства, реконструкции и эффективного использования мелиорированных земель.

При проведении исследований норм водопотребления сельскохозяйственных культур на орошаемых землях и оценки природной тепло-обеспеченности и увлажненности территории и влияния недостатка (дефицита) естественной водообеспеченности на урожайность сельскохозяйственных культур, в качестве исходных данных использованы материалы полевых исследований по изучению водного режима основных сельскохозяйственных культур, фондовые материалы управлений оросительных систем, гидрометслужбы и гидрогеолого-мелиоративных партий.

Расчет режимов орошения обеспечивается по методике и компьютерным программам, разработанным и апробированным специалистами ФГБНУ ВНИИ «Радуга» и положенной в основе ГОСТ Р 58331,2-2019 [5].

Согласно данной методике, оросительная норма нетто равна сумме за вегетацию подекадных дефицитов водопотребления :

$$M_{\text{нт}} = \Delta E_v = \sum_{i=1}^n \Delta \ell_{vi}, \quad (11)$$

где:  $M_{\text{нт}}$  – оросительная норма нетто, мм;

$\Delta E_v$  – суммарный за вегетацию дефицит водопотребления культуры, мм;

$\sum \Delta \ell_{vi}$  – сумма декадных дефицитов водопотребления за вегетационный период, мм.

Декадный дефицит водопотребления  $\sum \Delta \ell_{vi}$  определяется по уравнению водного баланса следующего вида:

$$\sum \Delta \ell_{vi} = E_{vi} - (P + W_a + G), \quad (12)$$

где:  $E_{vi}$  – оптимальное суммарное водопотребление за декаду, в мм;

$P$  – сумма атмосферных осадков за декаду, мм;

$W_a$  – активные запасы влаги в расчетном слое почвы на начало декады, мм;

$G$  – капиллярное подпитывание из грунтовых вод при близком их залегании, мм.

Расчет и обработка оросительных норм характеризуются существенной изменчивостью, вследствие влияния на величину оросительной нормы комплекса факторов,

Продуктивность орошаемых культур зависит главным образом от того, в какой мере фактически реализованный на полях режим поливов соответствует оптимальным требованиям в воде возделываемых культур. Только при своевременных и качественных поливах достигается заданный уровень продуктивности орошаемых земель. В производственных условиях достижение этого уровня должно обеспечиваться не только правильным планированием режимов орошения, но и их своевременной корректировкой с учетом пространственно-временной изменчивости складывающейся метеорологической обстановки, оценки биоклиматического потенциала и прогноза продуктивности орошаемых агробиоценозов, с учетом организационно-хозяйственных и других условий (таблица 2) [6].

Для повышения эффективности использования мелиорируемых земель и интегральных ресурсов, необходимо строительство новых и повышение технического уровня действующих мелиоративных систем, на основе модернизации, реконструкции, капитального ремонта или технического перевооружения. Одновременно, на всех мелиорированных землях должен быть осуществлен, требующийся комплекс экологических мелиораций (агромелиоративных, биохимических, культуртехнических и агролесомелиоративных), что обеспечит восстановление и повышение плодородия почв до оптимальных значений для природно-климатических условий Северного Кавказа.

**Таблица 2 Средние и вероятностные значения дефицитов водопотребления сельскохозяйственных культур Северо-Кавказского ФО по климатическим зонам, мм**

Зона	Обеспеченность, %					
	5%	25%	50%	75%	85%	95%
<i>Овощи (лук, морковь)</i>						
Сухостепная	220	270	330	380	410	500
Умеренная степь	90	170	220	250	310	350
Лесостепь	25	55	95	150	210	250
Лесная	10	35	70	95	125	155
<i>Кукуруза на зерно</i>						
Сухостепная	180	270	320	380	400	460
Умеренная степь	60	170	210	260	300	360
Лесостепь	20	50	90	150	200	250
Лесная	0	25	50	95	125	150
<i>Картофель поздний</i>						
Сухостепная	145	220	270	310	340	380
Умеренная степь	60	140	190	230	250	300
Лесостепь	10	40	70	130	170	200

Лесная	0	20	40	80	100	120
<i>Люцерна прошлых лет</i>						
Сухостепная	440	560	630	750	780	870
Умеренная степь	240	300	360	400	470	600
Лесостепь	50	120	170	290	320	420
Лесная	0	50	100	160	200	250

Оптимизация методов расчёта норм орошения для современных природно-климатические условия, актуализация данных для осуществления расчёта, а также разработка информационно-аналитических систем оперативного планирования орошения позволит обосновать и реализовать в сельскохозяйственном производстве ресурсосберегающие и экологически безопасные нормы орошения [4]. Экспертная оценка показывает, что осуществление единой системы мелиоративных мероприятий, будет способствовать:

- росту урожайности сельскохозяйственных культур до 80...90 % от климатически обеспеченной урожайности;
- снижению объема загрязнения водных объектов на 50 – 55 %;
- снижению оросительных норм на 500 – 2000 м<sup>3</sup> в зависимости от возделываемых сельскохозяйственной культуры.

В результате реализации комплекса мелиоративных мероприятий обеспечивается достижение следующих положительных результатов: увеличения гарантированного производства сельскохозяйственной продукции, рациональное использование водно-энергетических и материально-технических ресурсов, сохранение и повышение плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения, улучшение социально-экономических условий жизни сельского населения при соблюдении требований экологической безопасности и защиты окружающей среды от загрязнения.

### Литература

1. Стратегия социально-экономического развития Северо-Кавказского федерального округа до 2025 года. URL: <http://krskfo.ru/44>
2. Отчет о научно-исследовательской работе «Провести научно-аналитические исследования, установить закономерности пространственно-временной изменчивости и влияние гидрометеорологических условий на водопотребление и продуктивность орошаемых агробиоценозов в Северо-Кавказском федеральном округе», 2018.
3. Сайт Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mcx-dm.ru>
4. Нормирование водопотребления и режимы орошения сельскохозяйственных культур для природно-климатических зон Центрального, Приволжского, Уральского, Сибирского и Северо-Кавказского федеральных округов Российской Федерации/ Под общей редакцией Г.В.Ольгаренко//Методическое издание. Колонна. 2018.
5. ГОСТ Р 58331,2-2019 Системы и сооружения мелиоративные. Водопотребность для орошения сельскохозяйственных культур. Общие требования.М. Стандартинформ.-2019. -34с.
6. Капустина Т.А., Цекоева Ф.К., Бочкарева А.И. Анализ влияния природной влагообеспеченности на урожайность сельскохозяйственных культур в условиях Северного Кавказа// Достижения науки и техники АПК. 2016.

## ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРТОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

### CHANGES IN THE QUALITY INDICATORS OF SOWING PEA VARIETIES DEPENDING ON THE APPLIED GROWTH REGULATORS

**Аннотация.** С целью изучения адаптивного потенциала сортов гороха посевного в 2017-2019 гг., в почвенно- климатических условиях Сулейман- Стальского района были проведены исследования. В качестве объекта исследований были выбраны сорта гороха (Рамонский 77, Фокар и Рокет), на фоне обработки разными регуляторами роста (Альбит и Силиплант). В результате выявлено, что в среднем за годы проведения эксперимента достаточно высокие качественные показатели (выход кормовых единиц, сбор сырого белка и выход переваримого протеина) сформировал сорт Фокар. превышение по сравнению со стандартом составило 28,1; 31,6 и 31,2 % - соответственно, а по сравнению с сортом Рокет- соответственно 10,6; 13,6 и 10,5 %. Максимальные сборы кормовых единиц, сырого белка и переваримого протеина, изучаемые сорта обеспечили на вариантах с регуляторами роста. Так, у стандарта превышение с данными по контрольному варианту составило соответственно 35,8; 47,3; 46,9 % соответственно. На делянках с сортами Фокар и Рокет, эти данные были больше соответственно на 39,6; 42,0; 45,2 и 38,5; 45,4; 39,5 %. Н варианте с регулятором Силиплант качественные показатели были немного ниже данных по сорту Фокар. Как и в случае с контрольным вариантом, на делянках с регуляторами роста Альбит и Силиплант, более высокие качественные показатели отмечены у сорта Фокар, а минимальные – у сорта Рамонский 77 (стандарт).

**Abstract.** In order to study the adaptive potential of sowing pea varieties in 2017-2019, studies were carried out in the soil and climatic conditions of the Suleiman-Stal region. Pea cultivars (Ramonskiy 77, Fokar and Rocket) were selected as the object of research against the background of treatment with different growth regulators (Albit and Siliplant). As a result, it was revealed that, on average, over the years of the experiment, sufficient precisely high quality indicators (yield of feed units, collection of crude protein and yield of digestible protein) formed the Fokar variety. the excess compared to the standard was 28.1; 31.6 and 31.2% - respectively, and in comparison with the Rocket variety - 10.6, respectively; 13.6 and 10.5%. The studied varieties provided the maximum harvests of feed units, crude protein and digestible protein on variants with growth regulators. Thus, the standard exceeded the data for the control variant by 35.8, respectively; 47.3; 46.9% respectively. On plots with varieties Fokar and Rocket, these data were higher, respectively, by 39.6; 42.0; 45.2 & 38.5; 45.4; 39.5%. In the variant with the Siliplant regulator, the quality indicators were slightly lower than the data for the Fokar variety. As in the case of the control variant, on the plots with growth regulators Albit and Siliplant, the higher quality indicators were noted in the Fokar variety, and the minimum - in the Ramonskiy 77 (standard) variety.

**Ключевые слова.** Сулейман – Стальский район, зернобобовые, горох посевной, сорта, регуляторы роста, продуктивность, выход кормовых единиц, сбор сырого белка, выход переваримого протеина.



**Keywords.** Suleiman - Stalsky district, legumes, sowing peas, varieties, growth regulators, productivity, yield of feed units, collection of crude protein, yield of digestible protein.

**Актуальность темы.** Зернобобовые культуры отличаются высоким содержанием белка (25-45%). По питательности семена бобовых приравниваются к мясным продуктам. Зерно бобовых употребляют в пищу в варённом виде или используют в хлебопекарной промышленности в виде муки [11].

Согласно данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан, в 2019 году урожайность зернобобовых культур составила 12,1 ц/га, а валовой сбор 1,8 тыс. тонн.

Основными причинами невысокой продуктивности зернобобовых культур, в том числе и гороха посевного являются отсутствие высокоурожайных сортов, недостаточная разработанность элементов технологии возделывания.

Новым направлением химизации в сельском хозяйстве является применение стимуляторов роста, при котором значительно повышается продуктивность сельскохозяйственных культур [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10].

С учётом вышеизложенного в условиях Сулейман- Стальского района в 2017-2019 гг., с целью установления влияния регуляторов роста (Альбит и Силиплант, на урожайность и качественные показатели сортов гороха посевного ((Рамонский 77, Фокар и Рокет)) был заложен 2-х факторный полевой опыт.

В результате установлено, что наибольшую урожайность, с хорошими качественными показателями обеспечил сорт Фокар. Так, в среднем за годы проведения исследований, на контрольном варианте (без обработки регуляторами роста), выход кормовых единиц, сбор сырого белка и выход переваримого протеина, у вышеуказанного сорта составили соответственно 2,60; 0,38 и 0,32 т/га. Это больше данных по стандарту (Рамонский 77) соответственно на 28,1; 31,6 и 31,2 %. Превышение по сравнению с сортом Рокет составило соответственно 10,6; 13,6 и 10,5 % (таблица).

На следующей позиции по урожайности и качественным показателям расположился сорт Рокет, выход кормовых единиц, сбор сырого белка и выход переваримого протеина составили 3,01; 0,44; 0,38 т/га.

На делянках с регуляторами роста зафиксировано улучшение качественных показателей сортов. Так, на варианте с регулятором Альбит качественные показатели у сорта Рамонский 77 составили соответственно 3,53; 0,56 и 0,47 т/га, что больше данных этого сорта на контрольном варианте на 35,84 47,3; 46,9 % соответственно.

**Таблица – Влияние изучаемых агроприёмов на содержание кормовых показателей (кг/га)**

Сорт	Показатели	2017	2018	2019	Средняя
Контроль (без обработки регуляторами роста)					
Рамонский 77 (стандарт)	Выход корм. ед., т/га	2,36	2,80	2,65	2,60
	Сбор сырого белка, т/га	0,35	0,40	0,38	0,38
	Выход переваримого протеина, т/га	0,30	0,34	0,32	0,32
Фокар	Выход корм. ед., т/га	3,01	3,58	3,39	3,33
	Сбор сырого белка, т/га	0,45	0,55	0,51	0,50
	Выход переваримого протеина, т/га	0,39	0,45	0,42	0,42
Рокет	Выход корм. ед., т/га	2,74	3,29	3,00	3,01
	Сбор сырого белка, т/га	0,41	0,48	0,44	0,44
	Выход переваримого протеина, т/га	0,35	0,41	0,38	0,38

Альбит						
Рамонский 77 (стандарт)	Выход корм. ед., т/га	3,19	3,83	3,57	3,53	
	Сбор сырого белка, т/га	0,50	0,61	0,56	0,56	
	Выход переваримого протеина, т/га	0,43	0,51	0,47	0,47	
Фокар	Выход корм. ед., т/га	4,20	4,99	4,76	4,65	
	Сбор сырого белка, т/га	0,65	0,78	0,71	0,71	
	Выход переваримого протеина, т/га	0,56	0,66	0,60	0,61	
Рокет	Выход корм. ед., т/га	3,78	4,51	4,21	4,17	
	Сбор сырого белка, т/га	0,58	0,70	0,63	0,64	
	Выход переваримого протеина, т/га	0,49	0,58	0,53	0,53	
Силиплант						
Рамонский 77 (стандарт)	Выход корм. ед., т/га	2,73	3,35	3,13	3,07	
	Сбор сырого белка, т/га	0,43	0,52	0,47	0,47	
	Выход переваримого протеина, т/га	0,35	0,45	0,41	0,40	
Фокар	Выход корм. ед., т/га	3,75	4,67	4,33	4,25	
	Сбор сырого белка, т/га	0,59	0,70	0,64	0,64	
	Выход переваримого протеина, т/га	0,49	0,59	0,54	0,54	
Рокет	Выход корм. ед., т/га	3,35	4,87	4,42	4,21	
	Сбор сырого белка, т/га	0,51	0,63	0,58	0,57	
	Выход переваримого протеина, т/га	0,44	0,53	0,49	0,49	

У сортов Фокар и Рокет качественные показатели в данном случае превысили соответствующие данные контрольного варианта соответственно на 39,6; 42,0; 45,2 и 38,5; 45,4; 39,5 %. Как и на первом варианте (контроль, без обработки регуляторами роста), на делянках с регуляторами роста наибольшие качественные данные отмечены у сорта Фокар. Достаточно высокие данные также были зафиксированы также у сорта Рокет. Превышения у этих сортов, по сравнению с сортом Рамонский 77 составили соответственно 31,7; 26,8; 29,8 и 18,1; 14,3; 12,8 %. При предпосевной обработке регулятором роста Силиплант, выход кормовых единиц, сбор сырого белка и выход переваримого протеина у сортов Рамонский 77, Фокар и Рокет превысили аналогичные данные по варианту без обработки регуляторами роста, соответственно на 18,1; 23,7; 25,0; 27,6; 28,0; 28,6 и 39,9; 29,5 и 28,9 %.

**Заключение (выводы).** Таким образом, изучаемые сорта гороха посевного в условиях Сулейман- Стальского района, достаточно высокие качественные показатели обеспечили в случае применения регулятора роста Альбит. Среди изучаемых сортов, наибольшую урожайность с хорошими качественными показателями сформировал сорт Фокар.

### Литература

1. Борзенкова, Г. А. Система рационального протравителей и оптимизация их совместного использования с биопрепаратами и ФАВ в защите гороха от болезней в условиях юга Нечерноземной зоны России/ Г. А. Борзенкова// Зернобобовые и крупяные культуры. - 2012.- № 1.- С. 91.
2. Волобуева, О. Г. Влияние биопрепаратов Ризоторфин и Альбит на содержание фитогормонов в растениях гороха разных сортов и эффективность симбиоза /О. Г. Волобуева //Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. №2(30).- С. 14 -20
3. Гафуров, Р.Г. Стратегия направленного химического синтеза фиторегуляторов и стресспротекторов нового поколения и результаты их испытаний/ Р. Г. Гафуров //Тезисы VI

Международной конференции, «Регуляторы роста и развития растений в биотехнологии» МСХА, 2001. – С. 87.

4. Голопятов, М.Т. Влияние биологически активных веществ и микроудобрений на повышение и стабилизацию урожая зерна гороха/ М. Т. Голопятов // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – № 1. – С. 25-29.

5. Громов, А. А. Эффективность применения регуляторов роста и микроэлементов на посевах гороха/ А. А. Громов, Н. В. Ледовский, А. В. Малышева // Материалы международной научно-практической конференции «Инновации сегодня: образование, наука, производство». – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2009. – С. 36–39.

6. Ерохин, А. И. Эффективность действия новых препаратов фиторегуляторов на рост, развитие растений и урожайность гороха / А. И. Ерохин // Зернобобовые и крупяные культуры.- 2013.- №2(6).- С. 120 - 123

7. Ерохин, А. И. Эффективность применения гумата натрия «Сахалинский» на семенах и вегетирующих растениях гороха / А. И. Ерохин // Зернобобовые и крупяные культуры.- 2016.- №3(19).- С. 48-52

8. Кирсанова, Е. В. Альбит на горохе/ Е. В. Кирсанова, А. К. Злотников // Защита и карантин растений. – 2005. – № 3. – С. 43–42.

9. Малышева, А. В. Урожайность и качество гороха при использовании регуляторов роста, микроэлементов и ризотофина на черноземах южных Оренбургского Предуралья: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Оренбург, 2009. – 22 с.

10. Малышева, А. В. Совершенствование технологии возделывания гороха в Оренбургском Предуралье / А. В. Малышева, А. А. Громов// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 4 (24). – С. 24–28.

11. Омаров, Ф. Б., Гамидова Н. Х. Биометрические показатели формирования урожая зернобобовых культур в Горной зоне Дагестана/Ф. Б. Омаров, Н. Х. Гамидова// Известия ДГПУ.- 2016.- №1. - С. 41-46.

**УДК 631.674.5 (470.63)**

**Е.Н. Иванова, С.Э. Мхитарян, В. И. Орехова**  
ФГБОУ ВО КубГАУ имени И.Т.Трубилина, г.Краснодар, РФ

**E. N. Ivanova, S.E. Mkhitaryan, Orekhova V. I**  
FGBOU HE KubSAU named after I.T. Trubilin, Krasnodar, RF

## **РАЗВИТИЕ КАПЕЛЬНОГО И ДОЖДЕВАЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ.**

### **THE DEVELOPMENT OF DRIP AND SPRINKLER IRRIGATION FOR CROP CULTIVATION IN STAVROPOL REGION.**

**Аннотация.** В статье рассматриваются пути решения мелиоративной проблемы Ставропольского края, путем внедрения дождевального и капельного орошения в систему полива основных сельскохозяйственных культур.

**Abstract.** The article discusses ways to solve the reclamation problem of the Stavropol territory, by introducing sprinkler and drip irrigation in the irrigation system of major agricultural crops.

**Ключевые слова:** дождевальное и капельное орошение земель, мелиорация, водные ресурсы, сельскохозяйственные культуры, строительство мелиоративных систем.

**Key words:** rain and drip irrigation of lands, land reclamation, water resources, agricultural crops, construction of reclamation systems.

Ставропольский край располагается в умеренно-континентальном климатическом поясе. Отличительной особенностью Ставропольского климата является преобладание северо-восточного и восточного направления ветра. Осадки по районам края распределены неравномерно, так как в крае присутствует как горная местность, так и степи. Следовательно, в горных местностях выпадает количество осадков больше и температура воздуха ниже, чем на равнинной местности. В результате этого водозабор на орошение земель распределяется неравномерно, в связи с этим появились проблемы с водообеспеченностью оросительных систем в некоторых районах края. Поэтому было принято решение использовать исправительное внедрение дождевального и капельного орошения на полив сельскохозяйственных растений.

Дождевальное и капельное орошение — ирригационная система, в которой вода транспортируется по трубопроводу и распыляется по поверхности почвы с помощью головок (спринклеров). Они создают «эффект дождя» — мелкодисперсные капли. Спринклеры подают воду под давлением и располагаются на заранее рассчитанном расстоянии друг от друга. Чтобы культуры орошались равномерно, эту дистанцию рассчитывают на этапе проектирования.

С помощью дождевания почва увлажняется равномерно и на необходимую глубину, выдерживаются различные нормы полива. Очень важно то, что благодаря такому способу структура почвы не нарушается, а также повышается влажность и почвы и приземного слоя воздуха. Дождевание можно применять на участках с неровным рельефом, небольшим залеганием грунтовых вод и с легкими супесчаными почвами.[3]

Достоинства капельного полива являются, экономный расход воды, она не разбрызгивается по всей территории поля, а подается порциями непосредственно к каждому растению. Это оптимальное решение для Ставропольского края с обширными орошаемыми территориями и с засушливым климатом; капельный полив не даёт расти сорнякам, часть из которых засыхает от недостатка влаги, так как воду получают только сельскохозяйственные культуры; при автоматическом поливе обеспечивается уверенность в поступлении воды непосредственно к корням, а не к сорнякам. При этом капельный полив позволяет минимизировать риск серьезных болезней растений, в том числе гниении или грибков. Также исключен риск почвенной корки. Капельная система подходит не только для полива водой, но также других задач – в том числе для внесения минеральных удобрений в почву.[5]

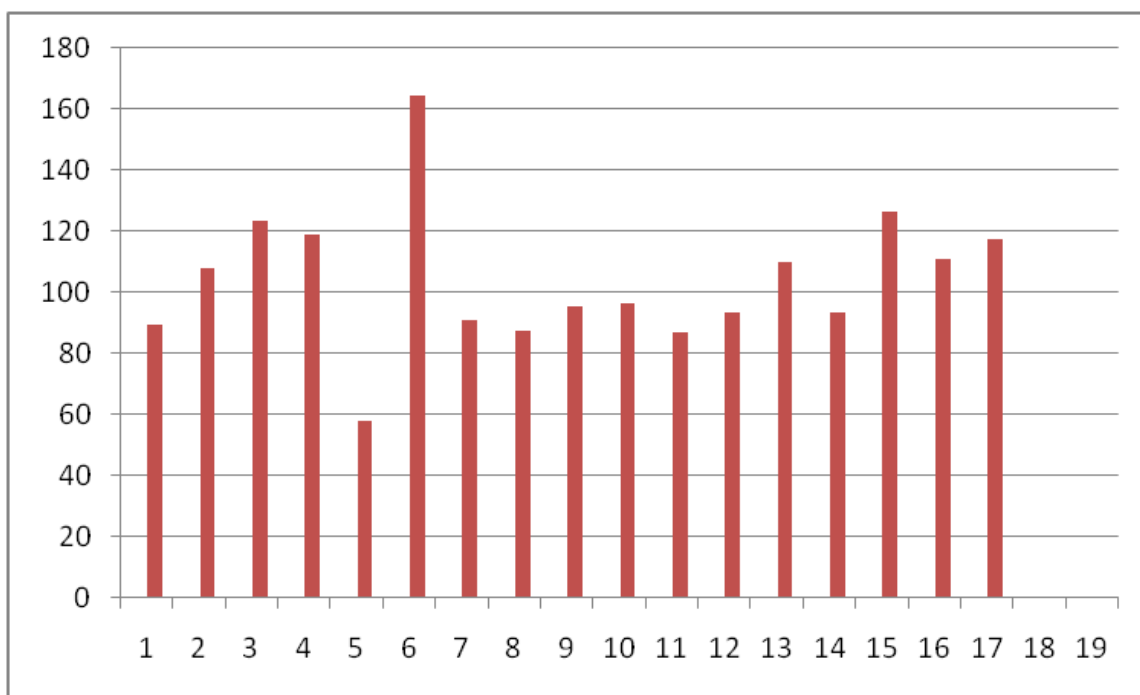
Следует отметить, что перевод масличных, а также зерновых и технических культур на капельное орошение дает большие возможности для повышения качества и урожая и позволяет заметно сократить затраты. В настоящее время данная технология применяется при выращивании плодоовощной и ягодной продукции, орошении сельхозугодий. Ставропольский край обеспечивается пятью основными водными магистралями, длина которых около 4 тыс. км, а также 49-ю водохранилищами, годовой объем воды которых составляет 236 млн. куб.м. По данным Минсельхоза известно, что водохозяйственный комплекс края осуществляет подачу воду на орошаемые территории площадью 265 тыс. га, но вода поступает лишь на 65 тыс. га, что составляет 25% от общего количества.[4]

По данным мониторинга водохозяйственной обстановки края, проводимым Министерством сельского хозяйства Ставропольского края, были предложены мероприятия по вопросам охраны особо важных водных объектов края. Также были приняты решения о внедрении на сельскохозяйственных предприятиях механизированного и капельного полива. Проблема орошения является одной из главных задач для краевого Минсельхоза, потери в 2019 году

зерновых и овощных сельскохозяйственных культур составили около 30%. Для многих районов края необходима реконструкция систем орошения. Ранее в крае насчитывалось 450 тысяч гектар орошаемых земель, а сегодня территория сократилась на треть. Более того, эти две трети, которые существуют, используются не в полном объеме из-за ценовой политики на электроэнергию, на которой работают насосные станции, поэтому и было принято решение перейти на прогрессивное капельное орошение. Данный вид орошения повысил количество урожая, выращиваемых овощей и ягод в несколько раз, что увеличило промышленное производство плодовой продукции. Благодаря Федеральной программе восстановления и строительства мелиоративных систем, а также аналогичной краевой программе было выделено из Федерального бюджета более ста миллионов рублей. Эти деньги были направлены на приобретение новых современных поливальных агрегатов. В первую очередь на приобретение оборудования для капельного орошения в Изобильненском, Георгиевском и Ипатовском районах, так как в этих районах есть предприятия, которые применяют капельное и дождевальное орошение. На сегодняшний день ведутся колоссальные работы по проектированию механизированных систем и только в этом случае краевые деньги будут использоваться в качестве софинансирования для привлечения федеральных средств [1].

**Таблица 1-Валовой сбор сельскохозяйственных культур в Ставропольском крае в 2019 году**

	Сельскохозяйственные организации	Хозяйства населения	Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	Хозяйства всех категорий		
				2019 г.	2018 г.	2019 г. в % к 2018г.
Зерновые и зернобобовые культуры-всего	6641,2	6,5	1752,4	8400,2	8933,2	94,0
Зерновые культуры	6383,3	6,4	1699,3	8089,0	8591,1	94,2
Пшеница	5064,6	3,5	1343,6	6411,7	7156,4	89,6
Кукуруза на зерно	599,3	1,4	128,0	728,7	675,0	108,0
Ячмень	668,2	1,4	217,0	886,7	718,2	123,5
Овёс	21,9	0,1	6,6	28,6	24,1	119,1
Гречиха	0,9	-	0,2	1,0	1,8	57,8
Просо	8,1	-	2,0	10,2	6,2	164,3
Зернобобовые культуры	257,9	0,1	53,2	311,1	342,1	90,9
Горох	231,6	0,1	52,1	283,7	324,0	87,6
Семена и плоды масличных культур-всего	539,6	0,2	118,8	658,7	688,7	95,6
Семена подсолнечника	419,3	0,2	87,3	506,9	526,3	96,3
Бобы соевые	26,1	-	3,9	30,0	34,5	87,0
Семена рапса	60,7	-	17,5	78,2	83,6	93,5
Свекла сахарная	1638,9	-	219,8	1858,8	1692,4	109,8
Картофель	97,4	86,2	34,1	217,6	232,5	93,6
Овощи открытого грунта- всего	87,3	87,0	112,0	286,3	226,6	126,3
Плоды и ягоды	43,8	32,4	0,2	76,4	68,8	111,0
виноград	34,6	3,1	4,4	42,0	35,7	117,7



**Рисунок1-График процентного валового сбора сельскохозяйственных культур в Ставропольском крае в 2019 году**

Общая площадь сельскохозяйственных угодий края составляет 5787,3 тыс. га, из них 3995,7 тыс. га пашни (69% от общей площади сельскохозяйственных угодий), пастбища – 1628,1 тыс. гектаров.

В крае производится около 8-10% российских объемов зерна, более 4% сахарной свеклы, 5% подсолнечника.

Зерновое производство в аграрном секторе Ставрополя имеет высокие показатели, что подтверждают данные из таблицы.

Ставрополье является одним из лучших зернопроизводящих регионов в России. Это подтверждают данные за последние 5 лет из которых следует, что производство увеличилось на 7,3 млн. т.[2]

В целом можно сделать вывод, что Ставропольское овощеводство за последние два года увеличило объемы продукции, благодаря внедрению в производство капельного и дождевального орошения. Развитие технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур набирает темпы, и в течение двух-трех лет количество и качество производимых культур в крае повысится. Ставропольский край имеет огромный потенциал развития орошаемого земледелия. Сегодня в крае имеется 2,5 млрд. м<sup>3</sup> ресурсной воды, которой хватит на 1 млн. га орошаемых земель – а это дополнительная растениеводческая продукция на 5 млн. тонн, общей стоимостью 55 млрд. рублей. В будущем планируется до 2024 года увеличить этот прирост на 100 тыс. га орошения.

## Литература

1. Мартычев А.В. Информаци о ходе реализации на территории Ставропольского края мероприятий Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы в первом полугодии 2013 года [электронный ресурс]/ А.В.Мартычев-URL: <http://www.mshsk.ru/>

2. Кухаренко А.А., Орехова В.И. Мировые запасы пресных вод / В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2017 год. Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. 2018. С. 263-265.

3. Павлюченков И.Г., Кесян А.Г., Коптев А.В., А.В., Лиманский М.А., Орехова В.И. Гидрологический режим крупных рек России/В сборнике: Экология речных ландшафтов. Сборник статей по материалам III Международной научной экологической конференции. Ответственный за выпуск Н.Н.Мамась. 2019. С.254-258.

4. Веретина Е.А., Орехова В.И. Возделывание культур сои и подсолнечника в рисовых оросительных системах /В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И.С.Косенко. Отв. За вып. А.Г.Коцаев. 2017. С.1007-1008.

5. Веретина Е.А., Орехова В.И. Урожайность сорта риса Диамант при различных режимах орошения / В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год. Ответственный за выпуск А.Г. Коцаев. 2016. С. 146-147.

УДК 632.937

*С.А. Доброхотов, А.И. Анисимов, У.Б. Рогозева*

*ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,  
Санкт-Петербург - Пушкин, Санкт-Петербург, Россия*

*S.A Dobrokhотов, A.I Anisimov, U.B. Rogozeva*

*St. Petersburg State Agrarian University; St. Petersburg-Pushkin  
St. Petersburg Russia*

### **ЗАЩИТА КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

### **CONTROL OF INSECT PESTS ON CRUCIFEROUS CROPS IN ORGANIC AGRICULTURE**

**Аннотация.** В статье приведены результаты оценки биологической эффективности микробиологических препаратов: Бацикола, Биостоп, Немабакта, Энтонем – F, Битоксибациллина, Метаризина, биохимического Фитоверма, а также из индийского дерева – Ним в борьбе с крестоцветными блошками, капустной мухой и капустной молью на крестоцветных культурах. Эффективность препаратов при 2-3 кратной обработке была достаточной для снижения численности вредителей ниже ЭПВ.

**Abstract.** The article presents the results of evaluating the biological effectiveness of microbiological preparations: Batsikola, Biostop, Nemabakt, Anthonem-F, Bitoxybacillin, Metarizin, biochemical Fitoverm, as well as from the Indian tree - Nim for cabbage flea beetle, cabbage root fly and diamondback moth control on cabbage. The effectiveness of preparations at 2-3 times application was sufficient to reduce the number of pests below the economic threshold.

**Ключевые слова.** Органическое земледелие, крестоцветные культуры, вредители, динамика численности, крестоцветные блошки, капустная муха, капустная моль, биопрепараты, биологическая эффективность.

**Keywords.** Organic farming, cruciferous crops, pests, cabbage flea beetle, cabbage root fly, diamond-back moth, biological products, biological effectiveness.

В настоящее время рынок продукции органического сельского хозяйства в России и в мире динамично развивается. В органическом земледелии (ОЗ) запрещено применение химических пестицидов для защиты растений. В связи с этим требуется подбор средств защиты овощных культур, приемлемых в органическом земледелии, оценка их биологической эффективности с целью дальнейшей государственной регистрации, так как список биопрепаратов для применения на капусте очень ограничен [1].

Работу по выращиванию и защите овощных крестоцветных культур проводили в течение ряда лет в учебно-опытном саду СПбГАУ, акционерных обществах Ленинградской области, ЛПХ и на садоводческих участках с ориентацией на ОЗ. В 2005-2014 годах уточнялись нормы, сроки, кратность обработок биопрепаратами Битоксибациллин, Лепидоцид, Бацикол, Немабакт и опытного образца Метаризина. Кроме микробиологических средств защиты, применяли агротехнические приёмы. Из агротехнических приёмов изучали различные сроки посадки растений, пространственную изоляцию полей и распространение вредителей на больших площадях, способы обеспечения питания растений, их влияние на вредителей.

Биологическая эффективность (БЭ) Битоксибациллина и Лепидоцида против капустной белянки оказалась высокой - 90-95%. В борьбе с капустной молью БЭ этих препаратов составила 60-80%. БЭ Бацикола против крестоцветных блошек при 2-кратной обработке была 60-80%.

Против крестоцветных блошек Битоксибациллин показал значимую эффективность только при рабочей концентрации 3%, Бацикол – 5%, Фитоверм – 0,8% [2].

В 2005 году в производственных условиях против капустной мухи высокую эффективность показал Немабакт при внесении в кассеты в теплицах, из расчёта 100 тыс. инвазионных личинок/растение [3].

С 2015 года все наблюдения проводились в учебно-опытном саду СПбГАУ на участке органического земледелия, площадью 3500 кв. м. Под белокочанную капусту выделяли обычно 1-2 сотки. Кроме того, выращивали другие крестоцветные культуры: горчицу белую, редьку масличную, рапс, брюкву. Для достоверного определения эффективности препаратов оставляли контрольные участки, с которыми сравнивали динамику численности насекомых. Биологическую эффективность рассчитывали по формуле Хедерсона-Тилтона и Осмоловского [4,5].

В 2015 году провели 3 обработки опытным образцом Бацикола, полученным из ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии. Первую обработку против крестоцветных блошек провели 26 мая 4%-ным микробиологическим препаратом Бацикол (20 л/га). Норма расхода рабочей жидкости – 500 л/га. Вторую обработку смесью 5%-ного Бацикола (25 л/га) и Фитоверма (2,5 л/га, т. е. 10% от нормы) сделали 29 мая. Третью обработку на сортах Слава, СБ-3, Подарок, Престиж провели только 4%-ным Бациколом – 20 л/га. Биологическая эффективность на сорте Подарок составила 28,1%, на сорте СБ-3 – 93,0 %. В среднем около 60%.

Для подавления капустной моли достаточно было одного опрыскивания на всех сортах в начале июля микробиологическим препаратом Битоксибациллин в 1%-ной концентрации (5 кг/га).

В 2016 году появление блошек отметили уже 23 мая, на 3-й день после посадки. Численность вредителя быстро нарастала, достигнув 27 мая 20-30 экз./растение, что в 6-10 раз



превышает экономический порог вредоносности (ЭПВ). Использовали новый способ применения Немабакта.

Первое применение препарата сделали при посадке капусты, отмыв личинок энтомопатогенных нематод (ЭПН) из поролоновой крошки и пролив высаженную рассаду в питательных кубиках рабочей жидкостью Немабакта. Израсходовали 30 л воды на 100 растений, т.е. по 0,3 л/растение. Затем присыпали почву к растениям, а по поверхности ещё раз пролили рабочей жидкостью препарата (0,2 л/растение). В расчёте на 100 растений капусты пришлось 32 млн. личинок (320 тыс. особей/растение) или в расчёте на 1 кв. м посадочной площади – 800 тыс. особей/кв. м.

Вторую обработку Немабактом провели 27 мая способом опрыскивания на площади 40 кв. м, израсходовав 2 л рабочей жидкости (500 л/га), обрабатывая и растения, и почву, т. к. определённая часть жуков находилась на почве, а в почве развиваются их личинки, обгрызающие корешки капусты.

Снижение численности имаго крестоцветных блошек отмечали до 24 июня, когда при проведении учёта отметили вторую волну вредителя (табл. 1).

**Таблица 1- Численность крестоцветной блошки (экз. на растение  $\pm$  SE) по датам учётов и биологическая эффективность Немабакта и Бацикола (учебно-опытный сад СПбГАУ, 2016)**

Дата учёта	Численность блошки, экз./растение		Биологическая эффективность от 27.05, %		Биологическая эффективность от 24.06, %	
	Опыт	Контроль	1-я формула	2-я формула	1-я формула	2-я формула
27.05*	30,8 $\pm$ 4,92 a	21,7 $\pm$ 3,62ab	-	-	-	-
3.06	11,2 $\pm$ 0,96 cd	13,5 $\pm$ 2,25 bcd	25,06	40,33	-	-
10.06	7,6 $\pm$ 0,98 ef	9,7 $\pm$ 2,57 cdef	19,30	43,31	-	-
15.06	11,6 $\pm$ 1,16 cd	13,3 $\pm$ 2,61 bcd	22,67	38,37	-	-
24.06**	14,3 $\pm$ 1,29 bc	9,4 $\pm$ 1,41 def	- 3,45	- 8,0	-	-
29.06	9,8 $\pm$ 0,78 de	6,5 $\pm$ 1,01 f	- 1,93	- 6,45	0,98	1,43
11.07	4,2 $\pm$ 0,41 g	1,8 $\pm$ 0,52hi	- 5,42	- 65,15	-10,16	-52,9
19.07	3,2 $\pm$ 0,52 gh	0,40 $\pm$ 0,134 j	- 8,45	- 470,5	-8,48	-428,2
28.07	0,70 $\pm$ 0,193ij	1,15 $\pm$ 0,274 i	2,98	56,19	9,80	59,4
4.08	0,77 $\pm$ 0,213 ij	0,35 $\pm$ 0,167 j	- 0,88	- 58,31	-95,72	-65,5

**Примечания:** \* - опрыскивание Немабактом (1 неделю спустя после пролива); \*\* - опрыскивание бациколом (при второй волне нарастания численности блошек); одинаковыми буквами обозначены достоверно не различающиеся значения ( $p > 0,05$  по критерию Стьюдента).

Учитывая, что эта волна имела более низкую численность, а также достаточную приживаемость рассады провели опрыскивание 5%-ным Бациколом, из расчёта 25 л/га. Норма расхода рабочей жидкости – 500 л/га.

Как видно из таблицы 1 БЭ Немабакта составляла от 19,3 до 43,3%, а БЭ Бацикола против блошки оказалась очень низкой, лишь 28 июля она достигла 59,4%. В опытном варианте происходило снижение численности крестоцветных блошек, тогда как в контрольном 28 июля отмечен небольшой рост плотности популяции до 1,15 экз./растение [6].

В 2017 году численность крестоцветных блошек была очень низкая. Растения капусты сорта Казачок, выращенные через пикировку, в питательных кубиках прижились полностью без выпадов. Обработок против блошки не потребовалось. Однако сильно вредила весенняя капустная муха (ВКМ), личинки которой очень опасны для молодой, высаженной рассады.

Против этого вредителя испытали два микробиологических препарата на основе ЭПН – Немабакт и Энтонем- F, которые получили от ВИЗРа.

Обработку биопрепаратами провели 29 июня (спустя 2 недели после обнаружения яйцекладки капустной мухи), израсходовав по 1-й упаковке биопрепарата на каждый вариант опыта, площадью 28 кв. м. Пролит рабочей суспензией отмытых в воде инвазионных личинок ЭПН сделали из лейки из расчёта 0,3 л/растение. БЭ оценивали по проценту сохранившихся растений в опытных и контрольном вариантах, когда количество погибших растений переставало увеличиваться (табл. 2). Она оказалась ниже, чем 50%.

**Таблица 2 - Гибель растений белокочанной капусты от повреждений капустной мухи (СПбГАУ, 2017 г.)**

Даты учётов	Контроль			Немабакт			Энтонем-Ф		
	посажено	погибло растений		посажено	погибло растений		посажено	погибло растений	
		число	% ± SE		число	% ± SE		число	% ± SE
22.06	50	0	0+1,96 a	100	0	0±0,99 a	100	0	0+0,99 a
29.06	50	6	12,0±4,60 b	100	1	1,0±0,99 a	100	2	2,0±1,40 a
5.07	50	7	14,0±4,91 b	100	30	30,0±4,58 c	100	13	13,0±3,36 b
13.07	50	30	60,0±6,93 d	100	30	30,0±4,58 c	100	29	29,0±4,54 c

Одинаковыми буквами обозначены достоверно не различающиеся значения ( $p > 0,05$  по критерию Стьюдента).

Как видно из таблицы 2, Энтонем-Ф сдерживал выпадения растений капусты от весенней капустной мухи в большей степени, чем Немабакт. В варианте Немабакт выпадений на конечную дату учёта в два раза меньше, чем в контроле.

В конце августа сделали почвенные раскопки для определения зимующего запаса вредителя. Биологическая эффективность Энтонема-Ф (отличие от контроля не достоверно) составила 37,5%, а Немабакт в наших опытах эффективности вообще не проявил. Сделали вывод, что для защиты белокочанной капусты от капустных мух ЭПН следует применять в более ранние сроки.

В 2018 году в наших экспериментах цветную капусту и брюкву выращивали по органической технологии. Под эти культуры в лунки был внесён конско-опиловочный компост из расчёта 35,7 т/га.

Из вредителей на участке органического земледелия СПбГАУ наблюдали крестоцветных блошек и капустную моль. Летняя капустная муха в наших опытах не обнаружена.

Крестоцветные блошки появились на капусте 28 мая, на 3-й день после высадки рассады. Яйцекладки весенней капустной мухи обнаружили 14 июня.

Против крестоцветных блошек применяли микробиологические препараты Бацикол и Биостоп в 5%-ной концентрации (25 л/га) при норме расхода рабочей жидкости 500 л/га.

Против весенней капустной мухи (ВКМ) проводили полив под корень из лейки биопрепаратами, из расчёта 0,2-0,5 л/растение. Норма расхода Битоксибациллина составила 17,9 кг/га, а Биостопа – 17,9 л/га. Использовали 1%-ную рабочую концентрацию.

На цветной капусте при почвенных раскопках, где против весенней капустной мухи проводили опрыскивание Битоксибациллином, обнаружили лишь 2 экз. пупариев на 1 кв. м. Раскрытых пупариев (вылетевшее 1-е поколение мухи) не обнаружили.

Биологическая эффективность против ВКМ, равная 50%, оказалась у биохимического препарата Фитоверма и нового опытного образца ООО «Биодан» на основе Иркутского штамма ЭПН – Протонем при проливе под корень при обнаружении яйцекладки вредителя. У остальных препаратов биологическая эффективность была отрицательная. По-видимому,

можно считать высокой БЭ растительного препарата Ним (аналог известного препарата Азадирахтина) на основе индийского дерева против 1-го поколения ВКМ (раскрытых пупариев не нашли). Считаем, что препарат имеет отпугивающие свойства [7].

После 5-ти лет экспериментов по разработке биологической системы защиты белокочанной капусты от вредных насекомых на Северо-Западе РФ мы приходим к заключению, что наиболее трудно решаемыми вопросами являются борьба с капустными мухами и крестоцветными блошками, т. к. против блошек нет микробиологических препаратов, разрешённых для применения на капусте.

На основании накопленного опыта мы предлагаем следующую систему биологической защиты белокочанной капусты от вредных насекомых:

1. Против капустных мух: а) внесение Немабакта и Энтонема-Ф в кассеты с рассадой в теплицы за 1-2 дня до высадки рассады в поле, из расчёта 100-150 тыс. инвазионных личинок на растение. Пролив под растения капусты при появлении личинок в наших опытах был малоэффективным; б) внесение биопрепарата Метаризина, на основе энтомопатогенного гриба, в лунки при посадке капусты, из расчёта 55-60 млн. спор в мл рабочего раствора, по 0,5 л рабочей суспензии под 1 растение. В рабочую жидкость необходимо добавить минеральные удобрения (желательно азотные) из расчёта 0,8-1,0 кг на 100 л раствора для повышения активности гриба. Рабочую суспензию используют в течение 1-2 ч. после приготовления, иначе споры гриба в растворе погибнут.

При появлении личинок мух пролив под корень повторяют, при тех же нормах расхода препарата. БЭ препарата при двукратном применении достигает 69-76%. Опрыскивание растений даёт меньший эффект, БЭ составляла 56%.

2. Против крестоцветных блошек: а) применение биохимического препарата Фитоверма при концентрации рабочего раствора 0,8-1,0% (1-2-х кратная обработка) при появлении вредителя; б) проведение опрыскивания Бациколом в жидкой форме при рабочей концентрации 4-5%, из расчёта 20-25 л/га (1-3 обработки); в) внесение Немабакта и Энтонема-Ф с поливной водой в лунки (1/2 часть нормы) при посадке капусты в поле и полив (1/2 часть нормы) после посадки. Указанный приём защиты позволяет бороться и с личинками блошек, которые питаются на корешках капусты

3. Против капустной моли, капустной и репной белянок применяют Фитоверм в концентрации 0,4%, 1%-ный Битоксибациллин или 1%-ный Лепидоцид. В зонах сильной вредности рекомендуется проводить 1-2 обработки биопрепаратами против каждого поколения чешуекрылых листогрызущих вредителей [8].

Применение биологической системы защиты капусты повышает эффективность природных энтомофагов, ещё больше возрастает БЭ микробиологических и биохимических препаратов [9]. Это позволяет оздоровить экологическую обстановку в агроценозах, получить чистую, свободную от остаточных количеств пестицидов диетическую, органическую продукцию. Указанную систему защиты капусты от вредных насекомых можно взять за основу в других регионах России, адаптируя её к своим почвенно-климатическим условиям, видовому составу вредителей. Для органического земледелия нами разработана и система применения удобрений [10].

### Литература

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации. Часть 1. Пестициды. – Москва, 2019. – 879 с.

2. Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Гришечкина С.Д., Данилов Л.Г., Леднёв, Г.Р., Фурсов К.Н. Эффективность микробиологических препаратов против основных вредителей овощных, ягодных культур и картофеля в Ленинградской области. Сельскохозяйственная микробиология. – 2015. – том 50. – N 5. – С. 694-704.

3. Доброхотов С.А., Данилов Л.Г., Айрапетян В.Г. Новая технология применения нематоды (*Steinernema carpocapsae* штамм «agriotes») в борьбе с капустной мухой. Материалы второго Всероссийского съезда по защите растений Санкт-Петербург, 5-10 декабря 2005. Фитосанитарное оздоровление экосистем, т.2. Санкт-Петербург, 2005. - С. 38-40.

4. Henderson C.F., Tilton E.W. Test with acaricides against the brow wheat mite // J. Econ. Entomol. - 1955. -Vol. 48. - № 2. - P. 157-161.

5. Осмоловский Г. Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними. – М.: Россельхозиздат. – 1964. – 204 с.

6. Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Рогозева У.Б. Выращивание и защита белокочанной капусты от вредителей при различных технологиях земледелия. Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – Спецвыпуск N 2. – С. 1-11.

7. Рогозева У.Б., Доброхотов С.А., Анисимов А.И. Оценка эффективности биопрепаратов для защиты крестоцветных культур от вредителей. Сборник материалов конференции «Роль молодых учёных в решении актуальных задач АПК» (СПбГАУ, Санкт-Петербург-Пушкин, 28-30 марта 2019 г.). СПбГАУ. – СПб., 2019. – С. 24-29.

8. Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Рогозева У.Б., Яркулов Ф.Я., Гришечкина С.Д. Биологическая система защиты капусты от вредителей. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Выпуск 10. Краснодар, ВНИИБЗР, 2018. - С. 195-199.

9. Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Рогозева У.Б. Совершенствование химического способа защиты белокочанной капусты от вредных насекомых.

Материалы 9-й международной научно-практической конференции «Защита растений от вредных организмов». Краснодар, ВНИИБЗР, 2019. – С. 78-80.

10. Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Рогозева У.Б. Системы применения удобрений и защиты растений от вредителей при выращивании капусты в органическом земледелии. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Выпуск 11. Краснодар, ВНИИБЗР, 2020 (в печати).

УДК 631.872:631.452:631.417.2

*А.В. Гринько, О.А. Целуйко, Н.Н. Вощедский*

*ФГБНУ ФРАНЦ, п. Рассвет, Россия,*

*V.A. Grinko, O.A. Tseluyko, N.N. Voshedskiy*

*FSBSI FRARC, Rasswet, Russia*

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ ФГБНУ ФРАНЦ ПО РАЗЛОЖЕНИЮ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ**

### **ADVANCED DEVELOPMENT OF FSBSI FRARC ON DECOMPOSITION OF PLANT RESIDUES**

**Аннотация:** В статье обобщены результаты научных исследований сотрудников ФГБНУ ФРАНЦ по ускорению трансформации растительных остатков. Предложены различные сочетания агротехнических, агрохимических, микробиологических приёмов: измельчение соломы перед внесением в почву и внесение компенсационного азота с учётом урожайности и других факторов; совместное применение в качестве стимуляторов разложения соломы - гуминовых препаратов и минерального

азота; внесение живых целлюлозоразрушающих микроорганизмов и стимуляция уже присутствующих в почве за счёт биологически активного воздействия гуматов. По результатам исследований получены патенты на изобретения: «Способ разложения растительных остатков», «Способ получения комбинированного бактериально-гуминового препарата для разложения пожнивных остатков».

**Abstract:** The article summarizes the results of research conducted by employees of the FSBSI FRARC to accelerate the transformation of plant residues. Various combinations of agrotechnical, agrochemical, and microbiological techniques are proposed: straw crushing before introduction into the soil and introduction of compensatory nitrogen, taking into account yield and other factors; joint use of humic preparations, and mineral nitrogen as stimulators of straw decomposition; introduction of live cellulose-destroying microorganisms and stimulation of humates already present in the soil due to biologically active influence of humates. Based on the results of research, patents for inventions were obtained: "Method for decomposition of plant residues", "Method for obtaining a combined bacterial-humic preparation for decomposition of crop residues".

**Ключевые слова:** солома, растительные остатки, аммиачная селитра, компенсационная доза, гуминовый препарат, микроорганизмы, чернозём обыкновенный.

**Keywords:** straw, plant residues, ammonium nitrate, compensation dose, humic preparation, microorganisms, common chernozem.

В результате разложения растительных остатков микроорганизмами образуется органическое вещество, составляющее основу плодородия почв [1-2]. Одним из источников пополнения органического вещества в полях севооборота является солома [3-5]. По данным И.М. Шапошниковой [6], химический состав соломы отличается низким содержанием белка (2%), высоким целлюлозы (34%), гемицеллюлозы (22%), лигнина (21%), широким отношением углерода к азоту (за исключением соломы бобовых культур).

В почве идут два параллельных процесса трансформации органического вещества: минерализация – разложение до конечных продуктов (углекислоты, воды и минеральных элементов) и гумификации – образование устойчивых гумусовых соединений [7, 8, 1]. При использовании пожнивных остатков сельскохозяйственных культур в качестве органического удобрения важно добиться более быстрого их разложения в почве [9]. Ускорить процессы разложения соломы можно внесением компенсационной дозы минерального азота и применением биопрепаратов деструкторов [10]. Имеющиеся данные нуждаются в дополнительных исследованиях, уточнении и подтверждении результатов. Поэтому, изучение способов оптимизации условий для ускорения трансформации растительных остатков зерновых культур путём сочетания агрохимических, агротехнических приёмов и внесения живых целлюлозоразрушающих микроорганизмов является актуальными.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в лабораторных и полевых опытах на стационарах ФГБНУ ФРАНЦ, расположенных в приазовской зоне Ростовской области. Почва – чернозём обыкновенный, содержание гумуса – 3,6-4,0 %. Обеспеченность минеральным азотом и подвижным фосфором – низкая, обменным калием – средняя и повышенная. Климат – умеренно континентальный. Среднегодовая сумма осадков составляет 500 мм [11]. Анализы выполнены в лабораториях Центра и микробиологии ЮФУ по общепринятым методикам.

**Результаты исследований.** После уборки сельскохозяйственных культур остаётся значительное количество растительных остатков в виде соломы, половы, пожнивных и корневых остатков, которое зависит от возделываемой культуры, сорта, применяемых удобрений (табл. 1).

**Таблица 1- Зависимость между урожайностью зерна (У) и сухой массой побочной продукции (Х), т/га**

Культура	Уравнение для определения массы побочной продукции	Коэффициент детерминации
Озимая пшеница после пара	$x = 0,12 y + 1,38$	$R^2 = 0,90$
после гороха	$x = 0,08 y + 1,29$	$R^2 = 0,85$
после люцерны	$x = 0,08 y + 1,00$	$R^2 = 0,75$
после кукурузы	$x = 0,09 y + 0,40$	$R^2 = 0,85$
Озимая рожь	$x = 0,13 y + 0,61$	$R^2 = 0,86$
Яровой ячмень	$x = 0,08y + 0,24$	$R^2 = 0,93$
Горох	$x = 0,05 y + 0,99$	$R^2 = 0,73$

Наибольший выход побочной продукции формирует озимая пшеница по пару и бобовым предшественникам, озимая рожь, наименьший - яровые: ячмень, пшеница, горох. Найдена прямая зависимость между урожайностью основной и побочной продукции. На каждую тонну основной продукции в зависимости от культуры, сорта, урожайности, степени эродированности образуется от 30 до 100% побочной. По интенсивности её распада можно судить в определенной мере об интенсивности распада пожнивно-корневых остатков [1].

Исследования на длительных стационарных опытах на чернозёме обыкновенном, заложенных в период с 1973-1986 гг., показали, что при использовании 3 т навоза КРС и 4 т побочной продукции с минеральными удобрениями увеличивается содержание гумуса в пахотном слое почвы на 0,08% (табл. 2).

**Таблица 2- Гумус (С) в пахотном слое чернозёма обыкновенного, % от почвы**

Вариант опыта	С общ, %
Контроль без удобрений	2,29
3 т навоза КРС+4 т побочной продукции+N <sub>43</sub> P <sub>30</sub> K <sub>24</sub>	2,37

Игнатьевым Д.С., Медведевой В.И. проводился опыт по использованию соломы ярового ячменя в качестве удобрения, было установлено, что чернозём обыкновенный без внесения соломы имеет довольно высокую целлюлозолитическую активность, внесение соломы в количестве 2 т/га её снижает, 4 т/га несколько увеличивает, применение удобрений мало влияет на этот показатель [3].

Исследования учёных ФГБНУ ФРАНЦ по поиску новых приёмов обработки соломы и объективных показателей для определения доз компенсационного азота на заданный объем соломы с целью повышения объективности, точности и эффективности способа отражены в многочисленных публикациях и патенте «Способ разложения растительных остатков» [1-2, 9]. Способ включает измельчение, разбрасывание соломы и пожнивных остатков при уборке, внесение азота. Соломенную резку дополнительно продольно расщепляют. В соломе определяют фактическое и расчетное содержание азота, расчетное - по коэффициенту соотношения углерода и азота. О потребности в компенсационном азоте судят по разнице между расчетным и фактическим значениями азота.

Доза компенсационного азота рассчитывается по формуле  $D_kN = N_k \times O_c$ , где  $D_kN$  - доза компенсационного азота на заданный объем соломы, кг д.в.;  $N_k$  - потребность в компенсационном азоте на 1 т соломы по коэффициенту соотношения в ней углерода и азота, кг д.в.;  $O_c$  - объем соломы, т.

При параметрах резки соломины - 5-10 см и 75-80% объёма продольного расщепления - длительность разложения колебалась в пределах 100-130 дней, на контроле опыта соломина

оставалась целой и разлагалась 385 дней, т.е. медленнее более чем в три раза. Быстрее всего в течение двух с половиной месяцев разлагается солома при длине резки 5 см и продольном расщеплении 70% от объёма, однако этих параметров трудно достигнуть, а образующие при этом процессе питательные вещества нужны возделываемой культуре позднее.

Разработанный способ универсален по своему применению, так как он учитывает важные, но нестабильные показатели: содержание питательных веществ в соломе и урожайность. Каждый год в соломе содержится разное количество углерода и азота, поэтому дозы компенсационного азота можно определять только на основе её химического анализа. С тонной соломы возвращается в почву 380-420 кг/га углерода, восполняющего плодородие по органическому веществу, эквивалентному 3-4 т/га навоза КРС. Экономическая эффективность при внедрении способа достигала 700 руб/га. (при стоимости 1 кг д.в. 29 руб.).

Для решения биологической утилизации пожнивных остатков разработаны: совместное применение в качестве стимуляторов разложения соломы - минерального азота и гуминовых препаратов ВЮ-Дон, ВЮ-Дон -15 и способ внесения живых целлюлозоразрушающих микроорганизмов и стимуляция уже присутствующих в почве за счёт биологически активного воздействия гуматов [7, 10].

Оценка эффективности гуминовых биопрепаратов ВЮ-Дон и ВЮ-Дон 15 для обработки соломы озимой пшеницы в качестве стимуляторов её разложения проводилась при внесении минерального азота. Скорость протекания процессов разложения соломы определяли по степени разложения целлюлозы, которая за 2 месяца на контроле при внесении соломы из расчёта 6 т/га составила 39,5%, на варианте соломы и ВЮ-Дон – 45,2%, на варианте соломы и ВЮ-Дон 15 – 65,9%, при обработке соломы аммиачной селитрой из расчёта 10 кг д.в. на 1 т внесённой соломы – 74,2%. Внесение азотного удобрения создаёт наиболее благоприятные условия для питания микроорганизмов, их усиленного развития и размножения, и как следствие – повышение биологической активности почвы. Использование гуминового препарата ВЮ-Дон 15 при меньшей затратности позволяет достигнуть сопоставимых результатов. В течение пяти месяцев компостирования соломы в почве процессы гумификации достигают своего максимума, затем развитие деструкционных процессов, механическое разрушение соломы и усиление контакта с почвой их постепенно сглаживали [7].

Способ получения комбинированного бактериально-гуминового препарата для разложения пожнивных остатков включает применение органических отходов с внесением инокулирующей добавки. В качестве органических веществ использовали нейтрализованную вытяжку гуминовых веществ из навоза, а в качестве инокулирующей добавки - аборигенный микробный комплекс, полученный из растительного сырья, содержащий накопительную культуру анаэробных бактерий-деструкторов целлюлозы. Культуру микроорганизмов добавляли к нейтрализованной вытяжке гуминовых веществ в пропорции 1 к 9 соответственно.

Использование способа позволит сохранить высокое качество выращиваемой с/х продукции за счёт использования только натурального органического препарата, гарантированно не содержащего никаких вредных примесей и химических добавок; повысить плодородие почвы, в которую вносится предлагаемый препарат, для получения стабильно высоких урожаев за счёт перехода в почву микроэлементов и активной микрофлоры; обеспечить широкое применение препарата на разных почвах и культурах за счёт его универсальности; обеспечить высокую экономичность производства путём использования в качестве исходного сырья: навоза, сена и т.п. [10].

**Выводы.** В ФГБНУ ФРАНЦ разработаны способы разложения соломы с помощью качественного измельчения соломы перед внесением в почву и внесение компенсационного

азота с учётом урожайности и других факторов; совместного применения гуминовых препаратов и минерального азота в качестве стимуляторов разложения соломы; внесения живых целлюлозоразрушающих микроорганизмов и стимуляция уже присутствующих в почве за счёт биологически активного воздействия гуматов. Их внедрение значительно сокращает расходы на внесение удобрений, гарантированно обогащается пахотный слой почвы органическим веществом и, как следствие, повышается урожайность сельскохозяйственных культур. По результатам исследований получены патенты на изобретения: «Способ разложения растительных остатков», «Способ получения комбинированного бактериально-гуминового препарата для разложения пожнивных остатков».

### Литература

1. Лабынцев А.В., Сивашов В.Ю., Целуйко О.А. и др. Нормативы и методика применения побочной продукции сельскохозяйственных культур для обеспечения бездефицитного баланса органического в почвах на землях сельскохозяйственного назначения. п. Рассвет. 2013. 48 с.
2. Лабынцев А.В., Целуйко О.А. Расход органического вещества под сельскохозяйственными культурами по зонам Ростовской области // Плодородие, 2012. № 3 (66). С. 22-23.
3. Игнатъев Д.С., Медведева В.И. Использование соломы в качестве удобрения при возделывании гороха / Сб. трудов «Научные аспекты земледелия и животноводства». п. Рассвет, 2009. 120-123 с.
4. Листопадов И.Н. Севообороты южных регионов. Ростов на Дону, 2005. 276 с.
5. Агрохимия: Классический университетский учебник для стран СНГ / Минеев В.Г., Сычев В.Г., Гамзиков Г.П. и др.// Под ред. В.Г. Минеева. М. Изд.-во ВНИИА имени Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.
6. Шапошникова И.М. Плодородие чернозёмов Юга России. Ростов на Дону, 2004. 229 с.
7. Наими О.И., Безуглова О.С., Полиенко Е.А. Куцерубова О.Ю. Воспроизводство плодородия чернозёма обыкновенного карбонатного при внесении соломы и гуминовых препаратов // Достижения науки и техники АПК, 2018. Т.32. №8. С. 11-16.
8. Черепухина И.В., Безлер Н.В. Микробиологические и биохимические процессы в почве при запашке соломы. Beau Bassin: LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. 174 с.
9. Способ разложения растительных остатков. Лабынцев А.В., Целуйко О.А. Патент на изобретение RU 2485752 С1, 27.06.2013. Заявка № 2011144319/13 от 01.11.2011.
10. Способ получения комбинированного бактериально-гуминового препарата для разложения пожнивных остатков. Горюнов А.В., Безуглова О. С., Полиенко Е.А., Наими О.И., Лыхман В.А. Патент на изобретение RU 2728391, 29.07.2020. Заявка № 2019128465 от 10.09.2019.
11. Лабынцев А.В., Целуйко О.А., Медведева В.И. Качество люцерны и многолетней травосмеси в зависимости от применяемых удобрений и способов обработки почвы // Зерновое хозяйство России. 2012. № 6. С. 37-42.



**Ганоцкая Т.Л., Радченко А.Ф.**

*ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; Республика Крым,  
г. Симферополь, Россия*

**Ganotskaya T. L., Radchenko A. F.**

*Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute of Agriculture of Crimea"; Simferopol,  
Republic of Crimea, Russia*

## **ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО КРЫМА**

### **INFLUENCE OF SEEDING RATE ON WINTER BARLEY YIELD UNDER CONDITIONS OF THE STEPPE CRIMEA**

**Аннотация:** Цель данных исследований - выявление оптимальной нормы посева озимого ячменя в сложившихся климатических условиях степной зоны Крыма. Материалом для исследований служил сорт озимого ячменя Буран при пяти нормах посева. Опыт проводили в центральной степной зоне Крыма по методике Государственного сортоиспытания. Исследования показали, что основной составляющей урожая озимого ячменя является наличие оптимального стеблестоя. Урожайность озимого ячменя при нормах посева 2,0; 3,0; 4,0; и 5,0 млн/га составила 6,07; 5,99; 5,96 и 6,11 т/га, соответственно, и разница между вариантами была в пределах ошибки опыта. При норме посева 1,0 млн сформировалась наименьшая урожайность в опыте, которая составила 4,71 т/га, но коэффициент размножения семян в этом варианте опыта был наиболее высоким и составил 134.

**Abstract:** The purpose of these studies is to identify the optimal seeding rate of winter barley under climatic conditions of the Crimean steppe zone. Winter barley 'Buran' was planted at five different seeding rates. The experiment was carried out in the central steppe zone of the Crimea according to the methodology of GOSSORTOISPYTANIE (State Standard for Strain Testing). Our studies have shown that the main component of the winter barley yield is optimal plant density. The yield of winter barley was 6.07; 5.99; 5.96; and 6.11 t/ha at seeding rates of 2.0; 3.0; 4.0; and 5.0 million/ha, respectively; the difference between the variants of the experiment was within the experimental error. The lowest yield, which amounted 4.71 t/ha, was at a seeding rate of 1.0 million seeds per hectare; however, the propagation coefficient in this variant was the highest and amounted to 134.

**Ключевые слова:** озимый ячмень, сорт, урожайность, нормы посева, коэффициент размножения.

**Keywords:** winter barley, variety, yield, seeding rates, propagation coefficient.

**Введение.** В обеспечении продовольственной безопасности Республики Крым важная роль отведена наращиванию объемов производства высококачественного зерна, где озимый ячмень, несомненно, остаётся второй по валовому сбору культурой данного региона.

Раннеспелость озимого ячменя в сочетании с высокой урожайностью и меньшей требовательностью к условиям выращивания определяет большое народнохозяйственное значение этой культуры [1].

Получение высоких урожаев озимого ячменя в значительной мере зависит и от элементов технологии возделывания, среди которых большое значение имеет норма посева. От числа растений этой культуры на единицу площади зависит конкурентоспособность ячменя к сорнякам, эффективность использования посевами солнечной энергии, воды, элементов питания и, в конечном итоге – величина и качество урожая [2].

**Цель данных исследований** - выявление оптимальной нормы посева озимого ячменя в сложившихся климатических условиях степной зоны Крыма.

## **Материалы и методы исследований**

Исследования по изучению норм высева озимого ячменя проводили на опытном поле ФГБУН «НИИСХ Крыма», расположенном в центральной степи Крыма (Красногвардейский район) в 2018-2019 гг. Технология выращивания в опытах общепринятая для региона. Учётная площадь делянок 25 м<sup>2</sup>. Размещение делянок систематическое в четырёхкратной повторности.

Материалом для исследований служил сорт озимого ячменя Буран, на котором изучали разные нормы высева: 1.0; 2.0; 3.0; 4.0 и 5.0 млн всхожих семян на 1 га. Посев проводили во второй декаде октября, в оптимальный для зоны выращивания срок, по паровому предшественнику. Уборку урожая осуществляли комбайном Wintersteiger Classic в фазу полной спелости ячменя с последующим взвешиванием зерна. Проведение полевых опытов сопровождалось соответствующими наблюдениями, учетами, измерениями и анализами, согласно методике Госсортоиспытания [3]. Статистическую обработку полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [4]. Для статистического анализа полученных данных применяли программу MS Excel. Для анализа погодно-климатических условий использовали данные агрометеорологической станции Клепинино.

Почвы опытного поля представлены черноземами южными малогумусными на лессовидных легких глинах с содержанием гумуса в пахотном слое до 2,7%.

Климат района, в котором расположен опытный участок – степной, умеренный, полусухой, континентальный, с большими годовыми и суточными колебаниями температуры. Годовое количество осадков по среднемноголетним данным агрометеостанции Клепинино – 426 мм [5].

Условия осеннего периода 2018 года были благоприятными для получения своевременных всходов и дальнейшего развития растений озимого ячменя до прекращения осенней вегетации, которое отмечено 13 ноября (на 2 недели раньше многолетних сроков).

Погодные условия в период перезимовки характеризовались повышенным температурным режимом (средняя температура воздуха за ноябрь составила +5,0°C, декабрь – +4,3°C, январь – +2,8°C, за первую половину февраля – +4,6°C). За зимний период выпало около 200 мм атмосферных осадков, существенно пополнив запасы почвенной влаги. На протяжении периода перезимовки растения озимого ячменя несколько раз возобновляли вегетацию.

Возобновление весенней вегетации отмечено 26 февраля, раньше среднемноголетних сроков на две декады. Влагозапасы к началу весны оценивались как хорошие и значительно превышали показатели предыдущих лет. В метровом слое почвы продуктивной влаги содержалось около 160 мм. Всего за вегетацию озимых выпало 558,9 мм осадков, или на 130,9 мм больше нормы, однако их недостаток отмечался с апреля по май, когда растения находились в фазе выхода в трубку (наиболее критической по влагообеспечению) и в период налива зерна.

## **Результаты исследований**

Всходы озимого ячменя отмечены 27 октября и их появление не зависело от норм высева. Условия осеннего периода способствовали активному росту, что позволило растениям озимого ячменя до прекращения вегетации войти в фазу кущения. Фаза выхода в трубку отмечалась 10 апреля, в обычные для нашей зоны сроки. Начало колошения зафиксировали 8 мая на вариантах с нормами высева 3,0; 4,0 и 5,0 млн. В вариантах с минимальными нормами высева отмечалась задержка колошения на 1-2 дня. Разница в наступлении фенологических фаз наблюдалась до восковой спелости.

Учет сорной растительности в опыте показал незначительную разницу по вариантам (от 33 до 38 шт. сорняков/м<sup>2</sup>) и тенденцию увеличения количества сорняков при минимальных нормах высева.

Основными элементами, которые определяют урожайность зерновых культур, являются продуктивный стеблестой и масса зерна с колоса. Анализ полученных данных свидетельствует об увеличении количества продуктивных стеблей с повышением нормы высева - от 246 шт./м<sup>2</sup> (при норме высева 1,0 млн/га) до 500 шт./м<sup>2</sup> (при норме 5,0 млн/га) (табл.1). Продуктивность колоса (длина, число зерен и масса зерна с колоса) при пониженных нормах высева (1,0 и 2,0 млн/га) была достоверно выше в сравнении с вариантами более высоких норм, что объясняется увеличением площади питания менее загущенных растений.

Важными показателями качества зерна являются масса 1000 зёрен и натура. Они в значительной степени зависят от условий выращивания и прежде всего от наличия влаги [6]. В период налива озимого ячменя отмечался недостаток влаги, что привело к формированию щуплого зерна. Полученные в наших опытах результаты показывают, что масса 1000 зерен в среднем составила 28 г и была в пределах ошибки опыта во всех изучаемых вариантах. Натура зерна озимого ячменя при всех изучаемых нормах высева была на уровне средней - 582 г/л, что соответствует нормам второго класса согласно требований ГОСТ 28672-2019. Зерно ячменя такого качества можно использовать на кормовые цели и для производства комбикормов.

Учет урожая показал, что при норме высева 1,0 млн. формировалась минимальная урожайность в опыте, которая составила 4,71 т/га (табл.1). Низкая густота продуктивного стеблестоя не компенсировалась максимальной продуктивностью колоса. Основной составляющей урожая озимого ячменя является наличие оптимального стеблестоя. Более высокий стеблестой, даже при снижении продуктивности колоса способствовал повышению урожайности. Урожайность озимого ячменя при нормах высева 2,0; 3,0; 4,0; и 5,0 млн/га составила 6,07; 5,99; 5,96 и 6,11 т/га, соответственно, и разница между вариантами была в пределах ошибки опыта.

**Таблица 1 – Показатели продуктивности озимого ячменя в зависимости от норм высева**

Норма высева, млн шт. всх.сем/1 га	Кол-во продукт. стеблей, шт/ м <sup>2</sup>	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна. г/л	Урожайность, т/га
1,0	246	6,1	66	2,3	29,8	583	4,71
2,0	374	5,3	61	2,1	29,9	584	6,07
3,0	425	4,4	50	1,5	28,0	587	5,99
4,0	471	4,4	49	1,4	28,6	587	5,96
5,0	500	3,8	48	1,4	28,4	589	6,11
Средние	403	4,8	55	1,7	27,9	582	5,77
НСР <sub>05</sub>	200	0,9	12	0,5	3,5	19	0,52

Долю семян в общем балансе зерна можно снизить путём улучшения посевных качеств, увеличения коэффициента размножения и снижения норм высева семян. Зерновые культуры, особенно озимые формы, в связи с биологическими особенностями обладают высоким коэффициентом размножения. Однако для полного проявления всех ценных наследственных задатков необходимо создавать для роста и развития растений оптимальные условия [7].

Нами были вычислены коэффициенты размножения семян озимого ячменя, которые зависели от нормы высева и полученной урожайности. По эффективности семенного размножения лучшими оказались варианты с минимальными нормами высева семян (1,0 и 2,0 млн/га), коэффициент размножения при этом составил 134 и 87 соответственно (табл.2). Загущенные посевы (норма высева 5 млн/га) снизили коэффициент размножения до 35.

**Таблица 2 – Коэффициент размножения семян озимого ячменя при разных нормах высева**

№ варианта	Норма высева, млн. шт. всх.сем/га	Норма высева, кг/га	Стоимость посевного материала, руб/га*	Урожайность, кг/га	Выручка от реализации семян 1-й репродукции, руб.**	Коэффициент размножения
1	1,0	35	595	4710	61230	134
2	2,0	70	1190	6070	78910	87
3	3,0	105	1785	5990	77870	57
4	4,0	140	2380	5960	77480	43
5	5,0	175	2975	6110	79430	35

\*стоимость посевного материала рассчитывалась исходя из цены семян элиты 17 руб./кг

\*\*выручка рассчитывалась исходя из цены семян первой репродукции 13 руб./кг.

Следовательно, в целях быстрого внедрения в производство новых сортов и при дефиците семян озимый ячмень целесообразно высевать с минимальными нормами высева. Как показывают данные, полученные в результате этого эксперимента, нормы высева 2,0-3,0 млн всхожих семян на гектар, являются более выгодными в отличие от других вариантов, позволяя получить хороший урожай с наименьшими дополнительными затратами.

**Выводы.** Нормы высева озимого ячменя оказывали влияние на основные составляющие урожайности – густоту стеблестоя и продуктивность колоса. С увеличением нормы высева густота стеблестоя повышалась от 246 до 500 шт./м<sup>2</sup>, а продуктивность колоса понижалась: длина с 6,1 до 3,8 см, число зерен от 66 до 48 шт., масса зерна с колоса – от 2,3 до 1,4 г при нормах высева от 1,0 до 5,0 млн/га, соответственно.

Максимальная и статистически равнозначная урожайность была получена при посеве озимого ячменя нормой высева 2,0 млн/га - 6,07 т/га, 3,0 млн/га - 5,99 т/га, 4,0 млн/га – 5,96 т/га и 5,0 млн/га - 6,11 т/га. Минимальная урожайность - 4,71 т/га получена при норме высева 1,0 млн/га.

По эффективности семенного размножения лучшими оказались варианты с минимальными нормами высева семян (1,0 и 2,0 млн./га), коэффициент размножения которых составил 134 и 87 соответственно.

### Литература

1. Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Донцов Д.П. // Оценка сортов озимого ячменя по хозяйственно ценным признакам в условиях Юга Ростовской области. *Зерновое хозяйство России.* № (2), 2019, с. 47-51.
2. Возиян В.И., Кишка М.Н., Журат В.Ф., Сергей Т.П., Плешка А.В. // Влияние сроков посева и норм высева на урожай озимого ячменя в условиях Бельцкой степи Республики Молдова. *Зернобобовые и крупяные культуры.* № 2 (6), 2013, с.129-132
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 1. Общая часть. – М.: Колос, 1971. – 249 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 308 с.
5. Радченко Л.А., Радченко А.Ф., Ганоцкая Т.Л. // Состояние семеноводства озимого ячменя в республике Крым / *Таврический вестник аграрной науки* №4 (12), 2017, с. 108-114
6. Николаев Е.В. // Научные и практические основы повышения качества продукции растениеводства. – Симферополь, 2016. – 164 с.
7. Юсупов Р.Р., Кузнецова Т.Е., Левштанов С.А., Серкин Н.В. // Влияние нормы высева, способа посева семян озимого ячменя на их урожай, посевные качества и коэффициент размножения. *Зерновое хозяйство России.* №5 (29), 2013, с.117-126.

## **ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА И ФОНА УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЧЕЧЕВИЦЫ**

### **INFLUENCE OF SEEDING RATE AND FERTILIZER BACKGROUND ON LENTIL YIELD**

**Аннотация.** Данная статья посвящена совершенствованию элементов технологии перспективного сорта чечевицы Донская. Установлено, что наибольшая продуктивность культуры обеспечивается при норме высева семян 2,2 млн шт./га и фоне удобрений N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>. Средний уровень минерального питания (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>) способствовал повышению урожайности чечевицы на 24,6-28,2%, а высокий (N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) – на 41,0-45,0%, по сравнению с контролем. Наибольшая эффективность использования удобрений обеспечивалась средним фоном питания (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>), составив 3,89 кг дополнительной продукции на кг внесенных удобрений. В условиях дефицита минеральных ресурсов, возможно применение ресурсосберегающего фона питания (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>), обеспечивающего наиболее эффективное использование удобрений.

**Abstract.** This article is devoted to improving the technology elements of the promising lentil variety Donskaya. It was found that the highest productivity of the crop is provided with a seed seeding rate of 2.2 million units/ha and a background of fertilizers N<sub>30</sub>R<sub>80</sub>K<sub>80</sub>. The average level of mineral nutrition (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>) contributed to an increase in lentil yield by 24.6-28.2%, and the high level (N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) – by 41.0-45.0%, compared to the control. The highest efficiency of fertilizer use was provided by the average background nutrition (N<sub>15</sub>R<sub>40</sub>K<sub>40</sub>), amounting to 3.89 kg of additional products per kg of fertilizers applied. In conditions of shortage of mineral resources, it is possible to use a resource-saving nutrition background (N<sub>15</sub>R<sub>40</sub>K<sub>40</sub>), which ensures the most efficient use of fertilizers.

**Ключевые слова:** чечевица, удобрения, норма высева, урожайность, эффективность

**Keyword:** lentils, fertilizers, seeding rate, yield, efficiency

Чечевица – бобовая культура многопланового использования – пищевого, кормового и технического. Данная культура является богатым источником производства белка, с содержанием этого ценного элемента в семенах – до 34%, сухом веществе зеленой массы – 18-20%. Чечевица обладает уникальным свойством не накапливать в вегетативной массе вредные вещества, благодаря чему зерно культуры считается полностью экологически чистым продуктом. Является хорошим предшественником для большинства сельскохозяйственных культур в севооборотах. Чечевица хорошо востребована в животноводстве, являясь ценным концентрированным кормом для скота. Находит широкое применение в пищевой промышленности, где из семян чечевицы изготавливают консервы, столовые блюда и другие продукты. Используется в народной медицине [1-4]. При этом чечевица хорошо переносит стрессовые условия зоны недостаточного увлажнения, обладает высокой засухоустойчивостью [1, 2]. В условиях усиления аридности климата, чечевица становится одной перспективных яровых культур на Юге России. Как показывает опыт передовых хозяйств, при научном подходе к выращиванию чечевицы реально получать урожайность зерна до 25 ц/га и более [2].

Однако, фактическая средняя урожайность культуры на Юге России остается низкой, не превышая 5-7 ц/га. В Ростовской области по данным 2019 г. средняя урожайность чечевицы

составляла 6,8 ц/га при возделывании на площади 1,1 тыс. га [5]. Среди причин этой негативной тенденции, недостаточная разработанность эффективных приемов возделывания культуры, слабое внедрение в производство достижений современной науки, дефицит урожайных сортов [2-4]. Одним из таких сортов является сорт Донская, выведенный селекционерами ФГБНУ ФРАНЦ, под который необходима разработка технологий возделывания, применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям. В рамках разработки данной технологии велись специальные исследования, одним из направлений которых, являлось совершенствование ключевых элементов возделывания.

*Цель исследований:* выявить влияние уровней минерального питания на продуктивность перспективного сорта Донская при разных нормах высева семян в условиях приазовской зоны Ростовской области.

Исследования проводились на опытном стационаре ФГБНУ ФРАНЦ в 2018-2019 гг. Объект исследований – перспективный сорт чечевицы Донская, его урожайность в зависимости от фона удобрений и нормы высева семян.

При проведении опыта использовалась типичная схема, применяемая в ФГБНУ ФРАНЦ при изучении перспективных сортов зернобобовых культур [6]. Опыт двухфакторный. *Фактор А – Режим питания растений:* 1. Без удобрений (контроль) (б/у). 2. Средний уровень –  $N_{15}P_{40}K_{40}$  (0,5 NPK); 3. Высокий уровень –  $N_{30}P_{80}K_{80}$  (NPK). *Фактор Б – Норма высева семян:* 1. 1,4 млн шт./га (контроль); 2. 1,8 млн шт./га; 3. 2,2 млн шт./га.

Способ основной обработки – отвальная вспашка на 25-27 см. Под чечвицу удобрения вносились дробно: под основную обработку почвы –  $P_{80}K_{80}$ , и  $P_{40}K_{40}$ . Азотные подкормки (аммиачная селитра) вносились в период полных всходов по вариантам дозами  $N_{30}$  и  $N_{15}$ .

Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным, карбонатным среднемоощным легкосуглинистым на лессовидном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое 4,0-4,2 %, общего азота 0,22-0,25%. Содержание минерального азота и подвижного фосфора низкое, обменного калия – повышенное. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,1-7,3). Плотность сложения пахотного слоя в ненарушенном состоянии – 1,27 г/см<sup>3</sup>. Агротехника при проведении опыта соответствовала зональным рекомендациям [7]. Опыты основывались на использовании общепринятых методик [8].

Разные нормы внесения удобрений (фактор А) и нормы высева семян (фактор Б) определили отличия условий вегетации чечевицы на вариантах опыта и отразились на средних показателях урожайности (таблица 1).

**Таблица 1 – Урожайность чечевицы Донская в зависимости от уровня минерального питания и нормы высева семян, ФГБНУ ФРАНЦ, 2018-2019 гг.**

Норма высева	Урожайность ц/га / фон NPK			Фактор Б
	б/у (контроль)	0,5 NPK	NPK	
1,4 млн шт./га (контроль)	9,4	12,0	13,3	11,6 (100%)
1,8 млн шт./га	12,2	15,2	17,2	14,9 (128,4%)
2,2 млн шт./га	13,1	16,8	19,0	16,3 (140,5%)
Фактор А	11,6 (100%)	14,7 (126,7%)	16,5 (142,2%)	
2018 г.: НСР <sub>05</sub> = 0,87 ц/га; фактор А: НСР <sub>05</sub> – 0,79 ц/га; фактор Б: НСР <sub>05</sub> – 0,93 ц/га.				
2019 г.: НСР <sub>05</sub> = 0,92 ц/га; фактор А: НСР <sub>05</sub> – 0,86 ц/га; фактор Б: НСР <sub>05</sub> – 0,91 ц/га.				

Анализ данных по фактору А показывает, что средний уровень минерального питания ( $N_{15}P_{40}K_{40}$ ), независимо от нормы высева семян, способствовал получению средней прибавки урожайности зерна 3,1 ц/га, или на 26,7%, по сравнению с контролем. Высокий фон питания ( $N_{30}P_{80}K_{80}$ ) обеспечивал аналогичную прибавку 4,9 ц/га, что составило 42,2% от контроля.

Увеличение нормы высева семян (фактор Б) до 1,8 и 2,2 млн шт./га, при разных уровнях питания растений, способствовало увеличению средней урожайности чечевицы, соответственно, на 3,3 ц/га (28,4%) и 4,7 ц/га (40,5%), по сравнению с контролем, за который принят вариант плотности посева 1,4 млн шт./га. В абсолютном значении лучшая урожайность зерна получена на варианте с нормой высева 2,2 млн шт./га и фоном удобрений  $N_{30}P_{80}K_{80}$ , составив 19,0 ц/га.

Аналогичные тенденции просматривались и при изменении урожайности по конкретным вариантам опыта (таблицы 2 и 3). Повышение посевной нормы с 1,4 до 1,8 млн шт./га способствовало увеличению урожайности при разных уровнях минерального питания на 2,8-3,9 ц/га, или на 26,7-29,8%, по сравнению с контролем. Норма высева семян 2,2 млн шт./га обеспечивала аналогичную прибавку в диапазоне 3,7-5,7 ц/га, или 39,4-42,9%.

**Таблица 2 – Анализ урожайности чечевицы в зависимости от нормы высева семян**

Фон удобрений	Прибавка от увеличения нормы высева / фон удобрений					
	б/у		0,5 NPK		NPK	
	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
1,8 млн шт./га	2,8	29,8	3,2	26,7	3,9	29,3
2,2 млн шт./га	3,7	39,4	4,8	40,0	5,7	42,9

**Таблица 3 – Анализ урожайности чечевицы в зависимости от фона удобрений**

Фон удобрений	Прибавка урожайности от удобрений / норма высева					
	1,4 млн шт./га		1,8 млн шт./га		2,2 млн шт./га	
	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
$N_{15} P_{40} K_{40}$	2,6	27,7	3,0	24,6	3,7	28,2
$N_{30} P_{80} K_{80}$	3,9	41,5	5,0	41,0	5,9	45,0

В целом, выявлена устойчивая тенденция роста урожайности по мере интенсификации посевных норм.

Повышение уровней минерального питания чечевицы также способствовало росту прибавок урожайности зерна. При норме удобрений  $N_{15}P_{40}K_{40}$ , независимо от плотности посева, урожайность повысилась на 2,6-3,7 ц/га, или на 24,6-28,2%, по сравнению с контролем. Еще большая прибавка урожайности отмечена на вариантах с нормой  $N_{30}P_{80}K_{80}$ , достигнув 3,9-5,9 ц/га или 41,0-45,0%, по сравнению с участками, где удобрения не вносились.

Наиболее высокая окупаемость одного килограмма удобрений прибавкой урожая обеспечивалась средним фоном минерального питания ( $N_{40}P_{40}K_{40}$ ), независимо от норм высева семян (таблица 4).

**Таблица 4 – Анализ эффективности применения удобрений под чечевицу сорта Донская**

Норма высева	Фон удобрений	Сумма N P K, кг д.в.	Прибавка от удобрений, ц/га	Окупаемость 1 кг удобрений прибавкой урожая, кг
1,4 млн шт./га	$N_{15} P_{40} K_{40}$	95	2,6	2,74
1,8 млн шт./га			3,0	3,16
2,2 млн шт./га			3,7	3,89
1,4 млн шт./га			3,9	2,05

1,8 млн шт./га	N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	190	5,0	2,63
2,2 млн шт./га			5,9	3,11

Самая высокая окупаемость получена при норме высева семян 2,2 млн шт./га и фоне 0,5 НРК, составив 3,89 кг дополнительной продукции зерна на 1 кг внесенных удобрений. Аналогичный показатель при высоком фоне удобрений НРК оказался ниже – не превысив 3,11 кг/кг.

В целом, повышение посевной нормы с 1,4 млн шт./га (контроль) до 1,8 и 2,2 млн шт./га способствовало увеличению урожайности при разных уровнях минерального питания на 2,8-3,9 ц/га (26,7-29,8%) и 3,7-5,7 ц/га (39,4-42,9%).

Средний уровень минерального питания (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>) способствовал повышению урожайности чечевицы на 24,6-28,2%, а высокий (N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) – на 41,0-45,0% по сравнению с контролем.

В абсолютном значении самая высокая урожайность чечевицы обеспечивалась на варианте с фоном удобрений N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> и нормой высева семян 2,2 млн шт./га, составив 19,0 ц/га.

Наибольшая эффективность использования удобрений обеспечивалась средним фоном минерального питания (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>), независимо от норм высева семян, достигнув наибольшего показателя при 2,2 млн шт./га – 3,89 кг/га.

В условиях дефицита минеральных ресурсов, возможно применение ресурсосберегающего фона питания (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>), обеспечивающего наиболее эффективное использование удобрений.

### Литература

1. Кондыков, И.В. Культура чечевицы в мире и Российской Федерации (обзор) /И.В. Кондыков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012 г. – №2. – С. 13-20.
2. Кононенко, С.И. Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР / С.И. Кононенко, И.М. Ханиева, Т.М. Чапаев, К.Р. Канукова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. – 2013. – № 94. – С. 622-631.
3. Галда, Д.Е. Урожайность и качество зерна сортов чечевицы в зависимости от определения норм минеральных удобрений на черноземе выщелоченном /Д.Е. Галда, А.Н. Есаулко // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – №4 (28). – С. 92-97.
4. Самаров, В.М. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность чечевицы в степной зоне Кузбасса /В.М. Самаров // Вестник КрасГАУ. – 2015. – Вып. 6. – С. 193-195.
5. [marketing/rbc.ru](http://marketing/rbc.ru) [info@ab-centre.ru](mailto:info@ab-centre.ru) [news/chechevica...urozhaynost-v...2019-gg](http://news/chechevica...urozhaynost-v...2019-gg)
6. Гринько, А.В. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность и водопотребление нута в богарных условиях /А.В. Гринько, Н.Н. Вошедский, В.А.Кулыгин // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – №4. – С. 92-98 DOI: 10. 24411/2309-348X-2019-11138.
7. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013-2020 годы /С.С. Авдеев, А.Н. Бабичев, Г.Т. Балакай и др.// М-во сел. хоз-ва и продовольствия Рост. обл. – Ростов н/Д, 2013. – 375 с.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б.А. Доспехов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.



*А.В. Рамазанов*

*ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала, Россия*

**A.V. Ramazanov**

*FSBSI " Federal agrarian scientific center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

## **ПЛОДОРОДИЕ СРЕДНЕЗАСОЛЁННЫХ ЛУГОВО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ, ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА НИХ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР**

**Аннотация.** В статье изучали адаптивный потенциал люцерны и сахарного сорго, на фоне минеральных удобрений, навоза и сидерации. В результате выявили, что улучшение водно - физических свойств лугово- каштановых почв достигнуто при использовании удобрений. Более благоприятные для растений изучаемых культур условия сложились на вариантах с сидерацией почвы и навозом. Высокие урожаи данные культуры достигли при запашке навоза и сидерации.

**Abstract.** The article studied the adaptive potential of alfalfa and sugar sorghum, against the background of mineral fertilizers, manure and green manure. As a result, it was revealed that the improvement of the water-physical properties of meadow-chestnut soils was achieved with the use of fertilizers. More favorable conditions for the plants of the studied crops developed in the variants with soil green manure and manure. These crops achieved high yields when plowing manure and green manure.

**Ключевые слова:** среднесоленные почвы, навоз, плодородие, фитомелиоранты, минеральные удобрения, сидерат, плодородие, питательный режим, продуктивность.

**Keywords:** moderately saline soils, manure, fertility, phytomeliorants, mineral fertilizers, green manure, fertility, nutrient regime, productivity.

В условиях прикутанного хозяйства СПК «Кегер» Гунибского района Республики Дагестан, с целью повышения плодородия среднесоленных лугово - каштановых почв, на фоне разных видов удобрений в период с 2015 по 2017 гг., изучали продуктивность люцерны и сахарного сорго.

При использовании удобрений (особенно при запашке навоза и сидерации) отмечены благоприятные для роста и развития изучаемых культур водно-физические свойства лугово- каштановых почв.

На фоне нарастающих темпов деградации почв, за последние годы в земледелии нарушился биологический круговорот веществ, сложился резко отрицательный их баланс.

Для воспроизводства плодородия почв, компенсации в них непродуцируемых эрозийных и других потерь по расчетам того же автора требуется ежегодное внесение 6-7 т/га органических удобрений в пересчете на подстилочный навоз. При этом фактическая потребность в органических удобрениях удовлетворяется лишь на 10%. Основным резервом пополнения запасов органического вещества в почве, по его данным является фитомасса агроценозов.

В этой связи, для поддержания и восстановления плодородия почвы следует, во-первых, исключить или свести к минимуму эрозию и дефляцию почвы и, во-вторых, для устойчивого функционирования агроэкосистем уравновешенный круговорот биофильных элементов и воспроизводство гумусового состояния почвы осуществлять посредством применения органических удобрений.

Более равномерному обеспечению растений питательными веществами, чем при внесении в почву минеральных туков, способствуют используемые в наших исследованиях органические удобрения – навоз и зеленая масса гороха.

На посевах люцерны, среднее содержание азота (по 5 определениям) в почве с 32,6 мг на контроле увеличивается до 46,9 мг при внесении минеральных удобрений, до 55,0 мг – при запашке навоза, до 63,1 мг – при сидерации.

При внесении минеральных удобрений и навоза, содержание гидролизуемого азота под сорго увеличивается по сравнению с контролем на 43,8 – 68,7 %), но при сидерации показатель его был выше – 93,5 %.

Динамика фосфатного режима почвы (за исключением осеннего увеличения  $P_2O_5$ ) практически не отличалась от динамики содержания азота, хотя общее содержание их в почве значительно ниже.

Значительное увеличение этого элемента питания зафиксировано при внесении навоза и сидерации. Так, по сравнению с контролем, содержание фосфатов возросло на 34,5 % - при запашке навоза и на 46,2 % - при сидерации.

Сравнительный анализ изучаемых культур по содержанию в почве фосфатов показал, что наибольшее содержание фосфатов было под сахарным сорго, что, по-видимому, связано с более высокой потребностью этой культуры в азоте и неадекватным (несоразмерным) потреблением.

Исследованиями выявлено, что наблюдалось слабое изменение содержания калия под исследуемыми культурами, так как почвы рассматриваемого региона характеризуются достаточным содержанием усвояемого калия.

На контроле (без удобрений) люцерна сформировала 12,3 т/га зелёной массы. Вносимые удобрения повысили урожайность. Так, при внесении минеральных удобрений, урожайность люцерны, по сравнению с контролем возросла на 34,9 % , при запашке навоза - на 64,2 % , при сидерации - на 78,9 %.

Наибольшая продуктивность в зависимости от применяемых удобрений отмечена у сахарного сорго. Так, при внесении минеральных удобрений, прибавка составила 84,7 %, при запашке навоза - 112,3 %, а при сидерации - на 138,6 %.

**Вывод.** На среднесолённой лугово - каштановой почве Терско- Сулакской подпровинции Республики Дагестан, наибольшая продуктивность изучаемых кормовых культур достигается при запашке навоза и сидерации.

### Литература

1.Еськов, А.И. Круговорот органического вещества в современном земледелии / А.И. Еськов // Круговорот биогенных веществ и плодородие почв в адаптивно-ландшафтном земледелии России / В сб. РАСХН, ВНИПТИХИМ. – М. – 2000. – С. 26-32.

2.Лыков, А.М. Страж плодородия/ А.М. Лыков . – М.: Московский рабочий, 1976. – С. 6-62.

*В.П. Василько, Л.О. Великанова, Е.С. Бойко*

*«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубиллина», Краснодар, Россия*

*V.P. Vasilko, L.O. Velikanova, E.S. Boyko*

*«Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Krasnodar, Russia*

## РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

### THE WORKING OUT THE BIOLOGICAL SYSTEM OF WINTER WHEAT CULTIVATION IN KRASNODAR TERRITORY.

**Аннотация:** В статье приводятся данные по влиянию биологизированной технологии возделывания на плотность сложения активного корнеобитаемого слоя почвы, степень аэрации, элементы структуры урожая и урожайность озимой пшеницы в условиях центральной зоны Краснодарского края.

**Abstract:** In the Article we can find data about the impact of biological technology of cultivation on the composition hardness of the active root soil, the aeration level, the elements of harvest structure, the crop productivity of winter wheat at the territory of the Krasnodar Territory center.

**Ключевые слова:** озимая пшеница; обработка; почва; удобрения; плотность.

**Keywords:** winter wheat; processing; soil; fertilizer.

С появлением высокопродуктивных сортов началась модернизация технологий, переход на интенсивные, требующие высочайшего уровня химизации. Однако интенсификация агротехнологий наряду с ростом урожайности на черноземных почвах оказала отрицательные влияния на их исследование. Усилился процесс дегумификации пахотных земель, ухудшились агрофизические показатели, интенсивно начали нарастать: гидроморфизм пахотных земель, подкисление. Решение проблемы сводится в переходе к сбалансированному ведению сельскохозяйственного производства на базе биологизации и применения агротехнологий на основе точного земледелия [1, 3, 5,7].

Исследования проводились в центральной зоне Краснодарского края в Кубанском государственном аграрном университете на базе 7-польного травяно-зернопропашного севооборота с насыщением люцерной 28,6 %, зерновыми – 42,8 %, техническими – 28,6 %. В опыте изучались два фактора: фактор А – обработка почвы, фактор В – система удобрений. Схема опыта представлена в таб. 1.

**Таблица 1 - Схема опыта**

Технология	Фактор А	Фактор В
Экстенсивная (контроль)	обработка БДТ-3 в 2 следа на глубину 6-8 см	Без применения удобрений
Базовая	обработка плугом ПН 4-35 на глубину 20-22 см	Минеральная система - доза $N_{40}P_{20}$ под основную обработку + $N_{30}$ рано весной + $N_{30}$ в фазу выхода в трубку
Почвозащитная	обработка плоскорезом КПГ-250 на глубину 20-22 см	Органоминеральная система - доза $N_{40}$ под основную обработку + $N_{30}$ в фазу выхода в трубку

Предшественник озимой пшеницы кукуруза на зерно. Повторность опыта трехкратная. Учеты и наблюдения в опыте проводились по общепринятым методикам.

Первичным для всех процессов в почве, а также жизни сельскохозяйственных растений, следует считать изменение ее плотности сложения [2,4,6].

**Таблица 2– Плотность почвы ( $d_0$ , г/см<sup>3</sup>), влажность ( $B_0$ , %), общая пористость ( $V$ , %) и степень аэрации ( $V_0$ , %) выщелоченного чернозема в середине вегетации озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания (среднее за 3 ротации севооборота)**

Технология	В пахотном слое 0–30 см					В подпахотном слое 30–70 см				
	$d_0$	отклонение от контроля, ±	$B_0$	$V$	$V_0$	$d_0$	отклонение от контроля, ±	$B_0$	$V$	$V_0$
Экстенсивная (контроль)	1,44	-	21,7	44,8	13,6	1,50	-	20,4	42,5	11,9
Базовая	1,41	-0,03	20,1	46,0	17,7	1,48	-0,02	21,3	43,1	11,6
Почвозащитная (биологизированная)	1,32	-0,12	18,3	49,4	25,2	1,40	-0,10	20,1	46,2	18,1
НСР <sub>0,5</sub>	0,02					0,01				

За годы исследований, к концу вегетации озимой пшеницы наибольшее уплотнение пахотного слоя почвы наблюдалось при экстенсивной технологии возделывания, предусматривающей минимализацию обработки почвы, на фоне естественного плодородия, здесь плотность почвы в слое 0–30 см составила 1,44 г/см<sup>3</sup> (таблица 2).

К уборке озимой пшеницы наблюдалось переуплотнение пахотного слоя, что привело к уменьшению общей пористости, в среднем по опыту она варьировала от 46,0 до 49,4 %.

На вариантах с использованием базовой технологии возделывания озимой пшеницы в низинно–западинном агроландшафте прослеживалось образование плужной подошвы. Вспашка на глубину 20–22 см после кукурузы на зерно способствовала снижению плотности в почвообрабатываемом слое, в нижележащих слоях наблюдалось резкое увеличение плотности почвы. Вследствие этого плотность почвы была намного выше оптимальных параметров и составила соответственно 1,42–1,41 г/см<sup>3</sup>. При этом значение общей пористости составило 45,6–46,0 %.

Наиболее оптимальные условия для роста растений сложились на вариантах с использованием почвозащитной технологии, основывающейся на безотвальной системе обработки почвы с периодическим рыхлением под глубокоукореняющиеся культуры, и биологизированной системы удобрений [7]. Здесь плотность сложения в слое 0–30 см составила 1,32 г/см<sup>3</sup> соответственно, что на 0,12 меньше, чем на контроле, а общая пористость и степень аэрации на 4,6 и 11,6 % больше.

В подпахотном слое 30–70 см на всех изучаемых вариантах опыта наблюдалось увеличение плотности сложения почвы, и как следствие снижение общей пористости и степени аэрации.

Однако, если при возделывании озимой пшеницы по экстенсивной технологии, предусматривающей использование только двукратного дискования плотность почвы увели-

чивалась 1,50 г/см<sup>3</sup>, то на фоне базовой и почвозащитной технологий прослеживалось последствие глубокого рыхления проведенного годом ранее под предшествующую культуру кукурузу.

Плотность почвы на этих вариантах составила 1,48–1,40 г/см<sup>3</sup>, что на 0,02–0,10 г/см<sup>3</sup> меньше, чем на контроле. Общая пористость при этом увеличилась по сравнению с экстенсивной технологией на 0,6–3,7 % и составила 43,1–46,2 %, а степень аэрации достигла величины 18,1–17,9 %.

Таким образом, плотность почвы существенно изменяется в зависимости от применяемых элементов технологий. В наших опытах наибольшее положительное влияние на плотность пахотного и подпахотного горизонтов почвы, а также общую пористость и степень аэрации в низинно–западинном агроландшафте оказала почвозащитная (биологизированная) технология возделывания озимой пшеницы, предполагающая безотвальное рыхление и органоминеральную систему удобрения.

Изучение технологий возделывания на структуру урожая озимой пшеницы показало, что количество продуктивных стеблей в среднем за 3 года колебалось по вариантам от 428 до 570 шт./м<sup>2</sup>. Наблюдалась тенденция к увеличению количества продуктивных стеблей на вариантах с лучшими условиями питания растений (таблица 3).

На контроле количество продуктивных стеблей составило 428 шт./м<sup>2</sup>. На остальных изучаемых вариантах количество продуктивных стеблей было выше контроля. Максимальное количество продуктивных стеблей отмечено при применении почвозащитной технологий возделывания – 570 шт./м<sup>2</sup>, незначительно уступила им базовая технология – 565 шт./м<sup>2</sup>.

**Таблица 3 – Элементы структуры урожая озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания (среднее за 3 ротации севооборота)**

Технология	Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт./м <sup>2</sup>	Число зерен с колоса, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Экстенсивная (контроль)	428	6,8	14,9	26,9	1,18	43,9
Базовая	565	8,2	17,2	31,6	1,32	41,7
Почвозащитная (биологизированная)	570	8,5	17,9	32,4	1,36	42,0

Длина колоса также колебалась по вариантам. Здесь можно проследить аналогичную тенденцию. На контрольном варианте длина колоса составила 6,8 см, Максимальные показатели этого элемента структуры урожая отмечались при использовании почвозащитной – 8,5 см, что на 1,7 см выше контроля. Близкое значение получено на варианте с базовой технологией возделывания – 8,2 см, что на 1,4 см превышает контроль.

При анализе числа колосков в колосе наблюдается та же закономерность. Существенная разница по числу колосков в колосе получена между вариантами с использованием почвозащитной и контролем, базовой и контролем.

По формированию числа зерен с колоса четко видно преимущество почвозащитной технологии возделывания озимой пшеницы – 32,4 и что превышает контрольный вариант на 5,5 шт./колоса.

Масса зерна с колоса подчинялась такой же закономерности, что и другие элементы урожая. Существенных различий между вариантами с применением базовой и почвозащитной технологий не наблюдалось – 1,32 и 1,36 г/колоса. Масса 1000 зерен – один из важнейших показателей структуры урожая. Анализируя значения массы 1000 зерен в зависимости от применяемой технологии возделывания озимой пшеницы, можно сказать, что она была минимальной при применении базовой и составила 41,7 г, что ниже контроля на 2,2 г. На вариантах с почвозащитной технологией получены масса 1000 зерен составила 42,0 г.

Существенных различий технологии возделывания озимой пшеницы на этот признак не оказали и масса 1000 зерен находилась в пределах значений, соответствующих сорту.

Таким образом, анализируя вышеизложенные данные, можно прийти к выводу, что возделывание озимой пшеницы без удобрений (экстенсивная технология) оказало наиболее неблагоприятное влияние на структуру урожая. Применение базовой технологии возделывания, предусматривающей отвальную вспашку с минеральной системой удобрения, позволило получить хороший продуктивный стеблестой с существенно отличающимся от контроля по длине колоса, числом зерен с колоса, числом колосков в колосе, и массой зерна с колоса. Почвозащитная технология оказала наиболее благоприятное влияние на формирование элементов структуры урожая в низинно–западинном агроландшафте.

### Литература

1. Василько В. П. Плодородие орошаемых и гидроморфных пахотных земель Северного Кавказа путь его оптимизации/В. П. Василько, В. Н. Герасименко, Н. Н. Нецадим // Краснодар, -2010, – 173с.
2. Малюга, Н. Г. Агротехнология, урожай и качество зерна озимой пшеницы на Кубани / Н. Г. Малюга, А. И. Радионов, А. В. Загорулько. – Краснодар, 2004. – 249 с.
3. Малюга, Н. Г. Сбалансированная биологизированная система земледелия – основа сохранения плодородия и высокой продуктивности черноземов Кубани / Н. Г. Малюга, С. В. Гаркуша, В. П. Василько, А. И. Радионов, А. М. Кравцов // Тр. КубГАУ. – 2015. -№ 52. – С. 125–129.
4. Найдёнов, А. С. Минимализация обработки почвы в полевых севооборотах Кубани / А. С. Найденов, В. В. Терещенко, Н. И. Бардак, А. А. Макаренко // Тр. КубГАУ. – 2015. – № 52. –С. 130–134.
5. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе. - Краснодар. 2015. – 352 с.
6. Тарасенко, Б. И. Обработка почвы : учеб. пособие / Б. И. Тарасенко, А. С. Найденов, Н. И. Бардак, В. В. Терещенко. – 3-е перераб. и доп. изд. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 176 с.
7. Югов, А. В. Влияние агроприемов возделывания полевых культур на агрофизические свойства черноземов Кубани / А. В. Югов, А. В. Сисо // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2008. – № 3 (12).

**Р.Б. Бахмудов**

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ, г. Санкт-Петербург, Россия

**R.B. Bakhmudov**

St. Petersburg state agrarian UNIVERSITY, Saint-Petersburg, Russia

## АНАЛИЗ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ И ВРЕДНОСНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

### ANALYSIS OF THE PHYTOSANITARY CONDITION OF THE SOIL AND THE HARMFULNESS OF CERTAIN TYPES OF WEEDS IN AGRICULTURAL CROPS

**Аннотация:** В полевых опытах изучено влияние потенциальной засоренности почвы семенами малолетних сорняков на характер и степень засоренности с.х. культур. Результаты опытов позволяют прогнозировать интенсивность прорастания семян сорняков в полевых условиях. Изучена вредность мари белой в посевах зерновых культур (яровая пшеница сорт Ленинградская 97) и посадках картофеля (сорт Невский).

**Abstract:** in field experiments, the influence of potential soil contamination with young weed seeds on the nature and degree of contamination of agricultural crops was studied. The results of the experiments allow us to predict the intensity of germination of weed seeds in the field. The harmfulness of white marijuana in grain crops (spring wheat variety Leningradskaya 97) and potato plantings (Nevsky variety) was studied.

**Ключевые слова:** видовой состав, запас семян в почве, прогнозировать засоренность, вредность.

**Key words:** species composition, seed stock in the soil, predict infestation, harmfulness.

Из 298 видов сорных растений, зарегистрированных на территории Ленинградской области, доля сеgetальных видов составляет 20,5% , сеgetально - рудеральных 9,1%, рудерально - сеgetальных 10,4%, около 3,0% видов занимают промежуточное положение между двумя последними группами [4]. Интенсификация земледелия привела к существенным изменениям в сельском хозяйстве, а сорные растения не утратили своего значения, не снизили свою вредность. Механическая обработка почвы неоднозначно действует на сорные растения. Она хорошо уничтожает вегетирующие сорняки, но вместе с тем создает благоприятные условия для их семян, находящихся в более глубоких слоях почвы. Сорные растения являются наиболее распространенной и вредоносной группой в посевах многих культур в условиях Северо-Запада России. На малом опытном поле кафедры земледелия и луговодства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета на посевах яровой пшеницы выявлен видовой состав сорняков. Для определения степени засоренности была использована четырех балльная шкала учета засоренности [3]: 1 балл – слабая засоренность (встречаются единичные сорные растения); 2 балла – средняя засоренность (сорные растения встречаются в незначительном количестве); 3 балла – сильная засоренность (сорные растения в большом количестве, но их меньше, чем культурных растений); 4 балла – очень сильная засоренность (сорные растения преобладают, заглушают культуру).

Сорная растительность представлена 20 видами, относящиеся к 10 семействам: наибольшим количеством выделялось семейство сложноцветных (ромашка непахучая - *Matricaria inodora* L. , василек синий - *Centaurea cyanus* , осот полевой - *Sonchus arvensis* L.,

бодяк полевой - *Cirsium arvense* L., одуванчик обыкновенный - *Taraxacum officinale*); гречишные (горец птичий - *Polygonum aviculare* L., горец вьюнковый - *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love; гвоздичные (звездчатка средняя - *Stellaria media* (L.) Vill, торица полевая - *Spergula arvensis* L.); маревые – (марь белая - *Chenopodium album* L.); мареновые (подмаренник цепкий - *Galium aparine* L.); губоцветные (пикульник обыкновенный - *Galeopsis tetrahit* L.), капустные (редька дикая - *Raphanus raphanistrum* L., пастушья сумка обыкновенная - *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic, сурепка обыкновенная - *Barbarea vulgaris* R. Br.; ярутка полевая - *Thlaspi arvense* L.); вьюнковые (вьюнок полевой - *Convolvulus arvensis* L.); подорожниковые (подорожник ланцетный - *Plantago lanceolata* L.), хвощевые (хвощ полевой - *Equisetum arvense* L.), злаковые (пырей ползучий - *Elytrigia repens* (L.) Nevski). Посевы яровой пшеницы сильной степени были засорены марью белой и пыреем ползучим; средней степенью — горцем вьюнковым, звездчаткой средней, подмаренником цепким, торицей полевой, пикульником обыкновенным, вьюнком полевым, осотом полевым, хвощем полевым; слабой степени: горцем птичьим, редькой дикой, ромашкой непахучей, пастушьей сумкой обыкновенной, васильком синим, яруткой полевой, бодяком полевым, сурепкой обыкновенной, подорожником ланцетным, одуванчиком обыкновенным [1].

По встречаемости они распределились следующим образом: встречаемость 81 – 100% имели 4 вида: марь белая, горец птичий, звездчатка средняя, ромашка непахучая; встречаемость 61 – 80% василек синий, ярутка полевая, горец вьюнковый, подмаренник цепкий, пырей ползучий, вьюнок полевой; к классу встречаемости 41 – 60% редька дикая, пастушья сумка обыкновенная, пикульник обыкновенный, одуванчик обыкновенный; встречаемость 21 – 40 принадлежит торица полевая, осот полевой, бодяк полевой, подорожник ланцетный, хвощ полевой; к классу встречаемости 1 - 20% сурепка обыкновенная. Всходы сорняков на опытных делянках появлялись через несколько дней после посева яровой пшеницы. Первый количественный учет проводился в период кущения — выхода в трубку культуры. В посевах яровой пшеницы доминировали такие сорные растения как: редька дикая, марь белая, горец птичий, подмаренник цепкий, торица полевая, звездчатка средняя, вьюнок полевой. Общее количество сорняков составляло 28,0 экз./м<sup>2</sup>, (сырая надземная масса составляла 750,8 г/м<sup>2</sup>). Основная доля сорных растений приходилась на малолетники - 22 экз./м<sup>2</sup> (78,6%), сырая надземная масса сорняков составляла 412,6 г/м<sup>2</sup> (54,9%). В конце августа яровые ранние сорные растения (марь белая, горец вьюнковый, горец птичий, пикульник обыкновенный, торица полевая, редька дикая, подмаренник цепкий) заканчивали вегетацию. В этот период культура была преимущественно засорена зимующими (ромашка непахучая, василек синий, ярутка полевая, пастушья сумка обыкновенная) и многолетними сорными растениями (бодяк полевой, вьюнок полевой, осот полевой, пырей ползучий и подорожник большой и другие). Общее количество сорняков составляло 68,0 экз./м<sup>2</sup> (сырая надземная масса 2490,6 г/м<sup>2</sup>). Из них малолетние сорные растения составляли 43,0 экз./м<sup>2</sup> (63,2%), сырая надземная масса 975,2 г/м<sup>2</sup> (39,2%). Количество многолетних сорняков составляло - 25,0 экз./м<sup>2</sup> (36,8%), сырая надземная масса 1515,4 г/м<sup>2</sup> (60,8%).

Известно, что на засоренность сорными растениями посевов с.х. культур первостепенное значение имеет значительный запас семян в пахотном слое почвы. В условиях малого опытного поля СПбГАУ нами были проведены исследования для выявления качественного и количественного состава семян малолетних сорных растений. Почва участка дерново-карбонатные, слабокислые, содержание гумуса — 4%, подвижного фосфора 200 мг, обменного калия 200 мг на 1 кг почвы. Отбор образцов почвы проводили на площади 0,2 га осенью до



вспашки (20 сентября 2014 г.) в слое 0 — 10 см и 10 — 20 см. Отбирали пробы с помощью лопаты равномерно по всему полю (количество проб 10). Для выделения семян составляли средние образцы почвы (по 500 г с каждого слоя). Выделяли семена из почвы путем промывки грунта на ситах с отверстиями 0,25 мм, после чего отмытый остаток образца подсушивали и выделяли семена. Для определения точного научного названия сорняков, чьи семена оказались в пробе, использовали метод сравнения с коллекцией семян сорняков кафедры земледелия и луговодства СПбГАУ и рисунки семян в специальной литературе [2].

В таблице 1 представлены данные видового и количественного состава семян сорных растений отобранных образцов почвы по слоям 0 — 10 и 10 - 20 см. Общее количество семян сорных растений в 1000 г почвы в слое 0 — 20 см составляло 48,0 шт., из которых на верхний слой почвы приходилось 30,0 шт., тогда как на нижний слой их количество не превышало 18 шт.

**Таблица 1. Учет видового и количественного состава семян сорных растений на 1000 г почвы**

Сорные растения	Число семян по слоям почвы, см		Всего семян в слое 0-20 см, шт.
	0 — 10	10 - 20	
Марь белая	12	0	12
Горец птичий	0	11	11
Подмаренник цепкий	8	0	8
Ромашка непахучая	10	0	10
Ярутка полевая	0	0,7	0,7
Итого по слоям	30	18	48

В условиях производства, для прогнозирования засоренности с.х. культур важно знать какое количество семян сорняков приходится в пахотном слое почвы на площади 1 га. По нашим полученным данным подсчет количество семян проводили по следующей формуле.  $M = m \times N$  где:  $M$  – количество семян на  $1\text{ м}^2$ , шт.;  $m$  – количество семян в пробе (1000 г), шт.;  $N$  – масса 20 сантиметрового слоя почвы с  $1\text{ м}^2$ , кг (при плотности  $1,3\text{ г/см}^3$  составляет 260 кг)  $M = 48 \times 260 = 12480\text{ шт./м}^2$ .

Количество семян сорняков на 1 га ( $10000\text{ м}^2$ ) составляет 124,8 млн. шт. Для оценки степени засоренности пахотного слоя почвы семенами сорных растений, в практике принята использовать трехбалльную бонитировочную шкалу (таблица 2). Судя по этой шкале, почвы малого опытного поля СПбГАУ сильно засорены семенами малолетних сорняков.

**Таблица 2. Бонитировочная шкала степени засоренности пахотного слоя почвы семенами малолетних сорняков**

Число семян сорняков в пахотном слое,	млн./га	Балл	Степень засоренности
Менее 10		1	Слабая
10 - 50		2	Средняя
Более 50		3	Сильная

Наличие большого количества семян сорняков в почве не означает, что все они сразу прорастут. Это зависит от многих факторов. В процессе эволюции сорные растения находились в различных экологических режимах, что обусловило способность каждого вида приспосабливаться к ним таким образом, чтобы выжить и сохранить потомство. Такая биологическая особенность у сорных растений проявляется в виде неравномерного прорастания семян, возможности их сохранить жизнеспособность при самых неблагоприятных условиях (избытке или недостатке влаги и минеральных веществ в почве, высокой или низкой температуре и пр.). Для каждого вида сорняков свойственны минимальные и оптимальные гидротермические режимы, при которых семена начинают прорастать или всхожесть их бывает максимальной. Причем при минимальной температуре семена прорастают медленно и долго, при оптимальной — быстро и за более короткий срок. Для определения процента проросших семян сорных растений из почвы нами исследования были продолжены в полевых (естественных) условиях, в 2015 г. по достижению устойчивых положительных температур. Учет засоренности проводился на площади 1 м<sup>2</sup> в посадках картофеля по следующим срокам: 5 июня; 25 июня; 15 июля 2015 г. Семена сорных растений в почве преимущественно прорастают с глубины почвы до 5 см. Если допустить, что семена сорных растений равномерно распределялись бы в слое почвы 0 — 20 см., то количество семян в слое 0 - 5 см составляло бы ¼ от их общего количества. Теоретически все семена сорняков на этой глубине при благоприятных условиях имеют равный шанс на прорастание. Однако, как показывает практика, количество проросших семян сорняков после выполнения всех агротехнических мероприятий не превышает 10 — 15%. На 15 июля 2015 г. количество проросших семян составило 736,3 шт./м<sup>2</sup> или 5,9% от потенциальной засоренности (таблица 3). Наибольшее количество проросших семян в процентном выражении приходится на марь белую, подмаренник цепкий, горец птичий. Определение количества семян сорных растений в почве (на 1 га) и знания биологических особенностей прорастания их из почвы позволяет спрогнозировать засоренность посевов возделываемых культур. Такой подход, может служить основой для планирования объемов проведения работ, определения потребности материальных и трудовых затрат.

**Таблица 3. Динамика всхожести семян сорных растений**

Сорное растение количество семян на 1 кв.м	Число семян проросших, шт.			Всхожесть семян, %
	5 июня	15 июня	15 июля	
Марь белая 3120	21,0	37,4	227,8	7,3
Горец птичий 2860	12,6	41,2	180,2	6,3
Подмаренник цепкий 2080	7,1	20,5	145,6	7,0
Ромашка непахучая 2600	12,0	17,6	117,0	4,5
Ярутка полевая 182	4,8	9,9	7,5	4,1
Всего 12480	57,5	126,6	736,3	5,9

В сельском хозяйстве наибольший интерес вызывает оценка вреда, причиняемого сорной растительностью, который заключается в недоборе урожая, в снижении качества продукции. Объектом исследования явилась марь белая, как один из широко распространенных видов сорняков в посевах многих сельскохозяйственных культур в Ленинградской области. Цель - изучение вредности мари белой на посевах зерновых и пропашных культур. Агротехнические мероприятия проводились согласно агроправилам, принятым для данной зоны. Вредность мари белой изучали по методике ВИЗР [3]. Площадь делянки составляла 9 м<sup>2</sup> (6x1,5)

в 3-х кратной повторности. На каждой делянке откладывались по четыре постоянных учетных площадок размером 1 м<sup>2</sup>, на которых изучали следующие уровни засоренности марью белой: контроль (без сорняков); 15 экз./м<sup>2</sup>; 30 экз./м<sup>2</sup>; 50 экз./м<sup>2</sup>. Заданный уровень в течение вегетационного периода создавался путем удаления надземной части лишних сорняков. Первый количественно-весовой учет сорных растений в посевах яровой пшеницы проводили в фазе выхода трубки — колошения: 15 экз./м<sup>2</sup> – 250,3 г/м<sup>2</sup>, 30 экз./м<sup>2</sup> – 300,7 г/м<sup>2</sup>, 50 экз./м<sup>2</sup> – 430,4 г/м<sup>2</sup>. Второй учет в фазе созревания культуры: 15 экз./м<sup>2</sup> – 700,2 г/м<sup>2</sup>, 30 экз./м<sup>2</sup> – 1050,5 г/м<sup>2</sup>, 50 экз./м<sup>2</sup> – 1570,6 г/м<sup>2</sup>. На постоянных учетных площадках с уровнем засоренности марью белой 15 экз./м<sup>2</sup> снижение урожайности отмечено на 2,9% по сравнению с вариантом без сорняков, где урожайность составляла 34,2 ц/га. При уровне засоренности марью белой 30 экз./м<sup>2</sup> урожайность снижалась на 8,5% (или 2,9 ц/га), при высоком уровне засоренности (50 экз./м<sup>2</sup>) урожайность снижалась на 20,2% (или 6,9 ц/га). Снижение стеблестоя яровой пшеницы отмечено на 11,4% при уровне засоренности 50 экз./м<sup>2</sup>. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) сорного растения в посевах яровой пшеницы составлял 22 — 25 экз./м<sup>2</sup>. Вредоносность мари белой изучалась и на посадках картофеля. Первый учет надземной массы мари белой (во второй половине июня) показал, что при уровне засоренности 15 экз./м<sup>2</sup> сырая масса сорняков составляла 194,5 г/м<sup>2</sup>, при уровне засоренности 30 и 50 экз./м<sup>2</sup> соответственно 286,7 и 400,3 г/м<sup>2</sup>. Второй учет проводился через месяц после первого учета (конец июля). В этот период картофель находился в фазе цветения. В варианте 15 экз./м<sup>2</sup> сырая надземная масса сорняка составляла 420,0 г/м<sup>2</sup>. При средней (30 экз./м<sup>2</sup>) и сильной (50 экз./м<sup>2</sup>) степени засоренности сырая надземная масса составляла 550,5 и 725,9 г/м<sup>2</sup> соответственно. Наибольшая урожайность картофеля обеспечивалась в контрольном варианте (без сорняков) – 25,6 т/га. При уровне засоренности марью белой 15 экз./м<sup>2</sup> и 30 экз./м<sup>2</sup> урожайность культуры снижалась на 5,0% и 17,5% соответственно. На учетных площадках, где засоренность поддерживалась на уровне 50 экз./м<sup>2</sup>, урожайность снижалась на треть (30,1%). Картофель оказался более высокочувствителен в присутствии посадках мари белой, особенно на раннем этапе ее развития. По результатам исследований выявлен экономический порог вредоносности (ЭПВ) мари белой, который составляет 15-18 экз./м<sup>2</sup>.

### Литература

- 1.Бахмудов Р.Б., Бендикайте Т.В. Методологические основы прогнози-рования засоренности посевов сельскохозяйственных культур//Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России. Материалы всероссийской научно-практической конференции. Благовещенск, 2017 С. 8-22
- 2.Майсурия Н.А., Атабекова А.И. Определитель семян и плодов сорных растений. М., 1978. - 287 с. 3. Методические указания по перспективному изучению сорняков и гербицидов.//Л.,1973 -19 с.
3. Методические указания по перспективному изучению сорняков и гербицидов.//Л.,1973 -19 с.
4. Мыслик Е.Н., Лунева Н.Н. Видовое разнообразие сорных растений местообитаний разного типа на территории Ленинградской области//Вестник защиты растений, 2015, N1 С. 54-57.

*В.А. Батыров*

*Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», Элиста, Россия*

*V.A. Batyrov*

*Federal State Budgetary Educational University of Higher Education «Kalmyk state University n.a. B.B. Gorodovikova», Elista, Russia*

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ТОМАТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ ПОСАДКИ**

### **FORMATION OF YIELD OF TOMATO VARIETIES UNDER DIFFERENT PLANTING SCHEMES**

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследований по подбору сортов томата, наиболее адаптивных к почвенно-климатическим зонам Прикаспийской Низменности республики Калмыкия. Подбор схемы посадки позволяет обеспечить оптимальные условия для роста и развития, устранить взаимное угнетение растений и этим дать возможность наиболее полно проявить хозяйственно ценные признаки сорта и получить высокий и качественный урожай.

**Abstract:** The article presents the results of research on the choice of tomato varieties most adaptable to the soil-climatic zones of the Peri-Caspian Lowland of the Republic of Kalmykia. The selection of a planting scheme allows to provide optimal conditions for growth and development, eliminate the mutual oppression of plants and thereby make it possible to reveal the economically valuable characteristics of the variety in the more complete way and get a high and quality yield.

**Ключевые слова:** томат, сорт, схема посадки, урожайность.

**Keywords:** tomato, variety, planting scheme, yielding capacity.

Овощеводство, как отрасль сельскохозяйственного производства, играет важную роль в решении продовольственного обеспечения населения Республики Калмыкия, располагающей высокими тепловыми и радиационными ресурсами фотосинтетически активной радиации, способствующей формированию высоких урожаев томата. Для получения в условиях производства стабильного гарантированного урожая необходимо не менее 2-3 взаимодополняющих друг друга сортов [1]. Подбор оптимальных схем посадки обеспечивает оптимальные условия роста и развития, устраняет взаимное угнетение растений и дает возможность наиболее полно проявить хозяйственно ценные признаки сорта [4].

Объектами исследования являлись сорта томата Новичок, Моряна, Новый-1, Калмыцкий жаростойкий. Исследования сопровождались необходимыми наблюдениями, учетами и измерениями, которые проводились согласно требованиям методики опытного дела [2,3].

Коэффициент полезного действия листьев томата по использованию солнечного света, за счет которого создается органическое вещество – урожай, напрямую зависит от схемы посадки растений. На изреженных посевах суммарная поверхность листьев на одном гектаре недостаточна для максимального фотосинтеза. На загущенных посадках интенсивность ассимиляции и фотосинтетических процессов снижается, вследствие перекрытия одних листьев другими, что в конечном итоге сказывается на продуктивности растений [7].

Развитие растений от высадки рассады до цветения по продолжительности занимает ведущее место в вегетационном периоде томата (от 44 до 50 суток) и характеризуется усиленным ростом и увеличением биомассы растений, особенно листового аппарата. В этот период

характерным для растений всех вариантов является интенсивное наращивание площади листьев. После начала плодоношения растение без ограничения роста продолжает интенсивно наращивать площадь листьев и к концу вегетации создают фотосинтетический потенциал 880 м<sup>2</sup>.дн. Максимальная площадь листьев на 1 м<sup>2</sup> площади образуется только к концу вегетации [5,7].

Наблюдения за динамикой прироста листовой поверхности показали, что темпы нарастания площади листьев находятся в зависимости от сортовых особенностей. На первых этапах развития, когда растения не затеяют друг друга, различия по площади листьев для всех сортов пропорциональны числу растений, высаженных на 1 га. Эти различия сохранялись до начала плодоношения. В фазу цветения 1-2 кисти наибольшая площадь листьев 7,5-7,7 тыс. м<sup>2</sup>/га отмечена у детерминантных сортов Моряна и Новичок при однострочной схеме посадки 1,4x0,2 м (1) (табл. 1). У индетерминантных сортов Новый-1 и Калмыцкий жаростойкий максимальная площадь листьев 7,9-8,0 тыс. м<sup>2</sup>/га, также была сформирована при этой схеме посадки. В последующие фазы развития тенденция сохранялась и максимальная площадь листовой поверхности у сортов отмечена на вариантах со схемой посадки 1,4x0,2 м (1).

**Таблица 1 – Влияние схемы посадки томата на формирование площади листовой поверхности, тыс. м<sup>2</sup>/га (среднее 2016-2018 гг.)**

Схема посадки, м	Сорт	Фаза развития		
		цветение 1-2 кисти	плодо-образование	массовое плодоношение
0,7x0,7 (2)	Новичок	7,1	28,9	35,3
	Моряна	7,0	25,5	33,8
	Новый-1	7,4	31,2	35,6
	Калмыцкий жаростойкий	7,5	31,7	35,9
0,8x0,8 (2)	Новичок	7,2	28,7	35,2
	Моряна	7,0	25,3	33,6
	Новый-1	7,4	31,6	35,7
	Калмыцкий жаростойкий	7,5	32,0	36,1
(0,9+0,5)x0,4 (1)	Новичок	7,6	29,4	35,6
	Моряна	7,4	26,0	34,0
	Новый-1	7,8	32,3	36,1
	Калмыцкий жаростойкий	7,9	33,1	36,6
1,4x0,2 (1)	Новичок	7,7	30,0	35,9
	Моряна	7,5	26,4	34,3
	Новый-1*	7,9	32,7	36,7
	Калмыцкий жаростойкий	8,0	33,5	37,5

Урожай является результатом взаимодействия генетических свойств сорта с почвенно-климатическими условиями конкретной зоны выращивания. Величина и стабильность его наиболее наглядно демонстрирует адаптивность сорта при использовании зональных агротехнических приемов возделывания культуры [1,6].

Анализируя полученные экспериментальные данные, следует отметить, что все изученные сорта отличались высокой дружностью отдачи урожая. Результаты наблюдений показали, что продуктивность растений определялась уровнем адаптации каждого сорта к условиям произрастания (табл. 2). Более интенсивное увеличение надземной массы сортов определило высокую продуктивность растений, что позволило сформировать высокую урожайность.

**Таблица 2 – Влияние схемы посадки томата на формирование урожайности (среднее 2016-2018 гг.)**

Схема посадки, м (А)	Сорт (В)	Количество плодов на 1 растении, шт.	Урожайность, т/га
0,7x0,7 (2)	Новичок	38	37,9
	Моряна	39	38,6
	Новый-1	40	40,4
	Калмыцкий жаростойкий	31	39,2
0,8x0,8 (2)	Новичок	38	38,7
	Моряна	39	39,8
	Новый-1	42	41,3
	Калмыцкий жаростойкий	32	40,4
(0,9+0,5)x0,4 (1)	Новичок	39	44,8
	Моряна	41	45,4
	Новый-1	47	48,9
	Калмыцкий жаростойкий	35	48,0
1,4x0,2 (1)	Новичок	40	45,9
	Моряна	43	46,7
	Новый-1	50	49,2
	Калмыцкий жаростойкий	37	48,6
НСР <sub>0,05</sub>		-	(А) – 2,8 (В) – 2,1

Таким образом, полученные данные показывают, что у всех изучаемых сортов лучшие биометрические показатели получены при схемах 1,4 x 0,2 м (1) и (0,9+0,5) x 0,2 м (1). Наибольшая урожайность плодов томата было получена при однострочной схеме посадки 1,4 x 0,2 м (1): у индетерминантных сортов Калмыцкий жаростойкий и Новый-1 – 48,6 и 49,2 т/га; у детерминантных сортов Новичок и Моряна – 45,9 и 46,7 т/га.

### Литература

1. Авдеев А.Ю., Авдеев Ю.И. Селекция томата для разных целей использования, классификация сортов и технологии выращивания в Нижнем Поволжье. – Астрахань. – 2012. – 211с.
2. Артюхов А.И. Методология полевого опыта в агроэкологических условиях // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – №4. – С. 59-61.
3. Белик В.Ф. Методы опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Агропромиздат, 1992. – 480 с.
4. Гавриш С.Ф. Томаты. – М.: Вече, 2005. – 160 с.
5. Гарьянова Е.Д., Байрамбеков Ш.Б., Кипаева Е.Г. Урожайность и качество отечественных сортов томата // Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: сборник научных трудов под науч. ред. Ш.Б. Байрамбекова, С.Д. Соколова. – Астрахань: Сорокин Роман Васильевич, 2018. – С. 52-55.

6. Соколов А.С., Анишко М.Ю., Соколова Г.Ф. Технология выращивания ранних томатов в условиях дельты Волги // Международная научно-практическая конференция «Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона» в рамках Ассоциации государственных университетов Прикаспийских стран, 21-23 мая 2019 года в ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова». – С. 297-299.

7. Фанина Л.А., Грушанин А.И., Андреева Л.В., Павлик М.В. Возделывание томата на капельном орошении в условиях Кубани // Сборник научных трудов, посвященный 75-летию КНИИОКХ. – Краснодар, 2006. – С. 27-32.

УДК 633.2:631.52:581:549.67

*Басиев С.С., Бекузарова С.А., Дзедаев Х.Т*

*Горский Государственный Аграрный Университет, г.Владикавказ, Россия*

*Basiev S.S., Bekuzarova S.A., Dzedaev Kh.T*

*Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia*

## БИОЛОГИЗАЦИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

## BIOLOGIZATION OF POTATO CULTIVATION

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследований по возделыванию картофеля без использования химических средств защиты. После уборки картофеля высеваются пожнивные масличные культуры рыжик озимый и сафлор в соотношении 1:1. Весной, до посадки картофеля, зеленую массу скашивают, покрывая смесью цеолитсодержащей глиной, измельченными кукурузными кочерыжками птичьим пометом и глиной аланит, запахивая в почву. Результаты опытов показали, что при таком агроприеме повышается плодородие почвы, снижается количество вредителей, улучшаются продуктивность и качество возделываемой повторно в севообороте культуры картофеля.

**Abstract.** The article presents the results of research on the cultivation of potatoes without the use of chemical means of protection. After harvesting the potatoes, stubble oilseeds, winter camelina and safflower, are sown in a 1: 1 ratio. In the spring, before planting potatoes, the green mass is mowed, covering with a mixture of zeolite-containing clay, crushed corn stubs with bird droppings and Alanit clay, plowing into the soil.

The results of the experiments showed that with such an agricultural application, soil fertility increases, the number of pests decreases, the productivity and quality of potato crops re-cultivated in the crop rotation improve.

**Ключевые слова:** почва, севообороты, сидераты, органические удобрения, утилизация.

**Key words:** soil, crop rotations, green manure, organic fertilizers, utilization.

В земледелии повышение продуктивности возделываемых культур достигается за счет применения новых, высокоурожайных, адаптивных видов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, научно обоснованных севооборотов с занятыми парами, с посевами бобовых культур, многолетних трав, промежуточных культур, в том числе и на зеленое удобрение[1,2]

Зеленая и корневая масса сидератов является идеальной формой органического вещества, в составе которого находится полный набор питательных веществ, необходимых для роста и развития возделываемых растений.

Урожайность основных сидеральных культур – различных видов люпина, сераделлы, донника и других, бобовых сидератов в занятых парах достигает 40,0-50,0 т/га зеленой массы,

удобрительная ценность которой не уступает подстилочному навозу хорошего качества. В зеленой массе сидератов содержится 2,2,5 т/га азота, что при их запашке в почву равноценно внесению 6-7 ц/га дорогостоящей аммиачной селитры [3,4,5].

**Методы и объекты исследований.** Опыты проводили в горной зоне на высоте 1400 м над уровнем моря. После уборки картофеля в конце сентября высевали сидеральные культуры: смесь рыжика озимого и сафлора при норме посева по 10 кг/га каждого компонента. Площадь каждой делянки составляла 25 м<sup>2</sup> в 3-х кратной повторности. Весной отросшую массу скашивали, покрывая её слоем различных минеральных и органических веществ: измельченные кукурузные кочерыжки из расчета 50 кг/га и 0,5 т/га цеолитсодержащую глину горных пород, гумат калия в количестве 2кг/га и птичьего помета в пределах 15кг/га. В вариантах опыта скошенную массу покрывали отдельно каждым компонентом и в смеси с последующим запахиванием вместе с сидератами в почву. В первой декаде мая осуществляли посадку картофеля.

**Результаты исследований.** В условиях горной зоны перспективными сидеральными культурами являются пожнивные посевы горчицы белой, рапса, редьки масличной и других. Установлено, что наибольшей устойчивостью к изменениям погодных условий по годам в пожнивной период. отличаются масличные культуры: рыжик озимый и сафлор. Их растения обладают хорошей устойчивостью к раннеосенним заморозкам, быстрым ростом, и за 45-50 августовско-сентябрьских дней способны накопить 20-25 т/га зеленой массы и 5-8 т/га корней. Их зеленая масса богата не только азотом, но и фосфором и обеспечивает высокую удобрительную ценность. При насыщении картофельного поля сидератами до 30% площади пашни, поступление органического вещества в горно-луговую почву и выщелоченный чернозем одновременно снижает и токсичность почв.

Однако для накопления гумуса в почве важно, чтобы чрезмерная биологическая активность не приводила к полной минерализации органического вещества, вносимого в почву. Поэтому эффективное сочетание биологически активного зеленого удобрения, которое уравновешивает процессы преобразования органического вещества в почву в пользу улучшения гумусового баланса. Кроме того, идущие масличные культуры по пласту картофеля, снижают количество личинок вредителя – колорадского жука, что обеспечивает нормальные условия для последующего посева картофеля на том же участке.

Это обстоятельство также имеет большое экологическое значение, так как зеленое удобрение, повышая биологическую активность почвы, увеличивает численность сапрофитной почвенной микрофлоры, которая является активным антагонистом почвенных грибов – возбудителей многих болезней культурных растений. Такое биологическое воздействие пожнивного зеленого удобрения экологически важно с позиций ограничения применения фунгицидов как фактора риска для окружающей среды и замены их биологическими методами защиты растений от болезней. Экологическая функция пожнивной сидерации проявляется и в снижении после нее засоренности основных культур севооборота на 40-50% [6].

В ряде случаев это снимает вопрос о применении гербицидов, экологически опасного фактора современного земледелия.

Один из разновидностей метода фиторемедиации – фитоэкстракция – удаление ТМ из загрязненных почв путем длительного выращивания растений.

Кукурузные кочерыжки – отход сельскохозяйственного производства обычно используется в промышленности для производства фурфурола и активированного угля. Химический состав стержня (отсутствие смол, воска, тяжелых металлов, нейтральное рН) обеспечивает дополнение как идеальный органический носитель, в состав которого входят: лигнин – 8%, целлюлоза - 42% и другие безопасные для окружающей среды вещества. Кроме того,



кукурузные кочерыжки, как утилизированной сырье растениеводства, обладают высокой сорбционной способностью поглощать вредные для жизнедеятельности вещества (мышьяк, ртуть и др.).

За счет низкой водоотдачи аланита (около 3%) и высокой теплоемкости (коэффициент 0,34), аланит способствует развитию растений с одновременной детоксикацией почвы в связи с высокой сорбционной способностью цеолитсодержащей глины - аланитом. Кроме того, высеваемые сидеральные культуры обладают аккумулялирующими способностями.

После уборки картофеля (август-сентябрь) пожнивные остатки удобряют гуматом калия с последующей запашкой в почву. Гумат калия

является физиологически активным препаратом. Имеющиеся в нем гуминовые кислоты обладают сорбционной активностью и позволяют использовать их для перевода тяжелых металлов в нерастворимые соединения на почвах, загрязненных ими. Причем, гуматы участвуют в формировании почвенной структуры. Они стимулируют микробиологическую активность почвенных микроорганизмов, нейтрализуют ионы тяжелых металлов и радионуклидов.

Гуминовые вещества, сохраняя влагу в почве, усиливают процесс разложения пожнивных остатков. В гуминовых кислотах концентрируются ценные неорганические компоненты в почве, усиливая процесс разложения пожнивных остатков.

В гуминовых кислотах концентрируются ценные неорганические компоненты почвы – элементы минерального питания, являющиеся доступными для микроорганизмов почвы. Гуматы выполняют функцию связывания тяжелых металлов, радионуклидов, различных токсиантов, препятствуя тем самым попаданию их в растения.

Содержащийся в аланите кремний (более 50%) подавляет действие тяжелых металлов, повышает устойчивость растений к стрессовым факторам.

Результаты опытов показали, что содержание тяжелых металлов в почве, при использовании таких сидеральных культур, значительно снижается (табл. 6.)

**Таблица 6 – Снижение тяжелых металлов после бинарных посевов масличных культур**

Варианты	Содержание тяжелых металлов в мг/кг			
	Pb(свинец)	Cu (медь)	Zn (цинк)	Ni (никель)
Биоконверсия пожнивных остатков	92,6	12,8	52,0	39,8
Посев озимых сафлора и рыжика озимого	61,2	10,2	48,0	30,6
Запашка зеленой массы пожнивных культур с гуматом	46,8	8,6	42,6	26,2
Покрытие скошенной биомассы + аланит с за-пашкой	36,5	7,8	38,8	21,4
Покрытие скошенной биомассы птичьим по-метом с за-пашкой	38,8	7,2	39,6	24,6
Черезрядный посев рыжика и сафлора, скаши-вание биомассы обеих культур, покрытие ее глиной аланит и птичьего помета	18,4	4,2	32,0	14,2
Предельно допустимые концентрации (ПДК)	32,0	6,8	35,0	20,0

Следовательно, за счет предлагаемых элементов технологии повышается эффективность, снижаются затраты за счет использования природных средств минерального состава аланита и органических элементов птичьего помета, утилизированных кукурузных кочерыжек. Уровень тяжелых металлов снижается до ПДК и ниже.

## Литература

1. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. Новосибирск.-Наука.- 1991.-150с.
2. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды.- Москва. «Высшая школа» 2008. 45-51 с.
3. Экологические аспекты жизнедеятельности человека, животных и растений. Коллективная монография.- Москва-Белгород 2017.- 7-45с.
4. Гукалов В.Н. Тяжелые металлы в системе агроландшафтов. Издательство КубГАУ.- Краснодар.-2010.-345 с.
5. Заалишвили В.Б., Бекузарова С.А., Козаева О.П. Изобретение «Способ оценки загрязнения окружающей среды» Патент № 2485477, опубликован 20.06. 2013. МПК G01N 33/48

УДК: 633.49:631.58

*А. Н. Бабичев, Д. П. Сидаренко*

*ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»*

*г. Новочеркасск, Россия*

*A.N. Babichev, D.P. Sidarenko*

*FGBN Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems,*

*Novocherkassk, Russia*

### **ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ОРОШЕНИЯ НА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ**

### **INFLUENCE OF MODERN IRRIGATION METHODS ON POTATO WATER CONSUMPTION**

**Аннотация:** В статье приведены результаты по выявлению наиболее эффективного способа орошения картофеля при его возделывании в Ростовской области. Выявлено, что прецизионное орошение обеспечивает получение высоких урожаев картофеля на фоне снижения нормы оросительной воды и минеральных удобрений.

**Abstract:** The article presents the results on identification of the most effective method of potato irrigation during its cultivation in the Rostov region. It was revealed that precision irrigation ensures the production of high potato yields against the background of a decrease in the norm of irrigation water and mineral fertilizers.

**Ключевые слова:** технология орошения, суммарное водопотребление, урожайность

**Keywords:** irrigation technology, total water consumption, yield

Почвенно-климатические условия Ростовской области, несмотря на периодически повторяющиеся засухи, благоприятны для производства сельскохозяйственной продукции. Сельское хозяйство Ростовской области в 2015 году обеспечило производство продукции на сумму в 229,3 млрд руб. в фактических ценах [1].

Огромное значение для дальнейшего развития агропромышленного комплекса Ростовской области имеет повышение эффективности использования орошаемых земель, которые в условиях региона обеспечивают получение стабильно высоких урожаев сельскохозяйственных культур [2-5].

Возделывание в засушливых условиях зоны, экономических выгодных сельскохозяйственных культур среди которых основное место занимают картофель, лук, морковь и бахчевые целесообразно лишь при наличии орошения.

Площади картофеля промышленного выращивания (данные по сельхозорганизациям и крестьянско-фермерским хозяйствам, без учета хозяйств населения) в Ростовской области в 2019 году находились на отметках в 6,2 тыс. га. По отношению к уровню годичной давности, они возросли на 9,7% (на 0,5 тыс. га). За 5 лет (к 2014 году), возросли на 10,7% (на 0,6 тыс. га). За 10 лет (к 2009 году), сократились на 11,4% (на 0,8 тыс. га) [6].

Ключевым элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур на орошении является установление водосберегающего режима орошения который позволяет существенно сократить расход оросительной воды при наименьших значениях снижения урожайности в условиях острого дефицита водных ресурсов и их высокой стоимости в современных условиях и рационально использовать сэкономленную воду [7-14].

В связи с этим целью наших исследований было определение эффективности оросительной воды и минеральных удобрений при возделывании картофеля в аспекте ресурсосбережения.

Опытный участок расположен в п. Ясный Багаевского района Ростовской области (Бирючукская ОСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО). Почвенный покров представлен черноземом обыкновенным среднесильным низкогумусным на лессовидном суглинке. Анализ почвенных образцов показывает, что пахотный слой почвы опытного участка (0–30 см) характеризуется повышенным содержанием нитратов (33 мг/кг почвы), средним содержанием подвижного фосфора (19 мг/кг почвы) и повышенным содержанием обменного калия (390 мг/кг почвы). Подпахотный слой почвы (30–60 см) характеризуется очень низким содержанием азота (18,4 мг/кг), средним содержанием фосфора (23 мг/кг) и средним содержанием калия (254 мг/кг). Реакция почвенной среды – рН 6,8–7,0. Содержание гумуса в пахотном слое (0-30 см) составляет 3,7 %, мощность гумусового горизонта до 0,65 м.

В 2018-2019 гг. в опыте изучалось влияние различных способов орошения при различной обеспеченности минеральными удобрениями на продуктивность картофеля весенней посадки.

Опыт двухфакторный. Фактор А. Технологии орошения: 1 – без орошения; 2 – рекомендованная зональными системами земледелия; 3 – прецизионная технология.

Фактор Б. Минеральное питание: 1 – без удобрений; 2 – дозы минеральных удобрений, рекомендованные зональными системами земледелия; 3 – дифференцированные дозы удобрений.

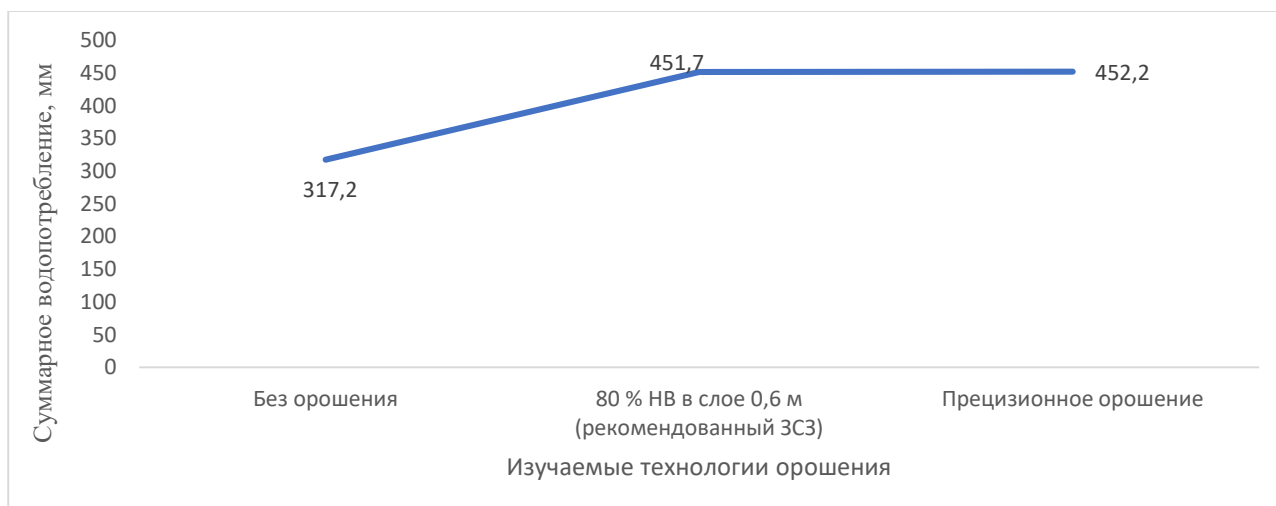
По агроклиматическому районированию территория района проведения исследований относится к Подрайону ИББ. Климат данного подрайона характеризуется, как очень засушливый. Сумма температур за период вегетации сельскохозяйственных культур колеблется в пределах 3200-3400°. Продолжительность безморозного периода составляет 165-175 дней. Среднемесячная температура июня составляет 22°. Зима характеризуется, как умеренно холодная, температура зимой может колебаться от - 6 до 30°. Количество осадков теплого периода составляет до 250 мм [15].

Исследования проводились с целью изучения режимов орошения для, обоснования диапазона изменения планируемой обеспеченности, как при наличии дефицита исследуемого фактора, так и при необходимом и достаточном уровне влажности расчётного слоя почвы. Реализация подобного метода позволит разработать новые технические и технологические решения и в том числе, обосновать оптимальный диапазон изменения величин дефицита водообеспеченности корнеобитаемого слоя почвы при использовании методов дистанционного зондирования земли. Результаты исследований приведены в таблице.

**Таблица Суммарное водопотребление и урожайность картофеля в зависимости от технологии орошения**

Вариант опыта	Суммарное водопотребление, мм	Урожайность картофеля, т/га	Среднее суммарное водопотребление, мм	Средняя урожайность картофеля, т/га
<b>Без орошения</b>				
Без удобрений	296,6	12,2	317,2	18,6
N <sub>160</sub> P <sub>180</sub> K <sub>160</sub> (рекомендованная ЗСЗ)	334,3	21,4		
N <sub>160</sub> P <sub>175</sub> K <sub>150</sub> (прецизионное внесение)	320,7	22,1		
<b>80 % НВ в слое 0,6 м (рекомендованный ЗСЗ)</b>				
Без удобрений	436,5	25,2	451,7	36,8
N <sub>160</sub> P <sub>180</sub> K <sub>160</sub> (рекомендованная ЗСЗ) (к)	462,4	41,4		
N <sub>160</sub> P <sub>175</sub> K <sub>150</sub> (прецизионное внесение)	456,2	43,7		
<b>Прецизионное орошение</b>				
Без удобрений	444,5	28,1	452,2	38,3
N <sub>160</sub> P <sub>180</sub> K <sub>160</sub> (рекомендованная ЗСЗ)	459,5	41,7		
N <sub>160</sub> P <sub>175</sub> K <sub>150</sub> (прецизионное внесение)	452,5	45,2		
НСР <sub>05</sub>		2,43		

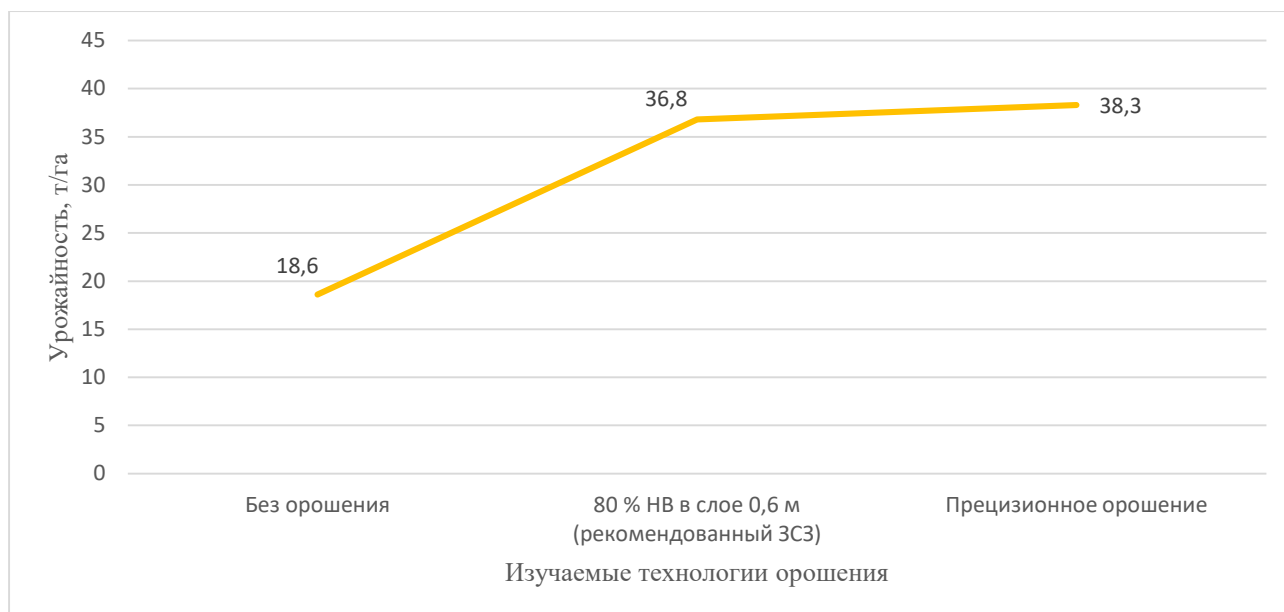
Суммарное водопотребление по вариантам опыта на картофеле колебалось в пределах от 296,6 мм на варианте опыта без орошения, без удобрения (контроль) до 462,4 мм. на варианте опыта рекомендованных ЗСЗ норм орошения и с внесением следующих норм минеральных удобрений N<sub>160</sub>P<sub>180</sub>K<sub>160</sub> (рекомендованная ЗСЗ) (к). Расхождение между крайними показателями составило 165,8 мм.



**Рисунок 1 - Усредненное суммарное водопотребление по изучаемым технологиям орошения**

Согласно рисунку 1 расхождение усредненного суммарного водопотребления по двум изучаемым технологиям орошения составляет 0,5 мм с преимуществом технологии прецизионного орошения. Наряду с этим по вариантам разница по изучаемым технологиям орошения

составляет 17,9 мм. Для выявления наиболее эффективной технологии орошения, были сопоставлены данные по суммарному водопотреблению и урожайности картофеля летнего срока посадки таблица. Наиболее наглядно данную закономерность отображает рисунок 2.



**Рисунок 2 - урожайности картофеля по изучаемым технологиям орошения**

Урожайность картофеля без удобрения без орошения составляет 18,6 т/га, при рекомендованной технологии орошения 36,8 т/га, при прецизионной технологии орошения 38,3 т/га. Анализ проведенных расчетов показывает, что наиболее эффективной технологией орошения является прецизионное орошение которое при суммарном водопотреблении 452 мм обеспечивает получение урожайности картофеля 38,3 т/га, а рекомендованная зональными системами земледелия норма орошения при суммарном водопотреблении 451,7 мм. обеспечивает получение урожая картофеля 36,8 т/га.

### Литература

1. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации в 2016 году – М.: ФГБНУ «Росинформагротех» – 2018. – 240 с.
2. Щедрин В. Н., Васильев С. М. Концептуально-методологические принципы (основы) развития мелиорации как национального достояния России // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2019. № 1 (33). С. 1-11.
3. Щедрин В. Н., Балакай Г. Т., Бабичев А. Н. Перспективы развития мелиорации сельскохозяйственных земель Ростовской области на период до 2020 года // Вестник аграрной науки Дона. – 2011. №3(15). С. 87–93.
4. Михеев П. А. Мелиорация – с уверенностью в будущее (к 110-летию мелиоративного образования на Юге России // Мелиорация и водное хозяйство. – 2017. № 5. С. 36-38.
5. Васильев, С. М. Регулирование управленческих процессов в структурированных проблемных ситуациях АПК / С. М. Васильев, Ю. Е. Домашенко // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 4. – С. 12–13.
6. Картофелеводство в Ростовской области в 2019 году Источник АБ Центр [Электронный ресурс].– Режим доступа <https://ab-centre.ru/news/kartofelevodstvo-rostovskoy-oblasti-v-2019-godu>. (дата обращения: 29.09.2020).

7. Бородычев В. В., Лытов М. Н. Алгоритм решения задач управления водным режимом почвы при орошении сельскохозяйственных культур // Мелиорация и водное хозяйство. – 2015. – № 1. – С. 8–11.
8. Ольгаренко В. Иг. Дифференцированные режимы орошения и минерального питания картофеля летнего срока посадки // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. науч. тр. / ФГБНУ «РосНИИПМ». – Новочеркасск, 2014. – Вып. 52. – С. 160–164.
9. Ольгаренко В. Иг. Управление орошением картофеля летнего срока посадки на пойменных землях Нижнего Дона: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02. – Саратов, 2016. – 20 с.
10. Бабичев А. Н., Ольгаренко В. И. Технологические подходы к нормированию орошения и аппарат прогнозирования водопотребления картофеля в условиях поймы Нижнего Дона // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2016. № 2(22). С. 148–165.
11. Бабичев А. Н., Балакай Г. Т., Монастырский В. А. Оперативное управление режимом орошения при программировании урожайности сельскохозяйственных культур // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2017. – № 3(27). С. 83–96.
12. Балакай Г. Т., Васильев С. М., Бабичев А. Н. Концепция дождевальной машины нового поколения для технологии прецизионного орошения // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2017. № 2(26). С. 1–18.
13. Кулыгин В. А., Ильинская И. Н. Эффективность использования оросительной воды при возделывании сельскохозяйственных культур // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2015. № 2(18). С. 1–15.
14. Бабичев А. Н. [и др.] Опыт применения технологии прецизионного орошения в Ростовской области // Технологии и технологические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2019. №4(101). С. 75–86.
15. Агроклиматические ресурсы Ростовской области: справочник. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 251 с.

#### УДК 631.45

**Т.Т. Бабаев, С.А. Теймуров**

*ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г.Махачкала, Россия*

**T.T. Babaev, Teymurov S.A.**

*FSBSI " Federal agrarian scientific center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

### **БИОЛОГИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ - БУДУЩЕЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

#### **FARM BIOLOGIZATION - THE FUTURE OF AGRICULTURE**

**Аннотация:** В статье на основе проведенных исследований и обзора литературы рассматриваются вопросы по использованию зелёных удобрений, мощный загущенный покров которых подавляет рост и развитие проростков сорных растений, восстанавливает положительный баланс гумуса лугово – каштановых почв тяжелого механического состава. Окончательной оценкой степени влияния сидеральных культур после запашки их в почву как биологического фактора, выявляется в повышении плодородия почвы что, в конечном счете, приводит к увеличению урожайности зеленой массы сидеральных и зерна основных яровых зерновых культур в звеньях севооборота в условиях орошения Терско – Сулакской подпровинции.

**Ключевые слова:** пожнивной период, плодородие почвы, органическое вещество, сидераты, посевной горох, кукуруза на зерно.

**Abstract:** based on the conducted research and literature review, the article discusses the use of green fertilizers, whose powerful thickened cover suppresses the growth and development of weed seedlings, and restores the positive balance of humus in meadow – chestnut soils of heavy mechanical composition. The final assessment of the degree of influence of sideral crops after plowing them into the soil as a biological factor is revealed in the increase in soil fertility, which ultimately leads to an increase in the yield of green mass of sideral and grain of the main spring crops in the links of the crop rotation in the conditions of irrigation of the Tersko-Sulak subprovincion.

**Keywords:** stubble period, soil fertility, organic matter, siderates, seed peas, corn for grain.

Сельское хозяйство имеет немало резервов для того, чтобы с каждым годом давать все больше и больше продовольственных продуктов и сырья для промышленности [9, 10]. Мы часто являемся свидетелями того, как пустует земля, на которой без пользы и бесследно для человека теряется энергия и свет солнечного луча, влага выпадающих осадков. Чаше всего это бывает в летне-осеннее время.

Многовековой опыт мирового земледелия показывает, что зелёное удобрение по своей удобрительной ценности не уступает навозу и другим органическим удобрениям. В то же время доступность сравнительно дешевого зелёного удобрения, растущего на поле, делает его привлекательной и перспективной формой органического удобрения, способного совместно с другими растительными остатками значительно уменьшить дефицит органических удобрений, сократить дисбаланс между выносом и поступлением питательных веществ в почву.

Зеленое удобрение Д.Н. Прянишников рассматривал, прежде всего, как органическое удобрение, способное изменить недостающий навоз. По этому поводу он писал: «И там, где для улучшения почв особенно необходимо обогащение их органическим веществом, а навоза по той или иной причины не хватает, зеленое удобрение приобретает особенно большое значение. В сочетании с навозом и другими органическими удобрениями, а также с удобрениями минеральными, зеленое удобрение в качестве одного из элементов системы удобрений должно стать весьма мощным средством поднятия урожаев и повышения плодородия почв [8].

Существует несколько систем земледелия основанных на использовании различных факторов биологизации, полном отказе или минимализации применения химических препаратов защиты растений и минеральных удобрений [3].

При этом исходят из того, что использование преимущественно биологических факторов должно привести к некоторому уменьшению затрат антропогенных ресурсов (в первую очередь минеральных удобрений) на производство единицы растениеводческой продукции.

Целью интенсификации и максимализации использования биологических факторов являются не только обеспеченность растений земными факторами жизни, но и предотвращение, устранение или существенное ослабление отрицательных последствий использования средств химизации [6].

В настоящее время под экологическим сельским хозяйством подразумевается два направления. Первое – органическое сельское хозяйство, главная задача которого – здоровье почв, экосистем и людей. В органическом сельском хозяйстве полностью запрещены пестициды, антибиотики, ГМО, гормоны роста, пищевые добавки. Второе – биологизация земледелия, помимо различных приемов восстановления и поддержания плодородия, предполагает снижение пестицидной нагрузки. Но при необходимости химические средства защиты все же применяются. Это так называемая интегрированная защита растений.

Примером внедрения биологизации на уровне целого региона – аграрного лидера – является Белгородская область, программа биологизации которой обеспечивает устойчивое сельскохозяйственное производство в условиях глобальных изменений климата, поддержка плодородия почвы, снижение негативного влияния экономических и природных рисков за

счет внедрения биологической системы земледелия и перехода сельхозтоваропроизводителей всех форм собственности на дифференцированные севообороты, а также увеличение площадей многолетних трав, внедрение сидеральных и промежуточных культур и перехода на технологию прямого сева.

Первоначальная цель программы биологизации – создать такую почвенную среду, которая бы самовосстанавливалась и самообогащалась за счет биологических, природных факторов. Задача при этом – повысить отдачу от почвы, как минимум, в полтора раза. Более отдаленная цель – не просто выйти на производство сельскохозяйственной продукции, а производить безопасные в экологическом смысле сырье и продукты питания. Это в конечном итоге позволит решить серьезнейшую задачу – улучшить здоровье человека.

По сути, борьба идет с природой, которая таким способом защищается от нашего грубого вторжения.

Когда выравнивается ситуация по биологическим процессам в почве, то и химические препараты можно применять более эффективно, в значительно меньших дозах и кратностях, не нанося экологии никакого вреда. На высших уровнях биологизации получаем рост урожайности, который позволяет нам с уверенностью заявить, что потолок урожайности в сельском хозяйстве не достигнут.

Так отечественный и зарубежный опыт показал, что расширение пожнивных посевов сидератов является крупным резервом поступления органики в почву, что позволяет более экономично применять минеральные удобрения [1].

Целью наших исследований (2015-2020 гг.) является изучение влияния видов удобрений, как биологического и экологического фактора, на повышения плодородия почвы и создания дополнительного биологического вещества.

Уникальность природно-климатических условий Терско-Сулакской подпровинции нашей республики является то, что после уборки озимых хлебов остается до 120 дней с суммой температур, превышающих 10°, 2400-2500°. Энергия солнечного луча на черной поверхности парующего поля пропадает бесследно для нерадивого хозяина. Необходимо использовать этот, почвенно-климатический резерв, который позволяет получить дополнительный урожай зеленой массы сидеральных культур. Расширение пожнивных посевов сидерационных культур способствует более полному и рациональному применению рабочей силы, водных ресурсов, оросительных систем, техники и других средств производства.

В системе мер по повышению плодородия земель и продуктивности земледелия ведущая роль принадлежит обогащению почв органическим веществом. В условиях республики, для сохранения плодородия почв на нынешнем уровне, на гектар пашни надо внести 7,5 т/га навоза, а вносится немногим более 1 т. Следствием этого является резкое снижение плодородия почв. По данным ФГБУ ГЦАС «Дагестанский» площадь низко обеспеченных гумусом почв увеличилась с 36 до 45 %, а средне - и высоко обеспеченных, наоборот, сократилась соответственно с 45 до 42 % и с 18 до 14 % [4].

Нашими исследованиями проведенных (2015-2019 гг.) по возделыванию пожнивных культур, таких как горох посевной, рапс яровой, амарант, доказана эффективность их применения в качестве сидератов. Полученные данные свидетельствуют о том, что накопленная вегетативная масса является одним из основных источников пополнения запасов органического вещества почвы, повышение активности почвенной микрофлоры, а также регулятором агрофизических показателей почвы.[7].



Научные исследования проводились на базе ФГУП им. Кирова Хасавюртовского района, на лугово - каштановых почвах тяжёлого механического состава, полевым и лабораторным методами. Проведение наблюдений и лабораторных анализов, отбор почвенных и растительных образцов осуществлялись по общепринятым методикам:

- методические указания по проведению исследований в длительных полевых опытах с удобрениями», (М., ВИУА - 1993, 1994, ч. 1-2);

- методы анализов органических удобрений» (М., Россельхозакадемия – ГНУ ВНИПТИОУ, 2003);

- методы агрохимических исследований (Пискунов, 2004);

- методические указания по проведению исследований в длительных полевых опытах с удобрениями», (М., ВИУА - 1993, 1994, ч. 1-2);

- методы анализов органических удобрений» (М., Россельхозакадемия – ГНУ ВНИПТИОУ, 2003);

- методы агрохимических исследований (Пискунов А.С., 2004);

- статистическая обработка урожайных данных выполнялась методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985) с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Проведены следующие анализы и учеты:

- фенологические наблюдения в соответствии с методикой государственного сортоиспытания(1985);

- плотность почвы - по методу Н.А. Качинского;

- определение корневой массы и пожнивных остатков в почве - по методу Н.З.Станкова.

Содержание в почве:

- гумус по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91);

- общий азот по Къельдалю - ГОСТ 26107-84;

- подвижные соединения фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 2620-91).

-экономическая эффективность возделывания кукурузы на зерно.

Опыт проводится в звене полевого севооборота - озимые зерновые – предшественники – кукуруза на зерно.

Полевой опыт закладывается в 2015–2020 гг. в ФГУП им. Кирова Хасавюртовского района:

а) метод исследований – лабораторно - полевой;

б) количество вариантов – 14;

в) количество повторений – 3;

г) число делянок – 42;

д) размер делянок – 100м<sup>2</sup>;

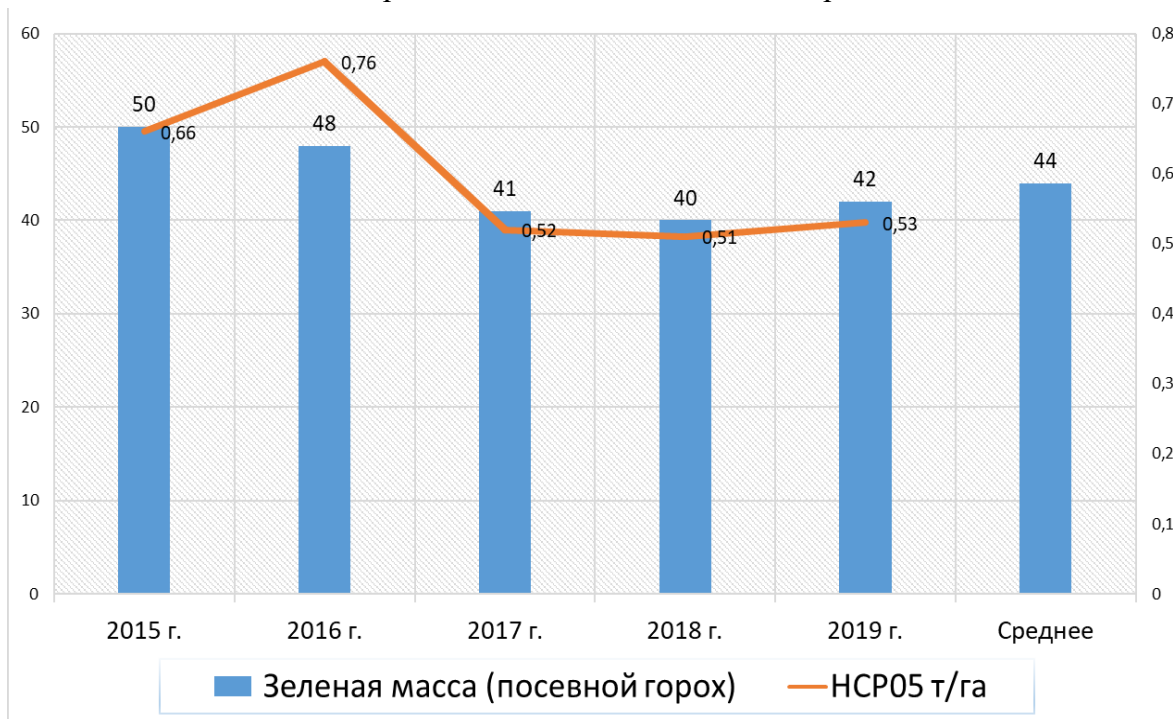
е) опыт двухфакторный;

Посевной горох высевается, в пожнивной период после уборки озимых зерновых культур.

Особенностью проводимых исследований является то, что пожнивная культура не занимает самостоятельное поле севооборота как основная культура, а выращивается, после уборки озимой пшеницы. Ограниченность периода вегетации растений при возделывании пожнивных культур предъявляет повышенные требования к технологиям их возделывания. Прежде всего, эти культуры следует сеять сразу же после уборки предшествующей основной культуры.

Результаты исследований (1979-1982 гг.) проведенных в Даг. НИИСХ подтверждают такое положение [2,5]. Установлено, что наибольший урожай зеленой массы пожнивные посе́вы (горох посевной) дают при посеве в третьей декаде июня и не позже первой декады июля. Поэтому все предпосевные работы и посев необходимо проводить в сжатые сроки. При посеве пожвальных культур норму высева семян следует увеличивать против весенних сроков сева на 25-30 %.

Урожайность зелёной массы гороха посевного в пожвальный период, 2015-2019 гг., т/га



Вегетационный период гороха посевного по данным наших исследований при возделывании на зеленую массу колебалась от 75 до 80 дней, в зависимости от срока посева. За этот период по нашим пятилетним данным в среднем (2015-2019 гг) посевной горох накапливает вегетативную массу от 400 до 440 ц/га. Обычно это происходит в период от фазы массового цветения до фазы плодообразования.

Здесь главное не опоздать с запашкой этой накопленной зеленой массы на глубину 10-12 см, в это время она бывает лакомкой для почвенных микроорганизмов. Промедление с запашкой зеленой массы приводит к твердости, огрубению, после этого разложение этой массы микроорганизмами происходит медленно. При таких условиях, мы не получим ожидаемого результата.

Горох посевной - один из лучших сидератов для лугово-каштановых тяжелосуглинистых почв, дает по 30-40 тонн на 1 га зеленой массы плюс 10-15 тонн корней, итого до 40-55 т/га органической массы, которая по удобрительной ценности не уступает навозу (диаграмма).

Научно обоснованное построение звеньев полевого севооборота, правильный выбор предшественника, в сочетании с зелёным удобрением открывают новые перспективные возможности повышения продуктивности возделываемой культуры.

Помимо накопления органического вещества бобовые культуры способны с помощью клубеньковых микроорганизмов обогащать почву азотом. Поселяясь на корнях бобовых растений, микроорганизмы синтезируют за лето из воздуха до 150-200 кг/га чистого азота. Сидераты дают такое количество органической массы, которое может заменить достаточно высокие дозы навоза и других органических удобрений.

Зеленое удобрение является полноценной заменой навоза и эффективным средством оптимизации питания, условий роста и развития сельскохозяйственных растений. Но с другой стороны, зелёное удобрение является фактором биологизации и экологизации земледелия. Это постольку, поскольку основные запасы питательных веществ в составе сидеральных растений находятся в виде органического вещества, которое не вымывается из почвы, и потому безопасно для окружающей среды.

Одним из лучших сидератов пожнивной культуры по продуктивности, в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции является горох посевной, которая обеспечивает получение от 400 до 440 ц/га зелёной массы.

### Содержание питательных веществ в различных пожнивных сидератах - % к сырой массе

Виды удобрений	Относительное содержание, %			Абсолютное содержание, ц/га		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Кукуруза						
Зеленая масса гороха посевного	0,50	0,15	0,45	2,3	0,69	2,07
Зеленая масса рапса ярового	0,30	0,12	0,35	1,02	0,41	1,2
Навоз-КРС 30 - т/га	0,50	0,25	0,55	1,5	0,75	1,65
Зеленая масса амаранта	0,38	0,10	0,40	1,52	0,40	1,4

Зеленая масса сидеральных культур по своей удобрительной ценности не только не уступает, но по некоторым показателям даже превосходит традиционное органическое удобрение-навоз. Большим достоинством зеленого удобрения является то, что соотношение питательных веществ в их составе близко к тому, которое необходимо для большинства сельскохозяйственных растений.

Пожнивные сидераты оказывают положительное влияние азота и других питательных веществ, на агрофизические и биологические показатели плодородия почвы. Заменяя навоз, пожнивные сидераты становятся важным фактором биологизации земледелия. Они оказывают положительное влияние на плодородие почвы, защищают от эрозии, способствуют охране окружающей среды, обеспечивают устойчивое экологическое равновесие в агроландшафтах и получению экологически чистой продукции.

Абсолютное содержание питательных веществ в ц/га на варианте гороха посевного составила: N-2,3-; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-0,69; K<sub>2</sub>O-2,07, тогда как, по содержанию азота рапс яровой уступает ему на 55,7 %, а амарант на 33,9%., такая же закономерность наблюдаются и по содержанию P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O соответственно.

Запашка зеленой массы пожнивных культур, а также внесение навоза под кукурузу способствует улучшению питательного режима почвы и агрофизических свойств. Такая же закономерность наблюдается и по сорго зерновому.

Важным фактором, характеризующим эффективность изучаемых приемов биологизации земледелия, является урожайность, т.к. именно она является индикатором эффективности разрабатываемых агроприемов. Насколько верно удастся подобрать методы воздействия на почву и ее плодородие, настолько же земля отплатит земледельцу за его труды, в данном случае вознаградит его хорошим урожаем.

Запашка видов удобрений (горох посевной, минеральные удобрения, навоз), при возделывании их в пожнивный период, после уборки озимой пшеницы, в среднем за четыре года (2016-2019гг.), способствовала накоплению корневой массы, улучшению агрофизических свойств и биологической активности, а в конечном счете они оказали существенное влияние и на повышение урожайности зерна основной яровой зерновой культуры в 1,8 раза по сравнению с контролем - без удобрений.

Из всего вышеизложенного можно заключить, что пожнивная культура, укрывая почву своей хорошо развитой вегетативной массой в летний и осенний эрозионно-опасные периоды, защищает почву от эрозии и обеспечивает повышение урожайности основной яровой зерновой культуры (кукуруза на зерно).

Зелёное удобрение (горох посевной) по своей удобрительной ценности не уступает навозу и другим видам органических удобрений, и является экологически чистым биологическим приёмом положительного воздействия на весь комплекс показателей плодородия почвы, которое пополняет запасы гумуса в почве, не вымывается из почвы и потому безопасно для окружающей среды.

Это наиболее доступный и экологически чистый путь к восстановлению плодородия почв, снижению загрязнения окружающей среды средствами химизации, повышению урожайности пожнивных культур, и получению экологически чистой продукции, а, следовательно, безопасных для здоровья продуктов питания.

### Литература

1. Айтемиров А.А. Технология выращивания кукурузы на зерно в пожнивный период в Дагестанской АССР // ВАСХНИЛ, ВНИК. Матер. четвертой НТК молодых ученых по проблемам кукурузы. ч 2. – Днепропетровск, 1985. – С. 8-9.
2. Айтемиров А.А., Бабаев Т.Т. Влажность почвы как важный критерий продуктивности в звеньях севооборота в Терско – Сулакской подпровинции. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции "Основные направления развития науки и образования в АПК г. Махачкала 29-30 марта 2018г. с.12-17.
3. Алиев Ш.А., Шакиров В.З. Биологизация земледелия - требование времени //Агрохимический вестник, 2000. - №4. - С. 21-23.
4. Жуков А.И., Сорокина Л.В. Режим гумуса в дерново-подзолистой супесчаной почве и урожайность сельскохозяйственных культур при внесении органических и минеральных удобрений. // Агрохимия, 1998, №5. с. 21-30.
5. Методическое руководство по проектированию применения удобрений в технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия. //М.: РАСХН, Под ред. А.Л. Иванова, Л.М. Державина. 2008. -392с.
6. Овсянников В.И. О ведении земледелия в Зауралье. //Земледелие - 2000. №6. - С. 12-13.
7. Овсянников Ю.А. Земледелие и глобальные тенденции в использование природно-ресурсного потенциала планеты. // Земледелие. - 1999. №5. С. 18-19,
8. Прянишников Д.Н. Избр. соч.,1965, том 1, стр.335.
9. Велибекова Л.А. Специализация и концентрация как факторы повышения эффективного функционирования АПК// Достижения науки и техники АПК. 2008. № 4. С. 13-14.
10. Велибекова Л.А. Основные направления увеличения объемов производства зерна в республике Дагестан /В сборнике: Инновационные технологии адаптивно-ландшафтного земледелия. сборник докладов Международной научно-практической конференции. ФГБНУ "Владимирский НИИСХ". 2015. С. 199-202.

**Т.Т. Бабаев, С.А. Теймуров**

*ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г.Махачкала, Россия*

**T.T. Babaev, S.A. Teymurov**

*FSBSI " Federal agrarian scientific center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО ПОСЛЕ ЗАПАШКИ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ В ПОЧВУ**

### **PRODUCTIVITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF CORN PRODUCTION FOR GRAIN AFTER FERTILIZER SPEEDS IN SOIL**

**Аннотация:** В статье на основе проведенных исследований и обзора литературы рассматриваются вопросы влияния видов удобрений на повышение плодородия почвы, который способствует росту урожайности зерна кукурузы и экономической эффективности возделывания кукурузы на зерно в звене севооборота "озимая пшеница + виды удобрений + кукуруза на зерно" в условиях орошения Терско - Сулакской подпровинции. В исследованиях также показано, что в условиях острого дефицита органических удобрений в земледелии нашего региона перспективной и экономически выгодной формой органического удобрения в звеньях полевого севооборота являются поживные посевы сидеральной культуры из семейства бобовых, горох посевной, который при посеве после уборки озимых зерновых культур в третьей декаде июня - начале июля, до наступления осенних холодов успевает дать в среднем от 40,0 до 44 т/га зелёной массы высокой удобрительной ценности, которая пополняет запасы гумуса в почве, не вымывается из почвы и потому безопасно для окружающей среды.

**Abstract:** based on the research and literature review, the article discusses the impact of fertilizer types on increasing soil fertility, which contributes to the growth of corn grain yield and the economic efficiency of corn cultivation in the "winter wheat + fertilizer types + corn for grain" crop rotation in the conditions of irrigation of the Tersko - Sulak subprovincion. The research also shows that in the conditions of acute shortage of organic fertilizers in agriculture in our region, a promising and cost-effective form of organic fertilizer in the links of the field crop rotation is crop crops of sideral crops from the legume family, peas, which are sown after harvesting winter crops in the third decade of June - at the beginning of July, before the onset of autumn cold weather, it manages to produce an average of 40.0 to 44 t/ha of green mass of high fertilizer value, which replenishes humus reserves in the soil, does not wash out of the soil and is therefore safe for the environment.

**Ключевые слова:** удобрения, урожайность, кукуруза на зерно, гумус, горох посевной, зелёная масса, чистый доход.

**Keywords:** fertilizers, yield, corn for grain, humus, peas sown, green mass, net income.

Земля - наше богатство. Если же говорить о сельскохозяйственном использовании земли, то богатство ее неисчерпаемы. Человек должен лишь заботиться о том, чтобы щедрость земли с каждым годом росла, а сама земля улучшалась, повышала свое плодородие.

Но с другой стороны, за достижения научно-технического прогресса приходится платить высокой ценой экологических потерь в глобальном масштабе. И в нашей стране, несмотря на то, что за последние два десятилетия уровень химизации снизился в несколько раз, оно не стало экологически более безопасным. Это связано, прежде всего, с экологической неграмотностью тех, кто работает на земле, с низкой культурой земледелия, когда не соблюдаются правила хранения, транспортировки и использование минеральных удобрений и других средств химизации в земледелии, нарушаются севообороты и технология обработки почвы, игнорируются мероприятия по защите почвы от эрозии, а сельскохозяйственных растений от вредителей, болезней и сорняков. Это является также результатом того, что со стороны госу-

дарства ослаблен, а в ряде случаев утрачен контроль за соблюдением технологической дисциплины в земледелии, за соблюдением законодательных актов о рациональном использовании земли и других средств производства в АПК.

Почти полное прекращение работ по воспроизводству и повышению плодородия земель во всех регионах республики привело к тому, что почва, как естественная саморегулирующаяся система биосферы, не справляется с современной антропогенной нагрузкой. Идет быстрое нарастание процессов деградации почв, резкое снижение их плодородия. По этой и другим причинам, за последние годы, из сельскохозяйственного оборота уже выведены большие площади пашни. У нас в республике выведена из оборота более 150 тыс. га. [4].

Только комплексное проведение всех работ, начиная от умеренной химизации и кончая внедрением элементов биологизации земледелия, позволит получать устойчивые высокие урожаи сидерационных культур и сохранить плодородие почв для будущего поколения. [5].

Ежегодно в нашей республике после уборки озимых, яровых зерновых и других культур, освобождающих поля в начале июня «гуляют» десятки тысяч гектаров земли в течение двух и более месяцев. Земля «отдыхает», хотя в это время стоит теплая, часто с обилием осадков, погода. «Около 100-120 самых теплых дней второй половины лета из года в год без пользы для земледельца уходит в вечность. Много влаги путем быстрого испарения теряется напрасно. Энергия солнечного луча на черной поверхности парующего поля пропадает бесследно для нерадивого хозяина» [7].

На наш взгляд, биологизация земледелия не должна полностью исключать использование минеральных удобрений и химических средств защиты. Это лишь способ снижения их доз и повышение агрономической, и экономической эффективности вносимых минеральных источников энергии. Для получения запланированного урожая недостающую часть питательных элементов необходимо дополнить удобрениями и применять их локально, в рядки при посеве, в корневую подкормку по результатам диагностики, строго соблюдать рекомендованные нормы, сроки, способы и соотношения азота, фосфора и калия с добавлением микроэлементов.

Так отечественный и зарубежный опыт показал, что расширение пожнивных посевов сидератов является крупным резервом поступления органики в почву, что позволило более экономично применять минеральные удобрения [1].

Особенно большое количество азота содержится в пожнивных и корневых остатках бобовых культур, которые академик Д.Н. Прянишников называл «фабрикой азота»[9].

Как и все зернобобовые культуры, горох посевной является важнейшим фактором биологической интенсификации полеводства как средообразующая культура в севообороте. Именно это направление выходит на первое место в настоящее время, когда применение минеральных и органических удобрений резко сократилось.

Обладая особенностью использовать с помощью клубеньковых бактерий атмосферный азот, горох посевной не только не истощает почву, а, наоборот, обогащает ее азотом. После гороха посевного в почве остается до 100 кг связанного азота на один гектар, она позволяет снизить долю азотных удобрений в севообороте под основные культуры на 15 – 20 % без ущерба продуктивности возделываемых культур [3].

Способность зернобобовых культур плодородие почвы приобретает особенно большое значение в настоящее время, когда до минимума сокращено применение органических и минеральных удобрений, а также проведение других мероприятий, направленных на сохранение и восстановление почвенного плодородия.

Запашка на удобрение зеленой массы гороха повышала урожай корней сахарной свеклы в первые два года на 20-30%, на третий год-на 15% и на четвертый- на 10%, по сравнению с неудобренной почвой. Высокий эффект от запашки зеленой массы пожнивных культур на удобрение объясняется в первую очередь повышением содержания в почве доступных форм питательных веществ. При разложении зеленой массы больше всего в почве образуется доступных форм азота, которого в надземной массе растений содержится в несколько раз больше, чем фосфора и калия. [6].

Увеличение доступных форм азота в почве дает запашка пожнивной пелюшки. После запашки зеленой массы пожнивного озимого рапса количество нитратного азота в пахотном горизонте почвы увеличивалось на 50%.

Но дело не только в питательных веществах, содержащихся в зеленой массе запахиваемых растений, запашка свежей зеленой массы, которая при оптимальной влажности и температуре почвы способна полностью разложиться за два месяца, вызывает бурное развитие почвенных микроорганизмов. Все они - бактерии, грибы, водоросли - с жадностью «набрасываются» на растения, используя содержащиеся в зеленой массе вещества в качестве пищи, и разрушают их. В процессе этого разрушения и образуется доступная для корней живых растений пища. Вот почему почвенные микроорганизмы называют еще «поварами» которые из сырых продуктов - навоза, торфа, зеленых и других органических удобрений готовят, в почве для растений «блюда», т.е. растворимые формы азота, калия, фосфора; «Съев» всю зеленую массу, микроорганизмы почвы на этом не останавливаются. Поскольку создались благоприятные условия, способствующие их размножению, то эта армия по инерции с умноженной силой набрасывается на другую органическую пищу, которая менее усвояема - корневые, пожвные соломистые остатки, разлагающиеся в несколько раз медленнее, чем зеленая масса.

Исследованиями многих ученых установлено, что основное количество углекислоты в почве выделяется микроорганизмами. Чем больше их количество в почве, тем интенсивнее выделение углекислоты. Значительное количество углекислоты выделяется также корнями живых растений. На биологическую активность почвы оказывают влияние влажность, температура, физико-химические свойства почвы, содержание органического вещества в ней, агротехнические приемы, т.е. все то, из чего складываются условия жизни почвенной биоты- микроорганизмов, насекомых, червей, других мелких организмов и животных, а также живых корней в почве.

Научные исследования проводились на базе ФГУП им. Кирова Хасавюртовского района, на лугово - каштановых почвах тяжёлого механического состава, полевым и лабораторным методами. Проведение наблюдений и лабораторных анализов, отбор почвенных и растительных образцов осуществлялись по общепринятым методикам.

Статистическая обработка урожайных данных выполнялась методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985) с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

#### Схема опыта

Варианты	Культура	Звено севооборота: "Озимая пшеница + виды удобрений+ кукуруза на зерно"
1.	Кукуруза	без удобрений - (контроль)
2.	-//-	запашка зеленой массы посевного гороха
3.	-//-	внесение минеральных удобрений - N <sub>150</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub>
4.	-//-	запашка навоза - (30 т/га)

Опыт проводится в звене полевого севооборота - озимые зерновые – предшественники – кукуруза на зерно.

Полевой опыт закладывается в 2019–2020 гг. в ФГУП им. Кирова Хасавюртовского района:

- а) метод исследований – лабораторно - полевой;
- б) количество вариантов – 4;
- в) количество повторений – 3;
- г) число делянок – 12;
- д) размер делянок – 100м<sup>2</sup>;
- е) опыт однофакторный;

Посевной горох высевается, в пожнивной период после уборки озимых зерновых культур. Зеленая масса посевного гороха запахивается в фазе бутонизации, навоз вносится из расчета - 30 т/га, и запахивается.

Минеральные удобрения в количестве N<sub>150</sub> P<sub>75</sub> K<sub>75</sub> вносятся: 50% азотных, фосфорные и калийные удобрения под основную обработку почвы, оставшиеся 50% азотных – в подкормку. Нормы минеральных удобрений (кроме калия) эквивалентны содержанию питательных веществ (N,P,K,) в 30 т полуперепревшего навоза и рассчитаны по справочным данным: 1 т навоза содержит азота – 5кг, фосфора – 2,5кг, калия – 5кг. Калийных удобрений -75 кг. д. в. на 1 га в связи с достаточным содержанием его в почвах Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан. В туках все это будет составлять: 4,5ц аммиачной селитры, 3,9ц суперфосфата, 1,5ц хлористого калия [8].

После заправки биогенных средств, осенью проводили влагозарядковый полив из расчета 1000-1200 м<sup>3</sup>/га.

Навоз, минеральные удобрения вносятся под вспашку после уборки озимой пшеницы. В этот же период проводится посев пожнивных культур. Заправка зеленой массы (горох посевной) проводится в фазе накопления максимального урожая фитомассы, в фазе бутонизации.

Посев основной яровой зерновой культуры (кукурузы на зерно) проводили весной следующего года в рекомендуемые сроки, установленные по результатам проведенных исследований, в регионе. [2,10].

Горох посевной - сорт Рокет, посев проводили сеялкой СЗ-3,6 рядовым способом, с нормой высева от 180 до 200 кг/га, глубина заделки семян 4-5 см.

Гибрид кукурузы ТК-150. Раннеспелый простой гибрид, универсального направления использования. Норма высева семян для получения зерна, колеблется от 18 до 20 кг/га. Посев проводили сеялкой СПЧ-6. Глубина заделки семян 7-8 см.

Исследования показали, что в условиях острого дефицита органических удобрений в земледелии нашего региона перспективной и экономически выгодной формой органического удобрения в звеньях полевого севооборота являются пожнивные посевы сидеральной культуры из семейства бобовых (горох посевной). При посеве после уборки озимых зерновых культур в третьей декаде июня - начале июля горох посевной до наступления осенних холодов успевает дать в среднем 40,0 до 44 т/га зелёной массы высокой удобрительной ценности.





**Рис 1. Горох посевной, посев проведен в начале июля 2019 г. Высота растений к 19 сентября достигает 80-90 см, урожайность зеленой массы от 40,0 до 44 т/га.**

Другое преимущество зелёного удобрения, заключается в том, что в отличие от навоза, и других органических удобрений, зелёное удобрение не надо вывозить и разбрасывать по полю. Оно обычно выращивается на том месте, на том поле, где почва нуждается в органическом удобрении. Тем самым исключаются дорогостоящие операции по погрузке, транспортировке и распределению по полю навоза и других обычных органических удобрений, что делает зелёное удобрение экономически эффективным способом обогащения почвы органическим веществом. При этом важна и качественная сторона применения зелёного удобрения - никакой навозоразбрасыватель или ему подобная машина не сможет обеспечить такого равномерного распределения органического удобрения по полю, особенно - по профилю почвы, как это происходит при использовании сидератов.

Урожайность зерна кукурузы больше всего зависела от массы зёрен с 1 початка (табл.1). Этот показатель оказался лучшим на вариантах, где запахивалась зелёная масса гороха посевного, внесения минеральных удобрений и навоза и в среднем составил соответственно 79,0; 79,9; 79,4 г.

**Таблица 1- Структура урожая зерна кукурузы на зерно по вариантам удобрений, 2016-2019 гг.**

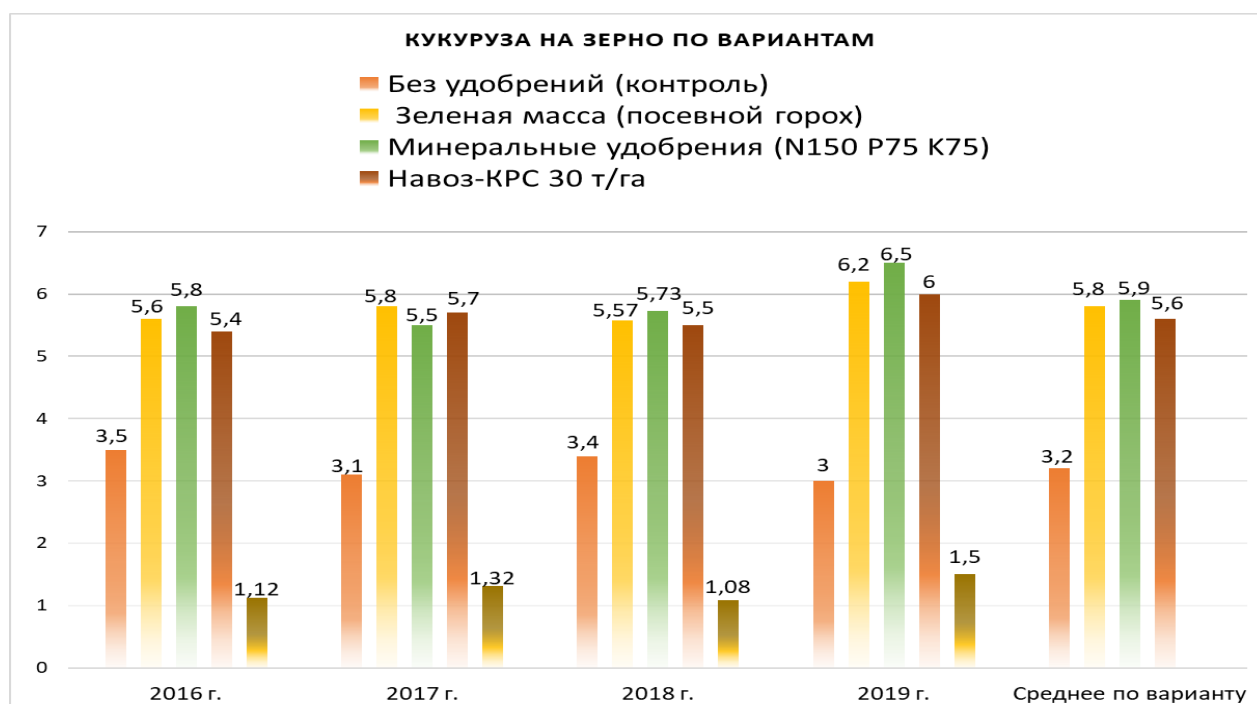
Варианты удобрений	Количество, тыс. шт/га		Длина ме- тёлки, (по- чатка), см	Масса зерна, г.	
	растений	плодонося- щих стеблей		с 1 растения	1000 шт
Без удобрений- (контроль)	68	69	17	48,1	221,8
Зелёная масса гороха посев- ного	72	72	21	79,0	245,1
Минеральные удобрения-N <sub>150</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub>	69	70	21	79,9	246,5
Навоз -КРС 30 т/га	69	70	20	79,4	244,6

Важным фактором, характеризующим эффективность изучаемых приемов биологизации земледелия, является урожайность, т.к. именно она является индикатором эффективности разрабатываемых агроприемов.

Насколько верно удастся подобрать методы воздействия на почву и ее плодородие, настолько же земля оплатит земледельцу за его труды, в данном случае вознаградит его хорошим урожаем.

Запашка видов удобрений (горох посевной, минеральные удобрения, навоз), при возделывании их в пожнивный период, после уборки озимой пшеницы, в среднем за четыре года (2016-2019гг.), способствовала накоплению корневой массы, улучшению агрофизических свойств и биологической активности, а в конечном счете они оказали существенное влияние и на повышение урожайности зерна основной яровой зерновой культуры в 1,8 раза по сравнению с контролем - без удобрений (диаграмма).

**Диаграмма. Влияние вариантов удобрений на урожайность кукурузы на зерно, 2016-2019 гг., т/га.**



Основным результативным показателем эффективности влияние видов удобрений на урожайность яровой зерновой культуры является достигнутая при этом урожайность выращиваемой культуры, если затраты материальных и денежных средств при этом не превышают аналогичных показателей на контрольном варианте.

С целью экономического обоснования результатов исследований нами проведены предварительные экономические расчёты. В конечном итоге, все выше перечисленные факторы также, способствовали повышению экономической эффективности возделываемой основной яровой зерновой культуры (табл. 2).

Экономически более выгодной является промежуточная форма сидерации, когда в звене полевого севооборота используются сидеральные культуры, выращенные в виде пожнивных культур. Пожнивные сидераты экономически выгодны тем, что для выращивания не требуется на все лето занимать целое поле, как это имеет место при использовании сидеральных паров. Промежуточные сидераты дают урожай зелёной массы, выращенной в промежуток времени между возделыванием основных культур севооборота без снижения выхода основной продукции - зерна.

Полученные результаты исследований показывают, что внесение минеральных удобрений из расчета (N150P75K75;), навоза (КРС 30 т/га); заплата зеленой массы гороха посевного (40-44 т/га) и вариант контроль - без удобрений при возделывании основной яровой зерновой культуры кукурузы на зерно, в пожнивный период - является рентабельным.

**Таблица 2 - Влияние вариантов удобрений на экономическую эффективность возделывания кукурузы на зерно, 2016-2019 гг.**

Виды удобрения,	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	Производственные затраты на 1 га, тыс. руб.	Чистый доход, тыс. руб.	Рентабельность, %
Без удобрений-(контроль);	3,3	41,2	15,4	25,8	167,5
Зеленая масса гороха посевного;	5,8	72,5	18,4	54,1	294,0
N <sub>150</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> ;	5,9	73,8	24,6	49,2	200,0
Навоз-КРС 30 т/га;	5,6	70,0	23,0	47,0	204,3

Результаты экономической эффективности пожнивной сидерации показали, что эта форма органических удобрений является не только энергосберегающей, но и малозатратной.

Стоимость валовой продукции на прямую зависела от урожайности зерна кукурузы и была наибольшей в вариантах с запашкой зеленой массы гороха посевного, внесении минеральных удобрений и навоза и составляла в среднем за четыре года 72,5; 73,8; 70,0 тыс. руб./га. Максимальный чистый доход получен на тех же вариантах и составил 54,1; 49,2; 47,0 тыс. руб/га при выращивании кукурузы на зерно.

Наиболее рентабельным было производство зерна кукурузы по следующим вариантам: заплата гороха посевного, внесении минеральных удобрений и навоза -соответственно 294,0; 200,0; 204,3 % в среднем за 2016-2019 годы

Из вышеизложенного можно заключить, что зелёное удобрение (горох посевной) по своей удобрительной ценности не уступает навозу и другим видам органических удобрений, оно является экологически чистым биологическим приёмом положительного воздействия на весь комплекс показателей плодородия почвы, которое пополняет запасы гумуса в почве, не вымывается из почвы и потому безопасно для окружающей среды.

Укрывая почву своей хорошо развитой вегетативной массой в летний и осенний эрозионно-опасные периоды, пожнивная культура защищает почву от эрозии и обеспечивает повышение урожайности основной яровой зерновой культуры (кукуруза на зерно).

### Литература

1. Айтемиров А.А. Сроки поливов и способы обработки почвы под пожнивную культуру на зерно. //Технология производства зерна на орошаемых землях Дагестана. Махачкала, 1985.- С.-92-95.
2. Алексеев Е.К. Зеленое удобрение в нечерноземной полосе. //М.:Сельхозгиз, 1959. -278 с.
3. Алиев Ш.А., Шакиров В.З. Биологизация земледелия - требование времени //Агрохимический вестник, 2000. - №4. - С. 21 - 23.
4. Баламирзоев М.А. Почвы Дагестана экологические аспекты их рационального использования. Махачкала, Даг. кн. изд-во, 2008. -С.-303-304..
5. Быстрицкая Т.Л., Герасимова М.И. О годовом цикле современного черноземного процесса. //Почвоведение. - 1988. - №6. С. 5-16.
6. Голубев В.Д., Попов Г.Н. Влияние удобрений на урожай сахарной свеклы, кукурузы и люцерны в звене орошаемого севооборота на темно-каштановых почвах Заволжья Сб. научн. тр. Саратовский СХИ, 1974, т. ХП, с. 237-246.)
7. Коломейченко В.В. Эффективность использования ФАР фитоценозами во времени и в пространстве. Материалы международной научно - практической конференции "Проблемы рационального использования растительных ресурсов. Владикавказ, 2004. с.258-260.
8. Кореньков Д.А., Гаврилов К.А. Справочник агрохимика. М. Россельхозиздат, 1980, С-286.
9. Новиков А. А., Кисаров О. П. Обоснование роли корневых и пожнивных остатков в агроценозах. // КубГАУ, №78 (04), Новочеркасск, 2012, с. 4-10.
10. Прянишников Д.Н. Азот в жизни растений и в земледелии СССР. М.: Изд. АН СССР, 1945. -С.-182-183.

УДК633.1; 632.51; 633.11; 633.15+633.31; 633.854.78

*Пакина Е.Н.*

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия*

*Pakina E.N.*

*Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia*

## УДОБРЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ФИТОЦЕНОЗА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ПРИКАСПИИ

### FERTILIZER OF NATURAL PHYTOCENOSIS IN THE NORTHWESTERN CASSPIA

**Аннотация.** Исследовано влияние пяти предшественников озимой пшеницы на качество обработки почвы и полевую всхожесть семян, агрофизические и агрохимические показатели плодородия почвы и урожайность озимой пшеницы. Установлено, что лучшим среди них, после люцерны, является пожнивная естественный фитоценоз на зеленое удобрение.

**Abstract:** The influence of norms and various combinations of nitrogen and phosphorus fertilizers on the yield of natural stubble phytocenosis (PEF) and winter wheat in the link of grain crop rotation has been studied. It has been established that the application of 50% of mineral fertilizers from the total amount of

N90P90, provided for application under winter wheat, under PEF, contributes to an increase in the yield of green mass PEF to 31.0%, and the grain of the next winter wheat in the crop rotation - up to 39.6%.

**Ключевые слова:** пожнивной естественный фитоценоз, озимая пшеница, удобрения, урожай.

**Key words:** stubble natural phytocenosis, winter wheat, fertilizers, harvest

С учетом использования содержащегося в удобрениях питательных элементов и использования из почвенных запасов озимая пшеница при урожае 4 т/га зерна [1,2] выносит из почвы (кг/га) азота - 215; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 208; K<sub>2</sub>O - 149. Из них калийные и азотные удобрения вносятся под вспашку (кроме P<sub>10</sub>, которое дается с семенами при), но разовое внесение высоких доз азота приводит к нежелательным экологическим последствиям, связанным с вымыванием нитратной формы азота в глубокие слои почвы при обильных осадках и поливах, и потери его в атмосферу в процессе денитрификации [3]. Кирюшин В.И. и Иванов А.Л. [4], как выход из данной ситуации, когда планируется внести высокие дозы азотных удобрений под ведущую культуру, предлагают перераспределить часть азотного удобрения под предшествующую культуру, если она будет использоваться на зеленое удобрение. Такое перераспределение высоких норм азотного удобрения имеет ряд преимуществ, так как сидерат является ценным биологическим удобрением, при разложении которой питательные элементы освобождаются постепенно, азот не вымывается, не теряется в атмосферу и равномерно используются растениями. Важным преимуществом такого принципа удобрения является также то, что почва обогащается не только теми элементами питания, которые вносили с удобрениями, но и всем их набором, превращенным корневыми системами ПЕФ из недоступных растениям форм в доступные, в том числе и из глубоких слоев почвы [5].

**Целью** наших исследований является выявление влияния сочетания различных норм азотного и фосфорного удобрений на урожайность агрфитоценозов в звене севооборота «ПЕФ – озимая пшеница».

#### **Методика исследований**

Исследования проводили в ООО «Вымпел-2002» Хасавюртовского района Республики Дагестан в 2016-2018 гг. Почва светло-каштановая тяжелосуглинистая, гумуса в пахотном слое 2,31 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 1,9 - 2,20 мг, K<sub>2</sub>O - 312 -3,40 мг/100 г., плотность слоя 0-30 см 1,23-1,25 г/см<sup>3</sup>, 0-100см - 1,41 -1,45 г/см<sup>3</sup>, НВ –32,0 и 27,9% соответственно.

После уборки озимой пшеницы, под которую вносили N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>, обработку почвы не проводили, вразбросную дали часть удобрений, предусмотренной методикой исследований (табл.1).

**Таблица 1 - Сочетание норм и видов удобрений в звене севооборота «ПЕФ-озимая пшеница»**

№ варианта	Под ПЕФ	Под озимую пшеницу
1.Рекомендуемые в зоне	0	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>
2	N <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>
3	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>
4	N <sub>45</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>90</sub>
5	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>
6	N <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>
7	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>

Площадь деланки 162м<sup>2</sup> (10,8 м x 15м), учетной – 100 м<sup>2</sup> (7,0 м x 14,3 м), повторность 4-х кратная.

После этого проводили полив из расчета увлажнения почвы на глубину 0-0,6 м, используя существующую оросительную сеть. Уборку озимой пшеницы, удобрение и полив проводили за 2-3 дня. Учитывали динамику накопления зеленой массы, количество и видовой состава ПЕФ, урожай надземной части, массу поукосных и корневых остатков [6]. Запахивали фитомассу в конце молочной спелости семян злаковых компонентов - доминантов фитоценоза. Определяли содержание азота, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O во всех блоках растительного вещества [7].

Перед запашкой (на глубину 0,20-0,22м) измельченной зеленой массы ПЕФ вносили удобрения согласно методике исследований, поливали почву после выравнивания ее поверхности под урожай будущей озимой пшеницы, предпосевная обработка почвы заключалась в бороновании зубowymi боронами. Посев озимой пшеницы проводили рядовым способом, сорта Гром, норма высева семян -5 млн. семян на 1га.

В зерне, соломе, пожнивно - корневых остатках озимой пшеницы, в пахотном слое почв в фазе выхода в трубку и при уборке озимой пшеницы также определяли указанные выше элементы питания [7]. Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по Доспехову Б.А. [8].

В составе ПЕФ доминировали малолетние представители фитоценозов (сорняков): щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus L.*), щетинник зеленый (*Setaria viridis*), из многолетних: осот полевой (*Sonchus arvensis L.*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis L.*), тростник обыкновенный (*Phragmites australis CAV.*). На поздние яровые приходилось 64,3% от количества растений и 64,8 % проективного покрытия, всего на долю малолетников – соответственно 74,8% и 80,8% от их суммарных значений во всем фитоценозе. Многолетних сорняков- доминантов в составе фитоценоза было значительно меньше: 13,9 % от количества растений на 1 м<sup>2</sup>, 19,7 %- от проективного покрытия.

Укосная спелость ПЕФ наступала в первой декаде сентября - через 51 до 57 суток после уборки урожая озимой пшеницы. Это важное преимущество его по сравнению с сеянными пожнивными культурами, учитывая напряженность периода подготовки почвы и посева озимой пшеницы, оптимальными сроками для которого являются третья декада сентября - вторая декада октября. Сеянные пожнивны культуры более урожайны, чем ПЕФ, но для их выращивания требуются намного больше денежных и материально- технических средств, не считая напряжения уборочно - посевных работ в осенний период. Поэтому в качестве предшественников озимой пшеницы исследователи дают предпочтение ПЕФ, а после сеянных пожнивных культур могут высеваться яровые культуры [9,10].

Исследуемые виды и дозы удобрений оказали существенное влияние урожайность ПЕФ и ее структуру (табл. 2).

**Таблица 2 – Структура органической массы ПЕФ при различном сочетании видов и норм удобрений в среднем за 2016-2018гг., т/га**

Удобрение	Надземная фитомасса	Пожнивные остатки	Корневые остатки	Всей фмто-массы	% к контролю
Без удобрений - контроль	4,62	0,78	1,52	6,92	100,0
N <sub>30</sub>	5,00	0,86	1,65	7,51	108,5
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	5,40	0,93	1,78	8,11	117,2
N <sub>45</sub>	5,60	0,96	1,84	8,40	121,4
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	5,80	0,99	1,90	8,67	125,3
N <sub>60</sub>	5,92	1,01	1,95	8,88	128,3
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	6,05	1,04	2,00	9,09	131,4
HCP <sub>05</sub>	0,12-0,20	0,03-0,04	0,10		



Урожайность зеленой массы ПЕФ повышается в среднем за годы исследований на 8,5% при внесении  $N_{30}$ . На 25,3 и 28,3% повышается она по сравнению с контролем в случае увеличения нормы азотного удобрения до  $N_{45}$  и  $N_{60}$ . Увеличивается количество пожнивных и корневых остатков на 17,2 и 33,0 % соответственно. Дополнение к азотным фонам фосфора:  $P_{30}$ ;  $P_{45}$  и  $P_{60}$  способствовало сравнительно меньшему повышению урожайности ПЕФ: соответственно на 3,8; 2,7 и 2,7%. Однако достоверной была прибавка урожая лишь в 2016 и 2017гг. на варианте  $N_{30} P_{30}$  и в 2018г. при  $N_{60} P_{60}$ . В остальные годы совместное разбросное внесение фосфорного с азотного удобрений по сравнению с фоном азотного удобрения была не достоверной.

Запашка вегетативной массы ПЕФ на зеленое удобрение способствовала существенному повышению урожайности последующей озимой пшеницы: на 8,2%, когда  $N_{30}$  от общей дозы  $N_{90}P_{90}$  вносили под ПЕФ,  $N_{60}P_{90}$  - под озимую пшеницу, на 30,8 и 35,1% - в случае увеличения дозы азота до  $N_{45}$  и  $N_{60}$  и сокращения прямого внесения под озимую пшеницу соответственно до  $N_{45}$  и  $N_{30}$ . Соответственно повышалась и масса соломы, пожнивных и корневых остатков (табл.3). Дополнительное внесение  $P_{30}$ ;  $P_{45}$   $P_{60}$  к этим дозам азота прибавки урожая зерна были сравнительно меньшими: соответственно на 6,0; 5,8 и 1,9%.

Главным показателем эффективности норм и сроков применяемых удобрений является оплата урожаем зерна 1 кг содержащихся в них действующих веществ. Согласно полученным нами данным показатель ее с 2,29 кг на контроле повышается соответственно до 2,70; 3,0 и 3,09 кг при внесении под ПЕФ  $N_{30}$ ;  $N_{45}$  и  $N_{60}$ , остальной части удобрений – под озимую пшеницу. Дополнительное внесение такого же количества фосфора под ПЕФ способствует увеличению произведенного на 1 кг питательных веществ зерна озимой пшеницы до 2,86; 3,16 и 3,19кг. Обобщая приведенные данные можно предположить, что производство зерна на 1кг питательных элементов, внесенных в почву с удобрениями, увеличивается в тех случаях, когда 50% азота ( $N_{45}$ ) от общего количества гектарной нормы удобрений -  $N_{90}P_{90}$ , или азота с фосфором ( $N_{45}P_{45}$ ) в звене севооборота «ПЕФ-озимая пшеница» вносятся под ПЕФ, остальная часть – под озимую пшеницу.

**Таблица 3 – Органическая масса, накопленная озимой пшеницей в звене севооборота «ПЕФ - озимая пшеница» при различном сочетании видов и доз минеральных удобрений, т/га, 2017-2019 гг.**

Удобрение в звене севооборота*	Зерно	Солома	Пожнив-ные остатки	Корне вые остатки	Всего	Из них не отчуждаемая из почвы
1	4,12	2,85	1,11	3,54	11,62	4,65
2	4,86	3,38	1,31	4,18	13,73	5,49
3	5,15	3,58	1,39	4,43	14,55	5,82
4	5,38	3,74	1,45	4,63	15,20	6,08
5	5,69	3,95	1,54	4,89	16,07	6,43
6	5,56	3,86	1,50	4,78	15,70	6,28
7	5,75	3,98	1,54	4,86	16,13	6,40

\*1-  $N_{90}P_{90}$  под озимую пшеницу; 2-  $N_{30}$  под ПЕФ,  $N_{60}P_{90}$ -под озимую пшеницу; 3-  $N_{30} P_{30}$  под ПЕФ,  $N_{60}P_{60}$ -под озимую пшеницу; 2-  $N_{45}$  под ПЕФ,  $N_{45}P_{90}$ -под озимую пшеницу; 2-  $N_{45} P_{45}$  под ПЕФ,  $N_{45}P_{45}$ -под озимую пшеницу; 2-  $N_{60}$  под ПЕФ,  $N_{30}P_{90}$ -под озимую пшеницу; 2-  $N_{30} P_{30}$  под ПЕФ,  $N_{60}P_{60}$ -под озимую

По нашим предварительным данным, дальнейшее увеличение доли удобрений, вноси-

мых под ПЕФ сверх указанного уровня, не обеспечивает повышения урожайности зерна озимой пшеницы.

**Заключение.** Увеличение возрастающих от 30 до 45 и 60 кг/га доз азота под ПЕФ способствовало повышению урожайности зеленой массы в среднем за 2016-2018 гг. на 8,5; 25,3 и 28,3% по сравнению с контролем, где азотное удобрение не вносилось. Дополнение к фоновым азотного удобрения таких же доз фосфора - P<sub>30</sub>; P<sub>45</sub> и P<sub>60</sub> - способствовало повышению урожайности фитомассы ПЕФ на меньшую величину: на 3,8; 2,7 и 2,7% соответственно. Но существенная прибавка урожая получена при дополнении P<sub>30</sub> к N<sub>30</sub> в два года (2016 и 2017) и P<sub>60</sub> к N<sub>60</sub> за один год (2018) из трех лет исследований. По остальным вариантам прибавка урожая ПЕФ от совместного разбросного внесения фосфорного с азотного удобрений по сравнению с внесением одного азотного удобрения была не существенной. Запашка зеленой масса ПЕФ, полученной на оптимальных вариантах удобрения, и прямое внесение оставшейся части минеральных удобрений под озимую пшеницу способствует повышению урожайности зерна до 35% по сравнению с контролем, где вся доза удобрений - N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>, - вносилась только под зерновую культуру. Но с учетом производства зерна на 1 кг питательных элементов, внесенных с минеральными удобрениями, оптимальным следует считать внесение половины этой дозы под ПЕФ, остальной половины - под озимую пшеницу. На 1 кг действующего вещества азотно-фосфорного удобрения в этом случае производится 3,16 кг зерна пшеницы и стабилизируется на этом уровне при дальнейшем увеличении доли минеральных туков под ПЕФ, в то время как при внесении всей дозы под озимую пшеницу было произведено на 34,0% меньше (2,29 кг).

### Литература

1. Каюмов М.К. Справочник по программированию / М.К. Каюмов - М.: Россельхозиздат, 1977-185с.
2. Гасанов Г.Н. Основы систем земледелия Западного Прикаспия / Г.Н. Гасанов. - Махачкала: Даггоссельхозакадемия, 2008. 263с.
3. Абасов М.М. Экологическое состояние почвенного покрова Дагестана / М.М. Абасов, Г.Н. Гасанов, Г.М. Абдурахманов, М.А. Баламирзоев, А.Г. Гасангаджиева. Махачкала: ДГУ, Даггоссельхозакадемия. - 2007. 131с.
4. Кирюшин В. И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий / В. И. Кирюшин, А.Л. Иванов. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. - 783с.
5. Лошаков В. Г. Зеленое удобрение как фактор повышения плодородия почвы, биологизации и экологизации земледелия // Плодородие. - 2018. №2 (101). - С.26-29.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. - М.: ВНИИК, 1987. - 198 с.
7. Практикум по агрохимии. Изд.: 2-е / под ред. Минеева В.Г. М.: МГУ. 2001. 689 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. 351с.
9. Тамазаев И.Т. Видовой состав и продуктивность естественного фитоценоза и кукурузы на силос пожнивного посева в Терско – Сулакской низменности Прикаспия / И.Т. Тамазаев // Проблемы развития АПК региона. - 2018. -. № 3 (35). - С. 75-79.
10. Гасанов Г.Н. О системах содержания почв в ирригационных агроландшафтах и их классификации / Г.Н. Гасанов, М.А. Арсланов // Земледелие. - 2017. № 1. - С. 21-24.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, 1971 - вып. 1. - 239 с.



## СЕКЦИЯ 2. ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

УДК631.354.2

*А.Н. Зазуля, О.Б. Филиппова*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Тамбов, Россия*

*A.N. Zazulya, O.B. Filippova*

*FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture», Tambov, Russia*

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЗЕРНА ЗА КОМБАЙНОМ

### DEVICE FOR REDUCING GRAIN LOSSES AT THE COMBINE

**Аннотация:** В статье рассматривается способ интенсификации сепарирования зерна во время уборки зерновых культур комбайном. Представлена конструктивная схема деки молотильно-сепарирующего аппарата. Данное техническое решение позволяет исключить забивание решетки деки и улучшить просеивание зерна.

**Abstract:** The article discusses a method for intensifying grain separation during harvesting of grain crops by a combine harvester. The structural diagram of the deck of the threshing-separating device is presented. This technical solution allows excluding clogging of the deck grate and improving grain screening. This technical solution allows to exclude clogging of the deck grate and improve grain screening.

**Ключевые слова:** зерно; комбайн; сепарация; потеря урожая.

**Keywords:** corn; harvester; separation; crop loss.

Наращивание производства зерна как основы продовольственной безопасности в Российской Федерации является одной из первоочередных задач. Решение поставленной задачи во многом зависит от разработки и внедрения новых, прогрессивных способов и средств механизации уборки зерновых культур. Однако неустойчивый характер природно-климатических условий в уборочный период обуславливает определённую степень хозяйственного риска, который выражается в первую очередь потерей выращенного урожая. Данное условие доказывает, что процесс уборки урожая зерновых культур является наиболее напряжённым технологическим процессом во всём цикле возделывания сельскохозяйственных культур.

Одной из важнейших проблем, стоящих перед сельскохозяйственным производством, является уменьшение потерь зерна при уборке, транспортировке и хранении. **Зерновые культуры** – важнейшая группа возделываемых растений, дающих зерно, как основной продукт питания человека, сырьё для многих отраслей промышленности и корма для сельскохозяйственных животных и птицы. К наиболее распространённым зерновым культурам, возделываемым в нашей стране, относятся пшеница, рожь, ячмень, овес, рис и кукуруза.

Наиболее распространённой, традиционной технологией уборки является уборка комбайном. При этом вся выращенная масса срезается, обмолачивается комбайном со сбором зерна, измельчением и распределением соломы по полю. К управляемым факторам, влияющим на работу зерноуборочных комбайнов, относятся технологическая схема и конструктивные параметры рабочих органов зерноуборочного комбайна. К частично управляемым факторам относятся характеристики убираемой зерновой культуры: урожайность по зерну зерновой культуры, соломистость убираемой массы, влажность зерна во время уборки, засоренность

зерносоломистой массы, полеглость растений. Существуют и неуправляемые факторы, оказывающие существенное влияние на показатели работы комбайнов. В первую очередь, это показатели природно-климатических условий зоны уборки зерновых культур: температура и влажность воздуха, количество осадков, выпавших во время уборки, скорость и направление ветра [1].

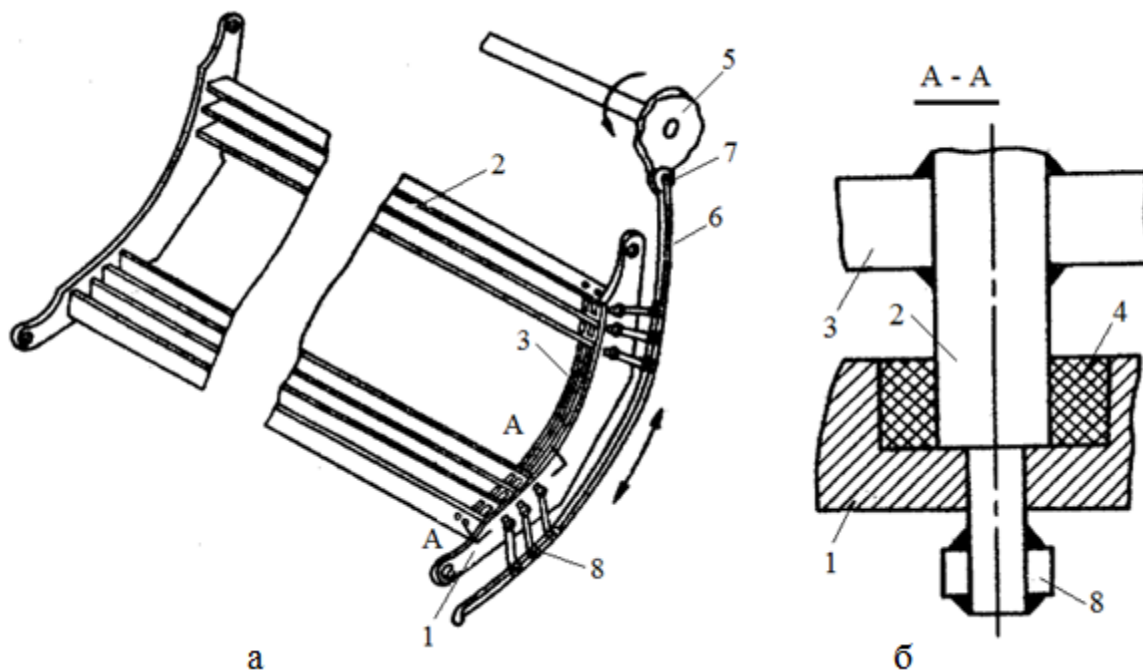
Условия уборки зерновых культур в различных регионах России значительно отличаются. В отличие от центральных и южных районов страны в Северо-Западной зоне и других районах Нечерноземья работу зерноуборочных комбайнов усложняют повышенная влажность и засоренность посевов, неблагоприятные почвенные и метеорологические условия. Около 30 % зерновых культур выращиваются в зонах повышенного увлажнения, поэтому совершенствуя и создавая новые зерноуборочные комбайны для Нечерноземной зоны необходимо улучшать качество их работы, доводя до минимума потери зерна при уборке. Особенно это касается конструкции молотильно-сепарирующего устройства комбайна. Так при уборке хлебов повышенной влажности по данным [2], приведенным в таблице 1, видно, что общие потери зерна за комбайном достигают 5,8 %. Из них основная доля приходится на молотилку – от 51 до 83,5 % от общих потерь за комбайном.

**Таблица 1 – Показатели работы комбайна**

Показатели	Зерновая культура					
	Рожь			Ячмень		
Год работы комбайна	первый	второй	третий	первый	второй	третий
Условия работы:						
Урожай зерна, т/га	2,91	2,33	2,64	2,33	2,51	3,53
Влажность зерна, %	11-16	12-18	16-25	11-16	11-18	18-25
Влажность соломистой массы, %	44,9	42-49	43,6	40,8	41-56	34
Качество работы:						
Потери зерна комбайном всего, %	2,44	1,48-2,0	1,76-4,2	4,70	1,43-2,90	2,03-5,81
В т. ч. потери молотилкой, %	1,86	1,30-1,67	0,96-2,38	3,43	0,74-1,50	1,30-4,14

Приведенные данные получены на комбайнах первых трех лет работы. В реальных условиях эксплуатации потери за молотилкой выше в 1,5-2,0 и более раз, причем они возрастают по мере продолжительности использования комбайна. Причина заключается в следующем: дека комбайна представляет собой сепарирующую решетку, образованную рядом поперечных пластин с отверстиями, в которых установлены продольные прутки. При работе комбайна в условиях повышенной влажности хлебной массы происходит интенсивное залипание отверстий решетки деки, что снижает ее пропускную способность. Это в свою очередь повышает процент зерна, которое не просеивается через решетку деки, а попадает на соломотряс и далее поступает в копнитель комбайна.

В Институте агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства разработано молотильно-сепарирующее устройство (МСУ), которое позволяет выполнять уборку всех зерновых культур унифицированным зерноуборочным комбайном [3]. Однако, предложенное решение не лишено недостатков. Так при уборке влажной хлебной массы будет происходить забивание деки подбарабана и с каждым сезоном уборки потери зерна за МСУ будут увеличиваться. Цель работы заключалась в интенсификации процесса сепарирования зерна. Была разработана конструкция деки, схема которой представлена на рисунке 1.



**Рисунок – Дека молотильно-сепарирующего аппарата:**

*а – схема деки; б – разрез А-А;*

*1 – дугообразный каркас; 2 – поперечные планки; 3 – продольные прутки;  
4 – упругие втулки; 5 – профилированный диск; 6 – тяга; 7 – ролик; 8 – рычаг*

Дека молотильно-сепарирующего аппарата состоит из дугообразного каркаса (1) и поперечных планок (2), в отверстиях которых размещены продольные прутки (3). Поперечные планки (2) установлены в дугообразном каркасе (1) на упругих втулках, а продольные прутки (3) размещены в отверстиях поперечных планок (2) с возможностью перемещения. И только один пруток (3) жестко связан с поперечной планкой (2).

Дека снабжена профилированным диском (5) и тягой (6) с роликом (7). Тяга (6) соединена с поперечными планками (2) посредством рычагов (8).

Дека работает следующим образом: при вращении профильного диска (5) тяга (6) совершает возвратно-поступательное движение за счет перемещения ролика (7) по профильной поверхности диска (5), причем амплитуда и частота колебательного движения определяется профилем поверхности и скоростью вращения профильного диска (5). В связи с тем, что тяга (6) с роликом (7) связана с поперечными планками (2) посредством рычагов (8), поперечные планки (2) совершают колебание. Жесткое закрепление продольных прутков (3) к одной из поперечных планок (2) обеспечивает также и колебание продольных прутков (3).

Колебание поперечных планок и продольных прутков исключает забивание решетки деки и обеспечивает хорошую просеиваемость зерна.

Испытание двух комбайнов из серии «Нива», оснащенных экспериментальными деками проходили в условиях агрофирмы, расположенной на территории Северо-Западного региона. Прямым комбайнированием выполнялась уборка ржи и ячменя.

Урожайность культур на убранных полях составляла: рожь – от 19,8 до 27,4 ц/га. Ячмень – от 22,7 до 34,2 ц/га. Качество работы комбайнов с точки зрения потерь зерна улучшилось. Потери зерна за молотилкой составили от 0,76 до 1,54 %, причем они нарастали с увеличением продолжительности эксплуатации комбайна. Так за первый год работы комбайна потери составили от 0,78 до 1,08 %, за второй год – 0,85-1,24 %, а за третий год – уже 1,16-1,54 %. Это

свидетельствует о том, что залипание решетки деки все равно происходит, но интенсивность его значительно снижается и практически не отражается на общих потерях зерна.

### Литература

1. Федорова О.А. Факторы, влияющие на показатели использования зерноуборочных комбайнов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. –2017. – № 4 (48). – С. 239-245.
2. Зазуля А.Н. Динамика сложных сельскохозяйственных агрегатов. – Воронеж, 1998. – 186 с.
3. Липовский М.И., Перекопский А.Н. Молотильное устройство комбайна для уборки зерновых культур // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. –2018. – № 95. – С. 130-135.

УДК 631.674.6:626.82

<sup>1</sup>М.И. Ламскова, <sup>1,2</sup>А.Е. Новиков, <sup>1,2</sup>М.И. Филимонов, <sup>3</sup>С.В. Бородычев

<sup>1</sup>Волгоградский государственный технический университет,  
г. Волгоград, Россия

<sup>2</sup>Всероссийский НИИ орошаемого земледелия, г. Волгоград, Россия

<sup>3</sup>Волгоградский филиал «ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»,  
г. Волгоград, Россия

<sup>1</sup>M.I. Lamskova, <sup>1,2</sup>A.E. Novikov, <sup>1,2</sup>M.I. Filimonov, <sup>3</sup>S.V. Borodychev

<sup>1</sup>Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

<sup>2</sup>All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, Volgograd, Russia

<sup>3</sup>Volgograd Branch of the All-Russian Research Institute for Hydraulic Engineering and Land Reclamation,  
Volgograd, Russia

### ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКЦИИ СЛИВНОГО ПАТРУБКА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ГИДРОЦИКЛОНА

### EVALUATION OF THE IMPACT OF THE DESIGN OF THE DRAIN PIPE ON THE EFFICIENCY OF THE HYDROCYCLONE

**Аннотация:** Представлены результаты экспериментальных исследований по влиянию производительности на эффективность улавливания дисперсных частиц в гидроциклоне на примере стандартной конструкции аппарата и укомплектованной фильтрующим элементом. Установлено, что интегральная степень очистки воды от частиц дисперсной фазы составляет 96% для аппарата, снабженного фильтрующим элементом и 86% для гидроциклона типовой конструкции. Получены степенные уравнения, описывающие зависимости интегральной степени очистки от производительности аппарата. Рассчитанные статистические критерии Кохрена, Фишера и Стьюдента для полученных зависимостей показывают, что гипотеза об однородности дисперсий не отвергается, они адекватны, коэффициенты уравнений значимы, влияние случайных факторов на измеряемые величины незначительно.

**Abstract:** The article discusses the results of experimental studies on the effect of productivity on the efficiency of catching dispersed particles in a hydrocyclone on the example of a standard construction apparatus and equipped with a filter element. It was found that the integral degree of water purification from dispersed phase particles is 96% for a apparatus equipped with a filter element and 86% for a standard hydrocyclone. Power equations describing the dependence of the integral degree of purification on the performance of the device are obtained. The calculated statistical criteria of Kohren, Fischer, and Student for the obtained

dependences show that the hypothesis of homogeneity of variances is not rejected, they are adequate, the coefficients of the equations are significant, and the influence of random factors on the measured values is insignificant.

**Ключевые слова:** водоочистка, гидроциклон, системы капельного полива, интегральная степень очистки.

**Keywords:** water treatment, hydrocyclone, drip irrigation systems, integral degree of purification.

Надежная работа в заданных параметрах систем капельного полива зависит от физико-химических показателей состава оросительной воды. Качество воды основных природных источников Волгоградской области по ряду критериев находится на пределе допустимых значений или не соответствует приведенным нормативным требованиям [1]. В связи с этим необходимо совершенствовать имеющиеся и разрабатывать новые современные системы водоподготовки, которые будут соответствовать требованиям энерго- и ресурсосбережения.

Гидроциклоны находят широкое применение в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, в том числе на стадиях водоподготовки мелиоративных сооружений, что обусловлено простотой конструкции и эксплуатации, надежностью в работе, невысокими показателям энергопотребления.

На работу гидроциклона оказывают влияние две группы параметров - конструктивные и технологические. К первой группе относятся геометрические размеры аппарата, а именно диаметр и высота цилиндрической и конической частей, диаметр и глубина погружения сливного патрубка, диаметр пескового патрубка, угол конуса, а также форма, размер и угол наклона питающего патрубка. Основным технологическим параметром является производительность гидроциклона, которая наряду с диаметром пескового патрубка, определяет соотношение объемов воды, отводимых через разгрузочные отверстия. Уменьшение производительности гидроциклона приводит к снижению давления, которое становится недостаточным для преодоления гидравлического сопротивления аппарата. В результате увеличивается объем воды, отводимый со шламом через песковый патрубок, что приводит к снижению производительности гидроциклона по очищенной воде [2].

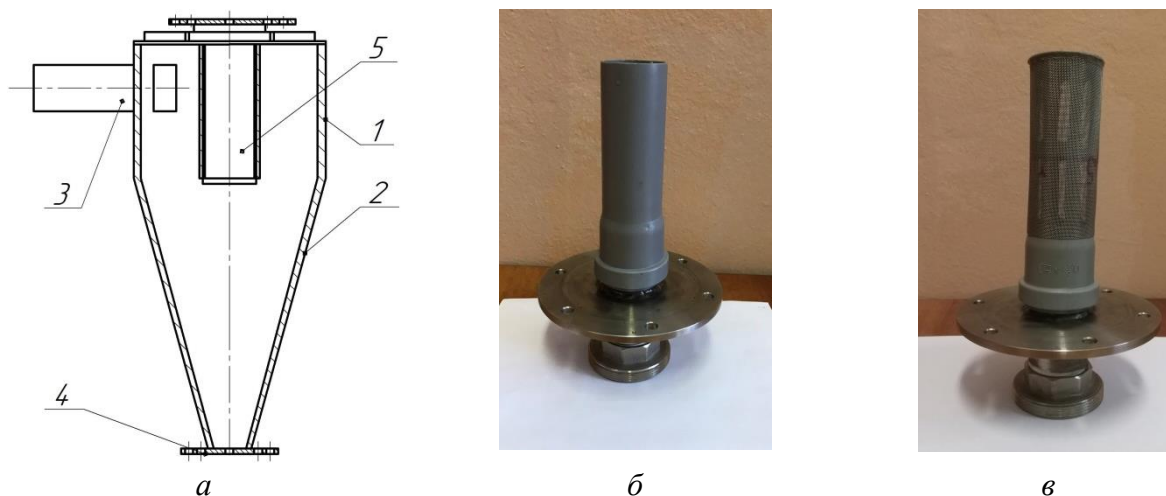
Производительность определяет скорость радиального и вращательного движения жидкостного потока в корпусе гидроциклона, а соответственно, и величину центробежной силы, действующей на частицу. Таким образом, основной показатель работы - эффективность улавливания дисперсных примесей из воды, также напрямую зависит от производительности аппарата.

Лабораторные исследования зависимости эффективности процесса водоочистки, характеризующейся интегральной степенью улавливания частиц дисперсной фазы  $\eta$ , от производительности  $Q$  гидроциклона проводились на типовом аппарате ГНС-100 (рис. 1, а) со сменным сливным патрубком - со сплошной (рис. 1, б) и с фильтрующей боковой поверхностью (рис. 1, в). Диаметр ячейки сетки фильтрующей боковой поверхности составлял 300 мкм. Дисперсной фазой для модельной суспензии был выбран песок плотностью 1300-1500 кг/м<sup>3</sup> в интервале дисперсности от 100 до 600 мкм и концентрации 5-25%, что обусловлено аналогичными механическими примесями в воде при ее заборе из открытых водоисточников и транспортировке по оросительной сети.

В таблице 1 представлены результаты экспериментов по определению зависимости эффективности очистки воды от производительности аппарата со сменным сливным патрубком в сравнении с теоретическими данными, полученными по методике, представленной в [3].

Полученные результаты свидетельствуют об увеличении интегральной (общей) степени улавливания частиц дисперсной фазы на 10% (с 86 до 96%) при использовании сливного

патрубка с фильтрующей боковой поверхностью, что связано доулавливанием тонкодисперсных примесей. Расхождение полученных опытных данных с теоретическими исследованиями составляет менее 5%, что не превышает допустимую ошибку опытов [4, 5].



**Рисунок 1 – Элементы лабораторной установки:**

*a* – схема гидроциклона; *б* – сливной патрубок со сплошной боковой поверхностью; *в* – сливной патрубок с фильтрующей боковой поверхностью;  
1, 2 – цилиндрическая и коническая части корпуса гидроциклона; 3 – питающий патрубок; 4 – песковый патрубок; 5 – сливной патрубок;

**Таблица 1 – Степени улавливания частиц в гидроциклоне со сплошной (исполнение 1) и фильтрующей (исполнение 2) боковой поверхностью сливного патрубка**

№ фракции		1	2	3	4	5	6	$\eta$
Диаметр частиц, мкм		100	200	300	400	500	600	-
исполнение 1	теоретическая	0,17	0,38	0,64	1,0	1,0	1,0	0,901
	экспериментальная	0,10	0,32	0,58	0,92	0,98	0,98	0,866
исполнение 2	теоретическая	0,17	0,38	1,0	1,0	1,0	1,0	0,980
	экспериментальная	0,11	0,34	0,98	0,98	0,98	0,99	0,963

При выполнении практических расчётов коэффициентов регрессии уравнения, характеризующего зависимость интегральной степени очистки суспензии от производительности гидроциклона, наиболее удобно пользоваться степенными функциональными зависимостями. Проверка полученных экспериментальных данных осуществлялась на основе степенного уравнения вида:

$$y = A \cdot x^b, \quad (1)$$

где  $y$  - зависимая переменная;  $x$  - независимая переменная;  $A, b$  - коэффициенты степенного уравнения.

Методом наименьших квадратов [4] получены следующие значения коэффициентов уравнения:  $A = 75,078$ ;  $b = 0,0737$  (для сливного патрубка со сплошной боковой поверхностью);  $A = 95,81$ ;  $b = 0,0027$  (для сливного патрубка с фильтрующей боковой поверхностью).

Тогда регрессионное уравнение (1) примет вид:

- исполнение 1: 
$$\eta = 75,078 \cdot Q^{0,0737}, \quad (2)$$

- исполнение 2: 
$$\eta = 95,81 \cdot Q^{0,0027}. \quad (3)$$

где  $\eta$  - в %,  $Q$  - в л/мин.

В таблице 2 приведены результаты проверочных расчётов максимального  $\delta_{max}$  и минимального  $\delta_{min}$  отклонений величин и средней относительной ошибки  $\delta_{cp}$ , рассчитанной по формуле:

$$\delta_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n |\delta_i|}{n}. \quad (4)$$

**Таблица 2 – Расчётные и табличные значения статистических критериев для серии опытов**

$r_{yx}$	$\delta_{cp}$	$\delta_{min}$	$\delta_{max}$	Критерий Кохрена $G$		Критерий Фишера $F$		Критерий Стьюдента $t$		
				расч.	кр.	расч.	кр.	расч. ( $\times 10^{-5}$ )	кр.	
-	%	%	%	-	-	-	-	-	-	
исполнение 1										
0,829	0,11	-0,15	0,31	0,0333	0,198	1,2672	1,664	330	6,64	2,0003
исполнение 2										
0,926	0,08	-0,10	0,30	0,0333	0,198	1,5624	1,664	337	6,38	2,0003

Для серий опытов максимальное отклонение теоретических от экспериментальных результатов исследования составляет  $\delta_{max}$  менее 1%.

Для случая простой линейной регрессии вида (1) имеет место быть простая линейная корреляция, которая характеризуется коэффициентом  $r_{yx}$ . Положительное значение коэффициента корреляции ( $r_{yx} = 0,829$  и  $r_{yx} = 0,926$  для гидроциклона в исполнениях 1 и 2 соответственно) свидетельствует о прямой линейной связи между переменными - производительностью гидроциклона по суспензии и интегральной степени очистки.

Для оценки достоверности и значимости полученных результатов был выполнен их статистический анализ по критериям Кохрена, Стьюдента и Фишера.

Поскольку  $G_{расч.} < G_{кр.}$ , то гипотеза об однородности дисперсий случайной величины не отвергается, а влияние случайных факторов на измеряемую величину незначительно. Полученные регрессионные уравнения (2) и (3) адекватны, что доказано превышением расчётного значения критерия Фишера  $F_{расч.} = 1,2672$  (исполнение 1) и  $F_{расч.} = 1,5624$  (исполнение 2) над его критическим значением  $F_{кр} = 1,6641$ . Аналогичный вывод следует и о значимости коэффициентов регрессии тех же уравнений (табл. 2).

Таким образом, по результатам лабораторных опытов по очистке водной суспензии в гидроциклоне ГНС-100 установлено, что интегральная степень улавливания частиц дисперсной фазы составляет 86% и 96% соответственно для аппарата со сплошной и фильтрующей боковой поверхностью сливного патрубка. Натурные исследования доказывают, что при очистке воды, содержащих механические примеси с диаметром частиц более 100 мкм, используемой на нужды орошения в ирригационных системах, в циркуляционных системах водоснабжения объектов промышленности, городского хозяйства и других смежных технологиях, высокую эффективность водоподготовительного процесса обеспечивают гидроциклоны с фильтрующей боковой поверхностью сливного патрубка.

Благодарность: статья подготовлена при поддержке гранта Президента РФ МК-2289.2020.8.

## Литература

1. Новиков, А.Е. Оценка водных бассейнов Волгоградской области / А.Е. Новиков, М.И. Ламскова, М.И. Филимонов // Аграрный научный журнал. - 2014. - № 12. - С. 26-29.
2. Шестов, Р.Н. Гидроциклоны / Р.Н. Шестов. - Л.: Машиностроение, 1967. - 80 с.
3. Моделирование гидродинамических процессов в центробежном поле гидроциклонов: монография / А.Б. Голованчиков, А.Е. Новиков, М.И. Ламскова, М.И. Филимонов; ВолгГТУ. - Волгоград, 2017. - 200 с.
4. Основы научных исследований: учеб. для вузов / В.Г. Кучеров [и др.]. - Волгоград: ВолгГТУ, 2004. - 304 с.
5. Фёрстер, Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа / Э. Фёрстер, Б. Рёнц; пер. с немецкого В.М. Ивановой. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 303 с.

УДК 631.421/631.613.2

*В.В. Линьков*

*УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

*V.V. Linkov*

*EI «Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus*

## РАЦИОНАЛЬНЫЕ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АГРОПРОДУКЦИИ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ

### RATIONAL AGROTECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE PRODUCTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS ON SLOPE LANDS

**Аннотация.** Исследованиями установлены основные средоулучшающие возможности повышения агрономического качества склоновых земель, позволяющие при их широком внедрении в условиях личных подсобных хозяйств приусадебного типа в Витебской области получать с площади 23,45 тыс. га подобных земель 230,26 млн. руб. (92,85 млн. \$) чистой прибыли в год.

**Abstract.** Studies have identified the main environment-improving opportunities for improving the agronomic quality of sloping lands, which, when widely introduced in the conditions of personal subsidiary plots in the Vitebsk region, receive 230.26 million rubles from an area of 23.45 hectares of similar lands. (\$ 92.85 million) in net profit per year.

**Ключевые слова:** склоновые земли; агрономические факторы; личные подсобные хозяйства; перспективы средоулучшения.

**Keywords:** sloping lands; agronomic factors; personal part-time farms; prospects of improvement.

Современные условия жизнеобитания людей приспособлены под многостороннюю адаптацию (интегративное взаимодействие) человека и природы [1, 5, 11, 12, 18]. История развития Белорусских сельских мест показывает, что традиционно поселяне стремились размещать своё жизнеобитание в пределах доступных располагаемых природных ресурсов. Несмотря на определённую динамику урбанизационного движения населения, до сих пор можно во множестве наблюдать, как различные по величине деревни и посёлки формируют своё собственное землеустройство территории. Особенно отчётливо показывая, что даже в современных условиях люди стремятся по максимуму, с наибольшей эффективностью использовать уже освоенные сельские территории, с имеющейся инфраструктурой, продолжая постоянно



совершенствовать и развивать сельские населённые пункты, часть из которых постепенно принимает облик маленьких городков, представляющих собой только в Витебском районе следующие крупные деревни: Ольгово, Лужесно, Мазолово, Тулово, Новка, Октябрьский и другие. Отдельные из них (Мазолово, Лужесно, Ольгово) расположены в уникальных природных образованиях, на приусловой, надтеррасной, старопойменной территории, или землях, имеющих ледниковое происхождение, где характерные вариации рельефа местности – это элементы обыденной среды жизнеобитания, привычной каждому жителю данных мест. Современный сельский дом – это не только место жизни, труда и отдыха, это традиционное место активной жизнедеятельности на приусадебном участке земли около дома, во многом определяющее общую сельскохозяйственную направленность использования данного ресурса [5, 18]. Несмотря на то, что возможностям антропогенного преобразования земли личных подсобных хозяйств (ЛПХ) населения уделяется определённое внимание как со стороны государственных органов власти, так и собственно персонально каждым владельцем ЛПХ, изучение агрономических перспектив эффективного использования земельного фонда имеет первостепенное значение, особенно при расположении приусадебных участков на склоновых и эрозионно-опасных землях [5, 7, 11, 12]. Поэтому, предлагаемая к обсуждению тема является своевременной, востребованной и актуальной, способствующей последовательному улучшению отношения и взаимодействия человека с его средой обитания.

**Материал и методика исследований.** Целью исследований является поиск решений агрономических перспектив эффективного использования склоновых земель в условиях ЛПХ населения Витебской области. Для достижения данной цели необходимо было решить следующие задачи: провести инструментальные исследования склоновых земель анализируемой выборки массива ЛПХ населения Витебской области; разработать основные направления агрономического улучшения и эффективного использования склоновых земель.

Исследования проводились в 2009–2020 г.г. при изучении компактной выборки (n=66) ЛПХ населения приусадебного типа в Витебском районе Витебской области, где в основном преобладали старопойменные и морено-рельефные земли лёгкого механического состава. В исследованиях использовались методы анализа, синтеза, дедукции, прикладной математики, инструментальное изучение выборки проводилось при помощи измерительного прибора «Электронный тахеометр «South nts-362». Лабораторные анализы почвенных образцов выполнялись на базе УПП «Витебская областная проектно-изыскательская станция химизации сельского хозяйства». Все исследования выполнены по собственной инициативе, в свободное от основной работы время, за счёт личных средств.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведённые исследования позволяют подойти вплотную к определениям и изучением показателей эрозионной опасности используемых ЛПХ земель (таблица 1).

**Таблица 1 – Основные показатели эродированности земель в условиях ЛПХ анализируемой выборки**

Склоновые земли	Численные показатели		
	Средняя величина склона, °	Удельный вес ЛПХ, %	Агрономическая оценка, баллов*
	0,5	1,5	8
Отсутствие склона	1,5	24,2	9
Эрозионно-неопасные земли	3,8	27,3	5
Склоновые земли	7,2	47,0	3
Эрозионно-опасные земли			

Из таблицы 1 видно, что суммарные значения склоновых (27,3 %) и эрозионно-опасных земель (47,0 %) составляют 74,3 %, показывая тем самым важность решения проблемы природоохранного (агроэкологического значения эффективного использования агроландшафта) данных сельскохозяйственных угодий, агрономическая оценка этих земель (в 5 и 3 балла) позволяет рассчитывать на значительные возможности их улучшения при помощи специальных мелиоративных мероприятий. Вместе с тем, как следует из таблицы, в условиях ЛПХ анализируемой выборки имеется в сумме 25,7 % земель с отсутствием или малым углом склона – идеально ровная поверхность пахотного горизонта почвы ЛПХ (имелся только один участок из 66), или незначительным склоном, в пределах 0,5–1,5°, при высокой агрономической оценке данных земель, в среднем 8–9 баллов.

В самом начале изучения анализируемой выборки (2009 г.) было установлено, что только 84,8 % домохозяйств ЛПХ являются активными участниками производства растениеводческой пищевой продукции, из которых совсем немногие по-настоящему, действительно занимались агроэкологическим возрождением и повышением агрономической эффективности использования склоновых земель. Было определено, что только в одном хозяйстве (1,5 % от общего количества в выборке) использовался метод террасирования склонов (сложноступенчатое террасирование), в четырёх ЛПХ (6,1 %) использовали фитомелиоративную защиту склона при помощи многолетнего возделывания дернины из бобовых и злаковых трав, три хозяйства (4,5 %) занимали склоны плодовыми деревьями на высокорослом, среднерослом и полукарликовом подвое, только одно хозяйство применяло обработку почвы строго поперёк склона, а также – возделывание агрокультур на грядах, расположенных частью по диагонали и, частью – поперёк склона. Вместе с тем, прикладные исследования показали, что практически ни в одном из изучаемых ЛПХ не использовался метод полосного размещения агрокультур поперёк склона, не проводилось значительных мелиоративно-культуртехнических работ, позволяющих в большой степени затормозить эрозионно-опасное развитие почвообразовательного процесса, а также – улучшить качественные показатели почв склонов. Последующее изучение склоновых земель анализируемой выборки, а также их преобразование (почвоулучшение, введение специальных почвозащитных агроприёмов, при том, что ни один домохозяйин ЛПХ ни при каких обстоятельствах и уговорах не согласился полностью отказаться от возделывания общепризнанных пропашных культур – картофеля, свёклы столовой, отдельных видов луковых растений и т.д.) позволили определить новые, агрономически грамотные и полезные подходы эффективного использования склоновых земель (таблица 2), а также – сформу-

лизовать перспективы производства растениеводческой продукции в условиях склоновых земель ЛПХ приусадебного типа для населения Витебской области. Полученный опыт позволяет трансформировать его также на территорию всей Республики.

**Таблица 2 – Основные параметры агрономических возможностей преобразования склоновых земель**

Показатели агрономической значимости почв	рН	Смыв почвы, т/га	Характеристика пахотного горизонта почв (Ап)			
			Запасы гумуса		Плотность, кг/дм <sup>3</sup>	Пористость, %
			т/га	%		
<b>Анализируемой выборки до преобразования почвы ЛПХ</b>						
Верхняя часть склона	7,16	5,1 –7,0	>70	3,75	1,26	44
Средняя часть склона	6,88	>26,0	>75	3,80	1,22	51
Нижняя часть склона	6,28	<2,1	>80	3,95	1,06	65
<b>Анализируемой выборки после агрономического преобразования почвы*</b>						
Верхняя часть склона	7,43	0,5 –1,0	>90	4,9	1,14	56
Средняя часть склона	7,21	1,5 –2,0	>90	4,1	1,15	58
Нижняя часть склона	6,63	<0,5	>85	4,2	1,03	66
НСР <sub>05</sub>	0,42	9,90	8,16	0,41	0,09	8,38

\*- агрономическое преобразование включало следующие мероприятия: проведение террасирования склонов большой крутизны, обязательное введение в почвозащитный севооборот занятых и сидеральных паров, а также – посев сидератов в виде повторной культуры после пропашных, осуществление мульчирования поверхности почвы при использовании мелко резаной соломы, костры, полимерных тонированных плёночных материалов, торфа, проведение торфования почвы 500 кг/100 м<sup>2</sup>, внесение значительных доз минеральных и органических удобрений с учётом расчётов планируемой урожайности, выноса питательных веществ из почвы растениями, почвоулучшающего задела, осуществление мелиоративных мероприятий в виде создания полуконтурного «замка»-траншеи по периметру участков, глубиной 0,5 м и шириной 0,2 м с засыпкой нижней части траншеи на 20 см мелкой фракцией щебня марки 0–20 мм и последующей засыпкой пахотным горизонтом почвы, позволяющего активно отводить избыточное поступление влаги по склону, а также осуществление орошаемых мероприятий методами локального полива

Из таблицы 2 видно, что после агрономического преобразования склоновых земель, исследуемые агрохимические параметры почвы в основном изменились в пределах ошибки опыта. Однако, в целом данные изменения носят положительный характер с точки зрения прикладной агрономии, так как наблюдается улучшение в плотности и пористости почвы. Вместе с тем, хорошо видно достоверное положительное изменение в виде увеличения содержания гумуса в пахотном слое почвы в верхней части склона. До преобразования содержание гумуса было 3,75 %, после преобразования и достаточно длительного (10 лет) периода эксплуатации улучшенных склоновых земель содержание гумуса в верхней части склона составило уже 4,9 %. Кроме этого, необходимо акцентировать внимание ещё на одном агрономически значимом параметре – это глубина пахотного слоя почвы. Так, данный показатель до почвоулучшения составлял на склоновых землях в среднем в верхней части склона 24 см, в средней части 16 см, в нижней части 35 см, после проведения почвоулучшающих работ глубина пахотного слоя почвы в верхней части склона возросла до 29 см, в средней – до 20 см, в нижней – до 40 см. Всё это стало серьёзным улучшением склоновых земель, являющимся одновременным изменением многих вообще и нескольких важных параметров исследуемых почв: увеличением пористости, снижением плотности при одновременном улучшении и аэрационных свойств

почвы и её гидрологического режима, доступности микро- и макроэлементов питания культивируемым растениям. Это, в конечном счёте позволило получать значительно большую урожайность агрокультур при повышении рентабельности такого производства (таблица 3).

**Таблица 3 – Сравнительные перспективы средоулучшения и эффективного использования склоновых земель в условиях ЛПХ Витебской области**

Учётный № ЛПХ, агромероприятия	Величина склона места опыта, °	Возделывание (2009–2019 г.г.)			
		лука репчатого		картофеля	
		Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Рентабельность, %	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Рентабельность, %
63* (контроль)	4,1	0,79	84,4	1,61	79,8
44** (террасирование)	16,2	0,88	82,6	1,64	79,9
34** (сидерация)	7,1	1,09	91,3	1,93	90,2
44а** (орошение)	13,4	3,59	326,4	2,98	189,6
40а** (мульчирование)	9,9	1,66	112,0	1,71	120,5
40** (торфование)	7,3	1,62	108,3	2,24	150,9
46* (комплекс агромероприятий)	17,0	4,27	361,1	3,25	211,3
НСР <sub>05</sub>	4,9	1,38	121,9	0,67	53,67

\*- склоны прямой формы

\*\* - склоны сложной формы

\*- традиционное земледелие на склоновых землях

При этом следует отметить, что несмотря на значительные преимущества орошения в чистом виде (таблица 3), осуществление только орошения способствует, конечно, быстрой первоначальной отдаче и повышению эффективности использования склоновых земель (рентабельность лука репчатого 326,4 %, картофеля 189,6 %), но в перспективе требует дополнительного проведения комплекса мелиоративных и других мероприятий, позволяющих эксплуатировать данные угодья длительный период времени [3, 4, 6, 8–11, 15, 17, 19]. Поэтому, однозначный вывод о агрономических перспективах эффективного использования склоновых земель в условиях ЛПХ населения Витебской области напрашивается сам собой: это – осуществление комплекса мероприятий, направленных одновременно как на средоулучшение склоновых земель, улучшение их агрономических и агроэкологических характеристик, осуществление организационных и других мероприятий в целом способствующих адаптивной интенсификации земледелия на склонах и эффективному использованию основ прогрессивной агрономии в конкретных почвенно-климатических условиях [4, 6, 8, 10, 11, 13–19]. Экономические расчёты показывают, что использование комплексных мероприятий улучшения использования склоновых земель в условиях ЛПХ населения Витебской области позволяет увеличить их ежегодные доходы с общей площади таких агроугодий (23,45 тыс. га) на 230,26 миллионов рублей (92,85 млн. \$).

**Заключение.** Таким образом, предлагаемый анализ агротехнологических перспектив эффективного использования склоновых земель в условиях личных подсобных хозяйств населения Витебской области позволяет отметить наиболее эффективные методологические решения при системном подходе к средоулучшению данных типов почв. Экономическая оценка широкого внедрения обоснованных инноваций показывает, что только в условиях ЛПХ Витебской области дополнительно можно получать с площади 23,45 тыс. га таких земель 230,26 млн. руб. (92,85 млн. \$) чистой прибыли в год.

## Литература

1. Антипова, Е. Структурные и пространственные сдвиги в сельском расселении Беларуси / Е. Антипова // *Problems of Geography*. – 2012. – № 1–2. – С. 35–50.
2. Биоразнообразие: доступ и совместное использование: [о реализации Нагойского протокола регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования выгод от их применения] / Е. Гузенко [и др.] // *Наука и инновации*. – 2018. – № 7. – С. 11–14.
3. Вихров, В. И. Гармонические составляющие многолетних колебаний сезонных показателей почвенной засухи в Беларуси / В. И. Вихров // *Мелиорация*. – 2018. – № 1. – С. 24–29.
4. Влияние различных приемов технологии возделывания на урожайность кормовых бобов в условиях горной зоны Дагестана / А. Д. Гитиновасов [и др.] // *Известия Дагестанского ГАУ*. – 2019. – № 1. – С. 129–133.
5. Гайдуков, А. А. Стратегия устойчивого развития личных подсобных хозяйств / А. А. Гайдуков // *Вестник: научно-методический журнал / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия*. – Горки, 2019. – № 3. – С. 30–34.
6. Жученко, А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика : в 3 т. / А. А. Жученко. – Москва: Агрорус, 2009. – Т. 2: Биологизация и экологизация интенсификационных процессов как основа перехода к адаптивному развитию АПК. Основы адаптивного использования природных, биологических и техногенных ресурсов. – 1098 с.
7. Игольникова, И. В. Стратегические факторы социально-экономического развития региона / И. В. Игольникова, А. А. Аксенов // *Научный журнал «Экономика. Социология. Право»*. – 2018. – № 4. – С. 40–43.
8. Караева, Л. Ю. Перспективная технология производства подсолнечника в Республике Дагестан / Л. Ю. Караева, С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. – 2018. – № 3. – С. 209–215.
9. Линьков, В. В. Агротехнологические особенности мелиорации низкогидроморфных старопойменных почв подвinya Витебской области / В. В. Линьков, М. В. Орешкин // *Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий : сборник научных трудов по материалам заочной Международной научной конференции. Под общей редакцией Ю. А. Можайского, В. И. Желязко*. – Москва : Всероссийский НИИ гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова, 2020. – С. 30–34.
10. Линьков, В. В. Введение в прогрессивную агрономию : монография / В. В. Линьков. – Riga (EU) Mauritius : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 167 с.
11. Линьков, В. В. Орошение в личных подсобных хозяйствах в условиях Витебской области / В. В. Линьков // *Мелиорация : научный журнал / РУП «Институт мелиорации»*. – Минск, 2017. – №2. – С. 40 – 46.
12. Линьков, В. В. Факторы сельскохозяйственной деятельности личных подсобных хозяйств населения на территориях опережающего развития / В. В. Линьков, М. В. Базылев, Е. А. Лёвкин // *Учёные записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал*. – 2018. – Том 54, Вып. 2. – С. 99–102.
13. Магомедов, Р. М. Продуктивность сортов раннего картофеля в западном Прикаспии Дагестан / Р. М. Магомедов, А. А. Магомедова, З. М. Мусаева // *Известия Дагестанского ГАУ*. – 2020. – № 1. – С. 81–86.
14. Магомедов, Р. С. Приемы основной обработки почвы, повышающее урожайность томатов в равнинной зоне Дагестана / Р. С. Магомедов, С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова // *Известия Дагестанского ГАУ*. – 2019. – № 2. – С. 159–161.

15. Рассел, Э. Почвенные условия и рост растений: пер. с англ. / Э. Рассел; ред. Н. П. Ремезов; пер. И. М. Спичкин. – Москва: Издательство иностранной литературы, 1955. – 623 с.

16. Советов, А. В. О системе земледелия. Рассуждения, представленные физико-математическому факультету Санкт-Петербургского университета, для получения степени доктора сельского хозяйства магистром А. Советовым / А. В. Советов. – Санкт-Петербург, 1867. – УИ, 2886 с.

17. Томпсон, Л. М. Почвы и их плодородие = Soils and soil fertility: пер. с англ. / Л. М. Томпсон, Ф. Р. Трой ; пер. Э. И. Шконде. – Москва : Колос, 1982. – 462 с.

18. Факторная оценка личных подсобных хозяйств приусадебного типа / М. А. Печенова [и др.] // Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы : сборник трудов IX международной научно-практической конференции, г. Пинск, Республика Беларусь, 22 мая 2015 г. / Полесский государственный университет. – Пинск, 2015. – С. 147–149.

19. Hussein, M. H. Designing terraces for the rainfed farming region in Iraq using the RUSLE and hydraulic principles / M. H. Hussein, I. M. Amien, T. H. Kariem // International Soil and Water Conservation Research on Science Direct. – 2016. – Vol. 4. – Iss. 1. – Pp. 39–44.

**УДК 633.85**

*В.А. Милюткин, В.Н. Сысоев, А.Н. Макушин  
ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,  
Самара, Россия*

*V. A. Milyutkin, V.N. Sysoev, A.N. Makushin  
Samara state agrarian University, Samara, Russia*

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АГРОПРИЕМОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

### **EXPERIENCE IN USING INNOVATIVE TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL AGRICULTURAL PRACTICES IN SUNFLOWER CULTIVATION**

**Аннотация:** В статье приводятся результаты исследований Самарского ГАУ различных технико-технологических приемов с использованием новых видов жидких минеральных удобрений на базе КАС производства ПАО «Куй-бышевАзот» и инновационной техники немецкой компании «AMAZONEN-Werke», произведенной в России - АО «Евротехника»(г.Самара) с увеличением урожайности и качества продукции при повышении производительности маши-нно-тракторных агрегатов.

**Abstract:** In article results of research of GAU Samara various technological methods with the use of new types of liquid fertilizers on the basis of the CAS on production of PJSC "KuibyshevAzot" and innovative technology of the German company "AMAZONEN-Werke" made in Russia - JSC "eurotechnica"(Samara) with the increase in yield and product quality while increasing productivity Masha-NNO-tractor units.

**Ключевые слова:** технологии, удобрения, агрокомплексы, инновации

**Keywords:** technologies, fertilizers, agricultural complexes, innovations

Сегодня Россия по производству подсолнечника и растительного масла из него занимает в Мире 1-е место, соответственно в ряде регионов РФ подсол-нечник занимает значительные площади в структуре посевных площадей и свя-зано это главным образом с его высокой ликвидностью (востребованностью и высокими закупочными ценами), также данная культура является засухо-устойчивой, что также гарантирует аграриям доход в кризисные засушливые годы – особенно в зонах «рискованного» земледелия. В связи с чем Самарский ГАУ на ведущих кафедрах проводит многосторонние исследования по повышению эффективности возделывания подсолнечника[1-12]. При этом учитывается уникальный потенциал области по

почвенно-климатическим условиям, наличию высокоразвитой аграрной науки, инновационных сельхоз-машиностро-ительных предприятий и заводов по производству минеральных удобрений. В связи с чем решаются **задачи** более эффективного использования новых видов жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 производства - ПАО «Куйбышев-Азот» инновационной специализированной техникой АО «Евро-техника» (г.Самара) немецкой компании «AMAZONEN-Werke» и др.

По новым видам удобрений и технике их внесения исследования проводились и проводятся на опытных полях Самарского ГАУ в острога-сушливые 2018-2019г. на подсолнечнике-гибрид Фортини-Сингента. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, остаточнокarbonатный, среднегумусный 4–6 (4,6), среднемощный, тяжелосуглинистый с содержанием легко-гидролизуемого азота со средней степенью обеспечения N–41,0–50,0 (48) мг/кг, с низким содержанием общего азота 0,10–0,30 (23)%, со средним содержанием подвижного фосфора P–50–100 (73) мг/кг и очень высоким содержанием подвижных соединений калия K–более 250 млн, низким содержанием подвижной серы S-1–4 (0–6), рН почвы равнялось 5,0–8,0 (7,4) ед. Метеорологические условия анализировались на основе данных АМС «Усть-Кинельское». Сложившиеся летние сезоны в 2018 –2019 годах характеризовались как острозасушли-

В  
ы  
е

**Таблица 1** Нормы внесения азотных удобрений (кг/га физической массы)

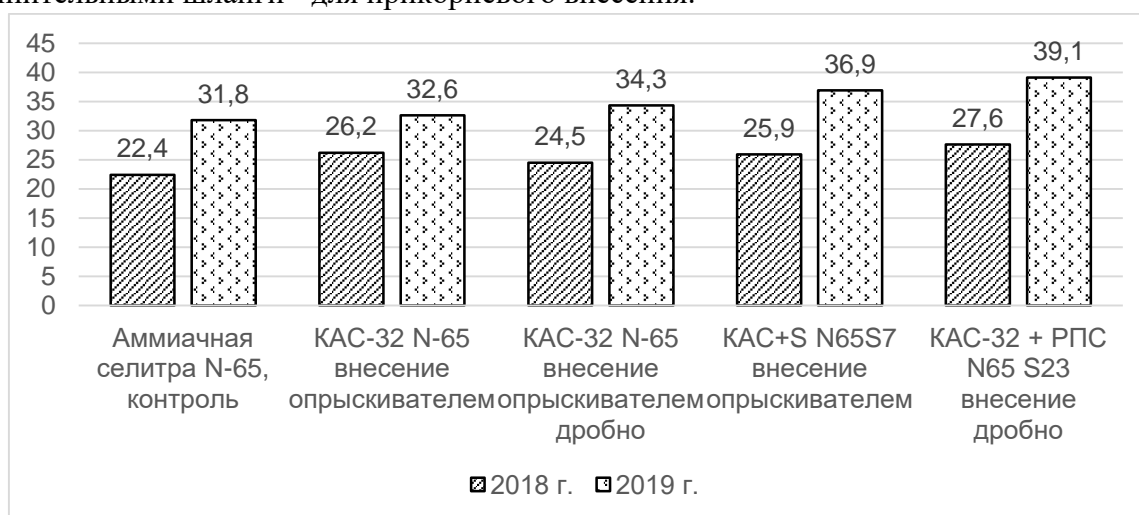
Сроки внесения	Аммиачная селитра N 34	КАС 32 N 32,3	КАССА N 24	РПС N 8
Подсолнечник, общая доза азота 132 кг/га д в				
До посева	233	245	330	490
Фаза 2-3 листьев	116	123	165	295
Фаза «звездочки»	39	41	55	65

е

Жидкие удобрения вносились многоструйными распылителями [7, 11] до посева и удлинительными шланги - для прикорневого внесения.

о

с  
р  
а  
в  
н  
е  
н  
и  
ю



с  
о

**Рис. 1.** Урожайность подсолнечника-гибрид Фортини (Сингента), ц/га

Оценка эффективности жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 по сравнению с твердыми – аммиачная селитра - на всех исследуемых культурах в течение 2-х засушливых

е  
д  
н  
е  
м

лет 2018-2019г.г. показывает стабильные существенные прибавки урожайности (рис. 1). Таким образом применение инновационных удобрений и способов их внесения значительно повышает урожайность и качество подсолнечника.

Также нами в Поволжском регионе проводились другие исследования при возделывании подсолнечника. В частности по возможности уменьшения ширины междурядий с 70см до 45; 30; 25; 18,5 по имеющейся мировой тенденции, без снижения и даже с некоторым увеличением урожайности. Данные обстоятельства сегодня актуальны, так как повсеместно при производстве подсолнечника применяются гербициды взамен междурядной обработки, а вместо сортов подсолнечника - гибриды, имеющие, как правило, более мелкие, по сравнению с некоторыми отечественными сортами, корзинки и стебли (соответственно). Уменьшение междурядий без снижения урожайности по объяснению ряда аграриев приводит к формированию более эффективной площади питания растений, что, естественно, влияет на урожай, и дает возможность использовать зерновые сеялки с междурядьями меньше 70 см при посеве пропашных культур. В процессе исследований, главным образом в производственных опытах в различных регионах и различных по погодным условиям годам, производились сравнительные посевы подсолнечника по классической схеме (междурядья 70 см) и с уменьшенными междурядьями (18,5 и 25 см). Посев подсолнечника по традиционной технологии (70 см) проводился высококачественными немецкими сеялками ED... и EDX... (рис. 1) и американской сеялкой Кинза, в качестве посевного материала использовались гибриды подсолнечника компании Сингента, норма высева 35-40 тыс. семян на 1 га; по технологии с уменьшенными междурядьями (18,5 см) посев проводился сеялкой компания Amazone PRINERA – DMC...; а с междурядьями 25 см - также сеялкой компании Amazone - CONDOR... (рис. 2).



*Рис. 1. Сеялка EDX 9000 – ТС*

Зерновые сеялки имеют большую ширину захвата (12-15 м) по сравнению с пропашными и при расширяющихся в настоящее время посевах подсолнечника, как ликвидной для экономики агропредприятий культуры, наряду с посевом зерновых обеспечивали высококачественный посев подсолнечника со значительными сокращением срока сева и дополнительной собственной загрузкой, снижая тем самым срок своей окупаемости. Опыты проводились в агропредприятиях Самарской (ООО СПК «Неприк», на опытных полях Самарской аграрного университета) и Саратовской областях (АО «Агро-фирма Волга») Поволжского региона.





*Рис. 2 Сеялка прямого посева Condor шириной захвата от 12 до 15 м*

Самарская ГСХА, многие годы сотрудничая с компанией «AMAZONE-Werke» по технологиям No-Till и Mini-Till [4] в течение ряда лет получает на своих опытных полях хорошие (до 20-25 ц/га) урожаи подсолнечника с использованием сеялки «PRIMERA – DMC...» (рис. 3) с междурядьями 18,5 см с использованием широкого спектра гербицидов при норме высева до 50 тыс. семян на 1 га, практически равноценные результаты по урожайности при сравнении зерновой сеялки «PRIMERA – DMC...» получает предприятие АО «Агрофирма Волга» с пропашными сеялками этой же компании «ED...» и «EDX...».



*Рис. 3. Сеялка PRIMERA-DMC с шириной захвата от 3 до 12 м*

В 2017 году в одном из хозяйств Самарской области (ООО СПК «Неприк») при большом общем количестве посевов подсолнечника и недостаточной выработке американской специальной для подсолнечника пропашной сеялки «Kinze...» (ширина захвата-6м) половина посевов было засеяно имеющейся и свободной зерновой немецкой сеялкой «CONDOR...»(ширина захвата-12м)(компания «AMAZONE-Werke» и ее завода в РФ АО «Евротехника») (рис. 2). Наблюдения за всходами и развитием подсолнечника показали практически одинаковую динамику, урожайность в сравниваемых вариантах получилась практически одинаковая: бункерная 14 ц/га, лабораторная на делянках – до 20 ц/га.



*Рис. 4. Посевы подсолнечника в ООО «Неприк» Самарской области: слева – посевы сеялкой «KINZE...», справа – «CONDOR...»*

### **Выводы**

Возделывание подсолнечника как высоко ликвидной и востребованной культуры более эффективно при использовании жидких минеральных удобрений на базе кЕАС по сравнению с твердыми.

Разработанные фирмой AMAZONE-Werke для России, поставляемые в Россию и изготавливаемые в России (г. Самара) сеялки для посева подсолнечника как по традиционной технологии («ED...» и «EDX...»), так и по альтернативной – узкорядной («PRIMERA-DMC...» и «CONDOR...»), обеспечивают высочайший технический и технологический уровень, надежность, производительность при соответствующем четко-организованном фирмой – сервисном обслуживании.

Использование сеялки «DMC...» и «CONDOR...» при посеве подсолнечника по альтернативной технологии – узкорядной - в опытах Самарской сельхозакадемии (есть положительные данные и по другим научным и производственным предприятиям) обеспечивает получение высокой (до 20-25 ц/га) урожайности подсолнечника в зоне Поволжья и дополнительное увеличение сезонной загрузки сеялок, что дает возможность сократить срок их окупаемости.

### **Литература**

1. Милюткин В.А., Буксман В.Э., Канаев М.А. Высокоэффективная техника для энерго-, влаго-, ресурсосберегающих мировых технологий Mini-Till, No-Till в системе точного земледелия России. Монография. – Кинель: РИО Самарской ГСХА. -2018.-182с.

2. Милюткин В.А., Сысоев В.Н., Шахов В.Н., Длужевский Н.Г. Техничко-технологическое обеспечение эффективного внесения на пропашных культурах жидких азотных и азотосеросодержащих удобрений на базе КАС-32. Известия Оренбургского ГАУ. -2019. №5(79).-С.149-152.

3. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Орлов В.В. Энерго-ресурсо-влаго-сберегающие технологии в земледелии и рекомендуемые комплексы машин. В Сб.: Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях. Материалы международной научно-практической конференции: в 5 частях. Волгоградский ГАУ. - 2016.-С.232-236.

4.Милюткин В.А. Эффективная политика аграрных машиностроительных фирм в развитии интеллектуальных технологий в земледелии (на примере совместной деятельности компании "Amazonen – Werke" (Германия) в России–АО "Евротехника" (Самара)). Агрофорсайт, № 2,- 2017.- С.1-5.

5.Милюткин В.А., Цирулев А.П. Возможности повышения продуктивности сельхозугодий влагосберегающими технологиями высокоэффективной техникой «AMAZONEN-Werke». Материалы международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ; Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева.- 2016.-С. 220-224.

6.Милюткин В.А., Долгоруков Н.В. Почвозащитные сельскохозяйственные технологии и техника для возделывания сельскохозяйственных культур//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии,- №3, -2014. С. 37-44.

7.Милюткин В.А., Канаев М.А., Буксман В.Э. и др. Формирование рационального состава наиболее эффективных разбрасывателей минеральных удобрений для агропредприятий. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017,№ 6.- С.111-114.

8.Милюткин В.А. Повышение эффективности опрыскивателей для внесения жидких минеральных удобрений/Милюткин В.А. Буксман В.Э.//Известия Оренбургского государственного аграрного университета.-2018, №1(69).-С.119-122.

9.Милюткин В.А., Толпекин С.А., Буксман В.Э.//Приоритетные конструктивные и технологические особенности опрыскивателей для защиты растений при техперевооружении агропредприятий АПК. Нива Поволжья. -1018.-С.97-102.

10.Милюткин В.А. Оптимизация машинно-тракторного парка агропредприятия при выборе сельхозмашин (сеялок) по основным технико-технологическим показателям. Известия Оренбургского государственного аграрного университета.-2017. №4(66).-С.122-124.

11.Милюткин В.А., Буксманн В.Э. Внутрипочвенное внесение удобрений агре-гатами XTENDER с культиватором SENIUS TX при высокоэффективном вла-гонакоплении.В книге «Аграрная наука–сельскому хозяйству»,сборник статей: в 3 книгах, Алтайский государственный аграрный университет.-2017.-С.41-46.

12.Милюткин В.А., Васин А.В., Цирулев А.П., Длужевский Н.Г. Новые технологии применения новых жидких азотосеросодержащих удобрений при возделывании твердой яровой пшеницы (при недостатке влаги) В сборнике: Новые технологии и технические средства для эффективного развития АПК. Материалы национальной научно-практической конференции Воронежского ГАУ им. императора Петра I. Под общей редакцией О.М. Костикова, А.В. Божко. 2019. С. 37-43.

*В.А. Милюткин<sup>1</sup>, Д.С. Сазонов<sup>1</sup>, В.Э. Букман<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», Самара, Россия*

*<sup>2</sup>Компания «AMAZONEN-Werke», Хасберген, Германия*

*V. A. Milyutkin, D. C. Sazonov, V. Buhmann*

*Samara state agrarian University, Kinel, Russia*

*AMAZONEN-Werke Company, Hasbergen, Germany*

## **СОВРЕМЕННЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ (АО «Евротехника» - г.Самара)**

### **MODERN AGRICULTURAL COMPLEXES FOR AGRICULTURAL ENTERPRISES OF RUSSIA (JSC "EUROTECHNIKA" - SAMARA)**

**Аннотация:** В статье приводятся результаты обзорно-аналитического обоснования оптимальных составов машинно-тракторных агрегатов для энерго-ресурсо-сберегающей технологий в земледелии - Mini-Till, No-Till при обработке почвы, посеве и уходе за растениями высокоэффективными сельскохозяйственными машинами немецкой компании «AMAZONEN-Werke», произведенными в России - АО «Евротехника»(г.Самара).

**Abstract:** the article presents the results of a review and analytical substantiation of optimal compositions of machine and tractor units for energy-saving technologies in agriculture - Mini-Till, No-Till for soil treatment, sowing and care of plants by highly efficient agricultural machines of the German company "AMAZONEN-Werke", produced in Russia-JSC "Eurotechnika"(Samara).

**Ключевые слова:** технологии, Mini-Till, No-Till, агрокомплексы, техника

**Keywords:** technologies, Mini-Till, No-Till, agricultural complexes, machinery

**Введение.** Президент В.Путин высоко оценил работу агропромышленного комплекса по производству, в необходимом количестве для населения страны и достойного экспорта Российской, высококачественной сельхозпродукции в 25\$млрд. Принимаемые экономические решения нашего Правительства позволили за счет собственного производства, совместных предприятий в РФ, зарубежных поставок лучших сельхозмашин, оборудования, семян и многого другого возродить АПК России на новом высокоэффективном уровне, на новых технологиях, на новой-мирового уровня-технике. Наука, учебные заведения также вносят свой неопределимый вклад в общее дело продовольственной безопасности страны, что обеспечивает несомненный успех в мировом масштабе, несмотря на постоянно-возникающие объективные трудности. В Самарской области примером такого прогрессивного коллективного сотрудничества является совместная многолетняя в научно-исследовательской и внедренческой деятельности содружество ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет с сельхоз-машиностроительным предприятием, ведущим в России по прицепной технике, АО «Евротехника» немецкой компании «AMAZONEN-WERKE», известным в мире объединением по производству минеральных удобрений ПАО «КуйбышевАзот» и другими отечественными и зарубежными предприятиями. Так как наиболее эффективной в АПК РФ признана технология Mini-Till, для нее и проведено научное обоснование инновационной техники AMAZONE, данная техника приемлема и для No-Till[1-15].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Любая технология в земледелии начинается с обработки почвы, в Mini-Till - дисковыми боронами, культиваторами или комбинированными машинами без традиционной вспашки отвальным плугом, для этого АО «Евротехника» выпускает средние дисковые бороны, дискаторы - «Catros»[10] в 15 модификациях



и тяжелые – «Certos» в 4 модификациях (Рис.1)[11]. Данные дисковые бороны имеют индивидуальное крепление рабочих органов-дисков к раме на прорезиненных демпферах, что улучшает качество и надежность работы.



а)

б)

**Рис.1** Дисковые бороны :а)-средние-«Catros» и б)-тяжелые-«Certos»

Также успешно по данной технологии обрабатывают почву рыхляще-под-резающие рабочие органы культиваторов и комбинированных почвообрабатывающих агрегатов: мульчирующий культиватор *Cenius* (рис.2,а) в 9 модификациях[1,12] и комбинированный агрегат *Seus* в 4 модификациях (Рис.2,б) [1].



а)

б)

**Рис.2.** Комбинированные агрегаты: а)-*Cenius*, б)-*Seus*

Агрегаты созданы по классической технологической схеме, надежны в работе и с необходимым качеством успешно обрабатывают почву.

Следующей наиважнейшей технологической операцией является – посев, для которого компанией «AMAZONEN-WERKE» предлагается наиболее распространённая и популярная у аграриев России сеялка для прямого и мульчирующего посева *Primera DMC* (Рис.3,а)[1,5] в 8 модификациях и сеялка *CONDOR* (Рис.3,б)[1] в 2 модификациях. Обе сеялки имеют долотовидные сошники, обеспечивающие качественный мульчирующий и прямой посев, при этом они эффективны при традиционных технологиях.



а)



б)

**Рис.3.** Сеялки: а)*Primera DMC* и б) *CONDOR* с долотовидными сошниками

Сеялки, кроме благоприятных условий, эффективно работают в засуху[1-5].

С учетом особенностей технологий Mini-Till, No-Till, аграриям поставляется специальный агрегат X Tender для внесения твердых минеральных удобрений в поверхностный слой почвы в прицепном варианте для агрегатирования с дисковыми боронами - «Catros» и «Certos» (Рис.4) и - навесном для агрегатирования с комбинированным агрегатом Senius с распределением удобрений : поверхностно-100% или поверхностно-50% и внутрипочвенно-50% [12].



а)



б)

**Рис.4. Агрегат X Tender для внесения твердых минеральных удобрений: а) - дисковыми боронами Catros, Certos и б) комбинированным агрегатом Senius**

Также в компании AMAZONE выпускаемые ею опрыскиватели в 23 модификациях комплектуются специальными крупнокапельными форсунками и удлинителями для внесения жидких минеральных удобрений КАС и ЖКУ по-верхностно (Рис.5,а) [7] и под дисковую борону Catros (Рис.5,б).



а)



б)

**Рис.5. Агрегаты для поверхностного (опрыскивателями) и под дискование (Catros) внесения жидких удобрений КАС и ЖКУ**



Так же АО «Евротехника» выпускает специальные агрегаты FDC-6000 для агрегатирования с сеялками AMAZONE (Рис.6)[1] для одновременного внесения с посевом по технологиям Mini-Till, No-Till твердых (из туковых бункеров зерновых сеялок Primera DMC и CONDOR и пропашных – EDX) и жидких минеральных удобрений КАС и ЖКУ, что значительно повышает урожайность.



**Рис.6. Агрегат FDC-6000 для внесения жидких удобрений с посевом**

Для агрохимического обслуживания посевов АО «Евротехника» выпускает значительную номенклатуру - в 23 модификациях высокоэффективные опрыскиватели (Рис.7) [8] в прицепном, навесном и самоходном вариантах.



**Рис.7. Прицепной опрыскиватель AMAZONE**

Для основного внесения твердых минеральных удобрений по технологии Mini-Till с поверхностной обработкой почвы дисковыми боронами и комбинированными почвообрабатывающими машинами производятся и поставляются аграриям прицепные и навесные разбрасыватели (Рис.8)[1,6] в том числе и с цифровым управлением для их дифференцированного внесения удобрений.



**Рис.8. Навесной разбрасыватель минеральных удобрений AMAZONE**

**Заключение.** Проведенные многолетние исследования Самарским ГАУ применяемых современных технологий в АПК РФ, показывают приоритетное развитие Mini – Till и – несколько в меньшей степени- No-Till, для которых ве-дущее в России по прицепной технике сельхоз-машиностроительное предпри-ятие АО «Евротехника» поставляет полную номенкла-туру высокоэффективных агрегатов с предпродажной их подготовкой, сервисным обслужива-нием и профессиональным обучением обслуживающего персонала.

#### **Литература**

1. Милюткин В.А., Буксман В.Э., Канаев М.А. Высокоэффективная техника для энерго-, влаго-,ресурсо-сберегающих мировых технологий Mini-Till, No-Till в системе точного земледелия России. Монография.–Кинель:РИО Самарской ГСХА.-2018.-182с.

2. Милюткин В.А. Эффективная политика аграрных машиностроительных фирм в развитии интеллектуальных технологий в земледелии (на примере совместной деятельности компании "Amazonen – Werke" (Германия) в России–АО "Евротехника" (Самара)). Агрофорсайт, № 2,- 2017.- С.1-5.

3. Милюткин В.А., Цирулев А.П. Возможности повышения продуктивности сельхозугодий влагосберегающими технологиями высокоэффективной техникой «AMAZONEN-Werke». Материалы международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ; Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева.- 2016.-С. 220-224.

4. Милюткин В.А., Долгоруков Н.В. Почвозащитные сельскохозяйственные технологии и техника для возделывания сельскохозяйственных культур. Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014, №3.- С. 37-44.

5. Милюткин В.А., Хайнц Д., Буксман В.Э. Техничко-эксплуатационное обоснование рационального комплекса высокотехнологичных сеялок ДМС для агро-приятий различного уровня. В сборнике: Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 416-421.

6. Милюткин В.А., Канаев М.А., Буксман В.Э. и др. Формирование рационального состава наиболее эффективных разбрасывателей минеральных удобрений для агропредприятий. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017, № 6.- С.111-114.

7. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Повышение эффективности опрыскивателей для внесения жидких минеральных удобрений. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018, №1(69). - С.119-122.



8. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Буксман В.Э. Приоритетные конструктивные и технологические особенности опрыскивателей для защиты растений при тепле-ревооружении агропредприятий АПК. Нива Поволжья. -2018, №1(46).-С.97-102.

9. Милюткин В.А. Оптимизация машинно-тракторного парка агропредприятия при выборе сельхозмашин (сеялок) по основным технико-технологическим показателям. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2017. №4(66).-С.122-124.

10. Милюткин В.А., Толпекин С.А. Эффективное техническое перевооружение сельхозпредприятий дисковыми почвообрабатывающими орудиями CATROS (Германия-Россия). Нива Поволжья. - 2017, №3(44). - С.90-95.

11. Милюткин В.А., Ю.А. Савельев, В.Э. Буксман. Комплексная оценка эксплуатационно-технологических параметров тяжелых дисковых борон CERTOS TX для агропредприятий различного уровня. В сборнике: Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Материалы международной научно-технической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика М. Е. Мацепуро. – 2018. - С.72-76.

12. Милюткин В.А., Буксманн В.Э. Внутрипочвенное внесение удобрений агрегатами XTENDER с культиватором SENIUS TX при высокоэффективном влаго-накоплении. В книге «Аграрная наука сельскому хозяйству», сборник статей: в 3 книгах, Алтайский государственный аграрный университет. - 2017. - С.41-46.

13. Догеев Г.Д., Халилов М.Б. Ресурсосберегающая разноглубинная обработка почвы. Известия Дагестанского ГАУ. 2019. № 1 (1).- С. 140-147.

14. Залибеков З.Г., Мамаев С.А. Почвенные ресурсы и их роль в создании продовольственной безопасности. Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. 2015. № 65. С. 3-11.

15. Теймуров С.А. Энерго- и ресурсосберегающие системы обработки на мало-мощных каменистых почвах речных долин приморской низменности Дагестана. В сборнике: Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70- летию Победы и 40-летию инженерного факультета. Министерство образования и науки РФ; Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова. 2015. С. 49-57.

## УДК 631.5

**Б.Н. Старковский<sup>1</sup>, Г.А. Симонов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА им. Н.В. Верещагина

<sup>2</sup> Вологодский научный центр РАН, Северо-Западный научно-исследовательский институт  
молочного и лугопастбищного хозяйства

**B.N. Starkovskiy<sup>1</sup>, G.A. Simonov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "The Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy"

<sup>2</sup> Vologda research center of the Russian Academy of Sciences, North-Western research Institute of dairy and grassland farming

## АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕВООБОРОТОВ

### AGROTECHNICAL BASES OF CROP ROTATIONS

**Аннотация:** Работа посвящена изучению влияния севооборотов различных сельскохозяйственных культур на урожайность ячменя в Северо-Западном регионе России, Вологодской области.

Установлено, что к числу хороших предшественников ячменя на слабокислых и близких к нейтральным дерново-подзолистым гумусированным (2% и выше) почвах следует отнести картофель. Многолетние травы и озимая рожь – хорошие сороочистители. Предшественник ячмень – не рекомендуемый т.к. способствует появлению очагов корневых гнилей, что существенно снижает урожай культуры.

**Abstract:** The work is devoted to the study of the influence of crop rotations of various crops on the yield of barley in the North-Western region of Russia, the Vologda region. It is established that potatoes should be considered as good barley precursors on slightly acidic and close to neutral sod-podzolic humus (2% and higher) soils. Perennial grasses and winter rye are good crop cleaners. The predecessor of barley is not recommended because it contributes to the appearance of foci of root rot and, as a result, a significant shortage of the crop.

**Ключевые слова:** Вологодская область, сельскохозяйственные культуры, ячмень, влияние севооборотов, урожайность.

**Keywords:** Vologda region, agricultural crops, barley, influence of crop rotations, yield.

Для повышения валового сбора сельскохозяйственных культур требуется последовательно улучшать плодородие почвы, оптимизируя ее агрохимические, агрофизические и биологические свойства. Одновременно земледелие должно организовываться на агроландшафтной основе, где создаются условия для его биологизации, снижающие химическую и пестицидную нагрузки на почву.

В настоящее время для решения этих задач сельскохозяйственной наукой накоплен достаточный экспериментальный материал. Он позволит в организации зональных систем земледелия и воспроизводстве почвенного плодородия перейти на нормативную основу.

Научно обоснованная система земледелия предусматривает последовательный рост валовой продукции растениеводства с одновременным повышением её качества, сохранение и повышение плодородия почвы и охрану окружающей среды. Эти задачи решаются при биологической направленности в земледелии, полном использовании почвенного и биоклиматического потенциала местности и организации природоохранного агроландшафта.

При использовании земель в сельскохозяйственном производстве важнейшей задачей является сохранение на землепользовании среды обитания биологических объектов как составной части агробиоценоза. При этом почва как место обитания насекомых, роющих животных, беспозвоночных и микроорганизмов занимает центральное место в цепи взаимосвязей биоценоза. Поэтому почвообразовательный процесс и повышение плодородия почвы непосредственно связано с биологической активностью населяющих ее живых организмов.

В последние годы в агробиоценоз во всех возрастающих размерах внедряются химические вещества в виде пестицидов, минеральных удобрений, и промышленных отходов. Они существенно изменяют установившиеся в природе биологические взаимосвязи, порою прерывая их путем уничтожения целых звеньев этой цепи.

Правильно созданный агроландшафт позволяет обеспечить экологическую защищенность землепользования, сохранение на нем установившихся природных биологических взаимосвязей [1].

Важнейшей задачей сельскохозяйственной науки в этих условиях является теоретическое обоснование путей повышения плодородия почвы и роста урожайности возделываемых культур с высоким их качеством при различных структурах посевных площадей и уровнях интенсификации производства.

В связи с этим при организации землепользования следует предусматривать:

разумную сбалансированность сельскохозяйственных угодий, без чрезмерного преобладания одних над другими; распаханность территории не должна превышать 75%;

внутреннее разнообразие ландшафта при мозаичном размещении сельскохозяйственных угодий; лесистость не должна опускаться ниже 10%;

создание сети микрозаказников внутри крупных пахотных массивах как места обитания живых организмов;

размещение сельскохозяйственных угодий по элементам рельефа, что обеспечивает регулирование водного режима и сохранение перегнойного слоя от эрозии. Под пашню используются, как правило, пологие и слабопокатые склоны. Крутые склоны и понижения рельефа занимают кормовыми угодьями или лесами;

форма полей при контурном земледелии определяется в основном рельефом местности;

природное равновесие на пашне создается путем организации плодосменных севооборотов с чередованием на территории разных по биологии и агротехнике культур;

- среди культур предпочтение отдается смешанным посевам, как более защищенным от специализированных сорняков, болезней и вредителей и как правило не нуждающихся в применении пестицидов;

состав возделываемых культур и их соотношение определяются специализацией хозяйства и биоклиматическими условиями местности;

в зависимости от специализации в каждом конкретном случае подбираются наиболее урожайные и экономически выгодные культуры, обеспечивающие внутренние потребности и рентабельность отрасли;

обеспечение питательными веществами культур осуществляется в первую очередь за счёт органических удобрений, сидеральных, промежуточных и бобовых культур [2-11, 13-16].

Вместе с этим с агрономической стороны имеются ограничения как в степени насыщения структуры посевных площадей однородными культурами, так и уровня концентрации их на определенной площади пашни.

Эти ограничения обусловлены биологическими особенностями культур, их реакцией на уровень плодородия почвы, качество предшественника, устойчивостью к сорнякам, болезням и вредителям.

Поэтому культуры должны возделываться в рамках севооборотов, где идет чередование их по полям и по годам.

Поэтому правильный севооборот является эффективным биологическим средством повышения плодородия почвы и защиты посевов от вредителей, болезней и сорняков.

Об эффективности севооборотов говорят многолетние полевые опыты РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева [1], Северо-Западного научно-исследовательского института сельского хозяйства [12], зарубежные исследования (Ротамстедская опытная станция в Англии, сельскохозяйственная академия в Галле) и др.

Ведущую же роль в воздействии на плодородие почвы продолжают играть возделываемые культуры с присущей им агротехникой.

По воздействию на плодородие почвы полевые культуры в Нечернозёмной зоне можно разместить в следующий убывающий ряд: парозанимающая культура с органическим удобрением — пропашные с органическим удобрением — многолетние бобово-злаковые травы — яровые зерновые с промежуточной культурой на зелёное удобрение или на корм — зернобобовые — оз. зерновые — яр. зерновые — лен.

Основываясь, на выше изложенном, представляло интерес изучение влияния севооборотов в Северо-Западном регионе России на урожайность сельскохозяйственных культур.

**Целью исследований** - являлось определение эффективности севооборотов в условиях Вологодской области на урожайность ячменя.

**Материалы.** На опытном поле Вологодской ГМХА в многолетних стационарных полевых опытах изучались вопросы организации специализированных севооборотов для условий северной части Нечерноземной зоны.

**Результаты и их обсуждение.** Опыты показали, что на фоне 40 — 66 т/га органических и 180 — 270 кг/га д. в. минеральных удобрений в почву вместе с растительными остатками предшественника в занятом пару и после картофеля поступает 740 — 1200 кг азота, фосфора и калия, а выносятся с урожаем только 190 — 330 кг. Большое количество питательных веществ (630 — 700 кг/га) поступает в почву при выделывании ячменя совместно с пожнивной горчицей на зелёное удобрение. После многолетних бобово-злаковых трав в почве остается 170 — 230 кг/га NPK. С небольшим остатком (75 - 130 кг/га) складывается баланс питательных веществ после зерновых культур и гороха на зерно.

Эти данные показывают, что после таких предшественников, как пар занятый, картофель, культура на зелёное удобрение, многолетние травы в почве остаются большие запасы питательных веществ.

Они служат источником питания, при этом последствие их распространяется не только на первую, но и на вторую культуру.

По мощности оставляемых в почве корневых и пожнивных остатков выделяются многолетние травы (6,1 — 6,7 т/га). Им существенно уступают озимые (3,5 — 3,8 т/га), яровые зерновые и зернобобовые (2,2 — 2,5 т/га), а также лён, картофель, кормовые корнеплоды (0,9 — 1,1 т/га).

Содержащийся в них азот играет существенную роль в повышении биологической активности почвы и гумусообразовании. Здесь выделяются такие культуры, как клеверо-тимофеечная смесь, в пожнивных и корневых остатках которой содержится 93 — 137 кг/га азота и промежуточная культура на зелёное удобрение (горчица, рапс и др.) совместно с основной (ячмень), в которых содержится 200 — 270 кг/га азота. Значительно меньше его поступает в почву с органическими остатками пожнивной культуры на корм (60 — 65 кг/га), с остатками многолетних злаковых трав (70 — 80 кг/га), гороха на зерно (41 — 45 кг/га), картофеля (28 — 36 кг/га), озимой ржи и яровых зерновых (16 — 26 кг/га).

В целом благоприятные условия для накопления гумуса складываются под многолетними травами, при возделывании промежуточных культур и при внесении под культуры органических удобрений.

Одновременно под ними происходит улучшение таких агрофизических свойств, как водопроходимость почвенных агрегатов, соотношение капиллярной, и некапиллярной пористости, снижение средней плотности, повышение полевой влагоёмкости.

Для суглинистых дерново-подзолистых почв оптимальные их значения приведены в таблице 1.

**Таблица 1 - Оптимальные показатели агрофизических свойств и биологической активности дерново-подзолистой суглинистой почвы (0 - 20 см)**

Свойства	Единицы измерения	Оптимальные показатели
Общая пористость	в % от объёма пахотного слоя	55-60
Капиллярная пористость для:	в % от общей пористости	
а) пропашных		55-60
б) зерновых, льна		60-70
в) многолетних трав		75-85
Средняя плотность для:	г/куб. см	
а) пропашных		0,9-1,1
б) зерновых, льна		1,1-1,3
в) многолетних трав		1,3-1,4

Структура почвы:	в % от объёма пахотного слоя	
а) диаметр почвенных комочков, 0,25-10 мм		60-80
б) < 0,25 и > 10 мм		20-40
Водопрочных агрегатов размером 0,25 – 10 мм (в среднем под культурами севооборота)	в % от общего содержания комочков данного диаметра	40-45
Мощность перегнойного слоя	см	24-27
Полевая влагоёмкость	в % от объёма почвы	27
Численность микроорганизмов	млрд. в 1 г почвы	1-2
Масса микроорганизмов (сырых)	т/га	3-4
Нитрификационная способность	выделение NO <sub>3</sub> в мг из 100 г почвы	3-4
Активность инвертазы, полифенолоксидазы, каталазы	-	Высокая

Так, в северной части Нечерноземья содержание водопрочных макроагрегатов на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве по исследованиям учёных Вологодской ГМХА, составило: под клеверо-тимофеечной смесью второго года пользования 55%, под многолетними злаковыми травами 54%, под горохом на зерно 49%, под озимой рожью 40%, под яровыми зерновыми 30%, под картофелем 19%, после промежуточной культуры 45%.

Следует отметить, что зерновые культуры и картофель оставляют после себя почву, обеднённую водопрочными агрегатами. Данные говорят об особенностях агротехники культур. Физические свойства почвы ухудшаются в результате многочисленных проездов тяжёлой колёсной техники. Она переуплотняет не только пахотный, но и подпахотный слой, изменяя агрофизические свойства почв.

Изучение роли предшественника на урожайность культуры ячменя на фоне 12 - 15 т/га органических и 270 кг д.в. минеральных удобрений, внесённых на 1 га пашни севооборота, представлена в таблице 2.

**Таблица 2 - Влияние предшествующей культуры на урожайность ячменя в условиях Вологодской области**

Предшественник	Урожайность, т/га
картофель	4,1
клеверо-тимофеечная смесь	3,6
озимая рожь	3,5
горох	3,3
ячмень с промежуточной культурой	3,4
овёс	3,0
ячмень	2,7
НСР	2,4

Таким образом, данные свидетельствуют, что к числу хороших предшественников ячменя на слабокислых и близких к нейтральным дерново-подзолистым гумусированным (2% и выше) почвах следует отнести картофель. Многолетние травы и озимая рожь – хорошие сорочистители. Предшественник ячмень – не рекомендуемый т.к. способствует появлению очагов корневых гнилей и вследствие этого наблюдается существенный недобор урожая.

## Литература

1. Воробьёв С.А. Севообороты в специализированных хозяйствах Нечерноземья / С.А. Воробьёв // М.: Россельхозиздат, 1982. – 215 с.
2. Дубов Ю.Г. Теоретические основы специализации севооборотов на севере Нечерноземья / Ю.Г. Дубов. // Земледелие. – 1986. - № 11. – С. 19-22.
3. Старковский Б.Н. Технология возделывания кипрея узколистного в условиях северного региона России / Б.Н. Старковский [и др.] // АгроСнабФорум. – 2018. - №5(161). – С. 66-68.
4. Старковский Б.Н. Совершенствование технологии производства зерна ячменя в Северо-Западном регионе России / Б.Н. Старковский [и др.] // АгроСнабФорум. – 2018. - №8(164). – С. 49-51.
5. Старковский Б.Н. Возделывание кипрея узколистного в смеси с козлятником восточным / Б.Н. Старковский, Г.А. Симонов, В.В. Вахрушева // В сборнике: Аграрная наука на современном этапе состояние, проблемы, перспективы, материалы II международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 289-298.
6. Старковский Б.Н. Особенности развития и роста кипрея узколистного полученного из семян / Б.Н. Старковский [и др.] // В сборнике: Аграрная наука на современном этапе состояние, проблемы, перспективы, материалы III научно-практической конференции с международным участием. – 2020. – С. 326-331.
7. CULTIVATION OF FIREWEED (EPILOBIUM NGUSTIFOLIUM) TOGETHER WITH NETTLE DIOECIOUS (URTICA DIOICA) / Starkovsky B.N., Simonov G.A., Malinovskaya Yu.N // В сборнике: E3S Web of Conferences. 2020. С. 03004.
8. Сереброва И.В. Посев козлятника восточного на старосеяных пастбищах в условиях Европейского Севера России / И.В. Сереброва, Г.А. Симонов, Д.В. Серебров // В сборнике: Пути совершенствования агротехнологий на Северо-Западе России. – 2010. –С. 189-194.
9. Сереброва И.В. Энергосберегающая технология улучшения старосеяных пастбищ / И.В. Сереброва [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. №1. – С. 48-50.
10. Мероприятия по организации и ведению пастбищного хозяйства в условиях Северо-Западного региона России / Г.А. Симонов, Е.А. Тяпугин // В сборнике: Пчеловодство холодного и умеренного климата. Материалы IV международной, VI Всероссийской научно-практической конференции. – 2016. – С. 122-124.
11. Симонов Г.А. Горох полевой сорт «Вологодский усатый» перспективная культура Северного региона / Г.А. Симонов, А.В. Маклахов, К.А. Задумкин [и др.] // АгроСнабФорум. – 2017. - №5(153). – С. 30-31.
12. Стихин М.Ф. Севообороты в Нечернозёмной зоне. / М.Ф. Стихин, П.Е. Прокопов, И.А. Цивенко // – Колос, 1982. -287 с.
13. Тяпугин Е. Пастбища и их роль в кормлении молочного скота в условиях Европейского Севера РФ / Е. Тяпугин, И. Сереброва, Г. Симонов, Д. Серебров // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. №5. – С. 23-24.
14. Тяпугин Е.А. Возделывание люцерны изменчивой (MEDICAGO VARIAMART.) в смешанных посевах в условиях Северо-Запада России // Е.А. Тяпугин [и др.] // Кормопроизводство. – 2016. - №10. – С. 22-25.
15. Тяпугин Е.А. Как более эффективно использовать клевер луговой на сидеральное удобрения / Е.А. Тяпугин [и др.] // В сборнике: Человек и географическая среда. Материалы международной научно-практической конференции. – 2017. С. 132-135.
16. Тяпугин Е.А. Технология возделывания люпина узколистного на кормовые цели / Е.А. Тяпугин [и др.] // АгроСнабФорум. – 2017. – 5(153). –С. 24-25.

*О.А. Старовойтова<sup>1</sup>, В.И. Старовойтов<sup>1</sup>, А.А. Манохина<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха», Московская область, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия

*O.A. Starovoitova<sup>1</sup>, V.I. Starovoitov<sup>1</sup>, A.A. Manokhina<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Russian Potato Research Centre, Moscow region, Russia

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

### TECHNICAL SUPPORT FOR THE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS AND MEANS OF PROTECTION IN THE CULTIVATION OF POTATOES

**Аннотация.** В статье приведен анализ технического обеспечения внесения минеральных удобрений и средств защиты при возделывании картофеля. Авторами доказано, что требования к качеству внесения направлены на обеспечение каждого участка поля оптимальной дозой удобрений и дозированное, адресное внесение химических средств защиты, что позволяет снизить экологическую нагрузку на окружающую среду.

**Abstract:** The article provides an analysis of technical support for the application of mineral fertilizers and means of protection in the cultivation of potatoes. The authors proved that the requirements for the quality of application are aimed at providing each section of the field with an optimal dose of fertilizers and dosed, targeted application of chemical protection agents, which reduces the environmental burden on the environment.

**Ключевые слова:** картофель, минеральные удобрения, технические средства.

**Keywords:** potatoes, mineral fertilizers, technical means.

По валовому производству картофеля Россия занимает второе-третье место в мире среди самых крупных производителей. Это высоко трудоёмкая, ресурсо- и энергозатратная культура для производства. В России потенциал урожайности сортов не реализован даже на 50%, поэтому продолжается поиск и обоснование технологий возделывания, повышающих урожайность и качество картофеля [1].

Технологии внесения удобрений и применения средств защиты при возделывании картофеля зависят от его сортовых особенностей и технологических требований к потребительским показателям качества и включают в себя такие мероприятия, как обработка клубней картофеля защитно-стимулирующими веществами (ЗСВ) перед посадкой, локальное и дробно-локальное внесение минеральных удобрений перед или во время посадки, послевсходовые листовые обработки ЗСВ. В настоящее время представления в отношении потребительских и столовых качеств продовольственного картофеля и структуры целевого использования урожая меняются, картофель оценивают по 50 хозяйственноценным признакам: урожайность, товарность по размеру клубней, содержание сухих веществ, срок созревания, устойчивость к болезням, вредителям и стрессовым факторам (жара, засуха, переувлажнение), приспособленность к технологии промышленного выращивания и механизированной уборке, лежкость, привлекательная форма клубня, окраска кожуры и мякоти, глубина залегания глазков [2, 3].

Внесение удобрений и защитно-стимулирующих веществ (ЗСВ) – важные технологические приемы при возделывании картофеля. В зависимости от сроков внесения удобрений различают основное и припосевное внесение, а также подкормки. Обработка средствами защиты проводится перед посадкой и во время вегетации [4, 5]. Для внесения удобрений и средств защиты применяют различные технические средства. Широко распространен способ обработки клубней протравителем в сошниках специально оборудованных картофелесажалок (например, HASSIA 5L фирмы «Колнаг» (г. Коломна Московской области) непосредственно при посадке с одновременным внесением минеральных удобрений. В мелких фермерских и личных подсобных хозяйствах (ЛПХ) обработку небольших партий семенного материала можно осуществлять путем смачивания его рабочим раствором с помощью ранцевых опрыскивателей или ручных пульверизаторов. Слой картофеля при обработке не должен превышать 2-3 клубня. Нанесение препаратов на поверхность клубней в стационарных условиях осуществляют после переборки и прогрева партий семенного материала за 2-5 дней до посадки или в день посадки методом опрыскивания машинами НВУ-30, ПСК, ПКМ-15 или другими приспособлениями с нормой расхода рабочей жидкости 10-50 л/т. При этом необходимо соблюдать следующие требования: рабочие жидкости препаратов готовить непосредственно перед применением и постоянно перемешивать в емкостях; осуществлять равномерную подачу клубней в зону опрыскивания; покрытие клубней препаратами должно быть равномерным и составлять не менее 90% их поверхности; соблюдать заданную норму расхода жидкости в течение всего периода обработки клубней; предупреждать травмирование клубней в процессе обработки. Просушивание клубней после обработки рекомендованной нормой расхода рабочей жидкости пестицида необязательно. Наиболее важным показателем протравливания является степень покрытия рабочей жидкостью поверхности семенных клубней.

Установка для протравливания клубней картофеля перед посадкой Mafex (Германия) монтируется на транспортёре-загрузчике картофеля (например, ТЗК-30), картофелесортировочных пунктах КСП-25, фирм «Grimme», «Miedema», AVR, «Bijlsma Hercules», «Climax» и картофелесажалках. Устройство для мелкодисперсного распыления MAFEX-Potato работает на основе ULV-техники (Ultra Low Volume – сверхмалый объем подачи рабочего раствора), что значительно снижает объем наносимого реагента путем его эффективного и равномерного распределения по обрабатываемой поверхности с одинаковым размером капель-частиц. Принцип работы состоит в круговом смачивании поверхности клубней картофеля, при котором частицы активного вещества равномерно, с минимально возможным расстоянием покрывают поверхность. Посредством центробежной силы с помощью специально разработанного вращающегося диска из 1 мл жидкости создается приблизительно 30 млн капель [6].

При основном внесении удобрений используют машины, разбрасывающие удобрения по поверхности, которые затем заделывают почвообрабатывающими орудиями (плугами, культиваторами, боронами). Примером служат навесные разбрасыватели бункерного типа: НРУ-0,5; РУ-0,8; МВУ-0,5; РА-900. Навесной разбрасыватель минеральных удобрений РА 900 агрегируется с трактором тягового класса 1,4. Состоит из рамы с бункером вместимостью 0,9-1 м<sup>3</sup>, механизма регулировки высева, двух разбрасывающих дисков с радиально расположенными лопатками и редуктора, приводящего ворошилку в движение. Доза высева регулируется изменением ширины высевных щелей. Рабочая ширина захвата разбрасывателя 18-24 м.

Основным недостатком данного способа внесения являются повышенный расход удобрений, а также ограниченное использование разбрасывателей при рассеивании сухих пылящих удобрений, если скорость ветра свыше 5 м/с. При припосевном внесении гранулированных



минеральных и органоминеральных удобрений используют картофелесажалки, оборудованные туковсеивающими аппаратами. Дополнительно на них может устанавливаться оборудование для внесения растворов ЗСВ. Предприятие ООО «Колнаг» (г. Коломна) совместно с фирмами «Agrico» и «Netagco» (Нидерланды) выпускает комплект современных машин для производства картофеля в крупных сельхозпредприятиях и фермерских хозяйствах по интенсивным технологиям, включая картофелесажалки, оборудованные бункерами для локального внесения минеральных удобрений и растворов ЗСВ [7].

Предприятие ООО «Колнаг» производит комплекты машин для реализации гребневой (75 см), широкорядной (90 см) и рядовой (150 см) технологии возделывания картофеля в промышленных масштабах. Прицепная четырехрядовая картофелесажалка AVR CR450M для междурядий 75 или 90 см может оснащаться опрыскивающим комплектом и гранулятором для внесения удобрений и опрыскивания картофельных клубней при посадке. Применяется в составе посадочных комплексов с передненавесными культиваторами Multivator или Ge-Force на специальной навеске с длинным дышлом. Наряду с машинами ООО «Колнаг» на рынке машин для производства картофеля представлены картофелесажалки фирмы «Grimme» (Германия), а также Л-207 и КСМ-4 (Республика Беларусь) [1].

Картофелесажалки Л-207 и КСМ-4 предназначены для рядковой посадки непророщенных клубней картофеля на почвах всех типов с междурядьями 70, 75 и 90 см. Оборудованы туковсеивающим аппаратом и бункерами для локального внесения минеральных удобрений [2, 8]. Картофелесажалка клоновая КСМ-2/4 двух- и четырехрядная предназначена для гладкой и гребневой посадки пророщенного и непророщенного посадочного картофеля по гладкой пашне или в предварительно нарезанные гребни с одновременным внесением в открытую борозду гранулированных минеральных удобрений двумя сплошными лентами по обе стороны рядков картофеля (ИТОСХ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, г. Рязань). Агрегируются с тракторами тяговых классов 0,8; 1,0 и 1,4. Уход за посадками картофеля включает в себя рыхление почвы, уничтожение сорняков, формирование гребней заданной формы, поддержание оптимальной плотности почвы в гребнях и рядах. Технология ухода зависит от ширины междурядий и типа почвы. При первой обработке через 5-7 дней после посадки проводят рыхление междурядий с насыпанием почвы на гребни с целью уничтожения сорной растительности в стадии «белой ниточки». Через 7-10 дней после первой обработки проводят вторую тем же набором рабочих органов. При появлении всходов проводят основную междурядную обработку – окучивание с формированием гребня полного профиля из рыхлой почвы над клубнями – не менее 18-20 см. При сильной засоренности поля сорняками гребни обрабатывают гербицидами. При необходимости повторяют окучивание. На тяжелых почвах применяется одноразовое окучивание фрезерными культиваторами типа КФК-2,8 по всходам с последующей обработкой гребней гербицидами [9]. Подкормку осуществляют культиваторами-растениепитателями при обработке почвы в междурядьях (внутри почвы) и специальными подкормщиками (разбрасыванием). В ряде случаев на культиваторах предусмотрена опция локального внесения минеральных удобрений (рис. 1).



*Рис. 1. Культиватор для дробно-локального внесения минеральных удобрений с фрезерной обработкой почвы для междурядий 90 см (совместная разработка ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» и ИТОСХ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)*

Для опрыскивания посадок картофеля растворами пестицидов, удобрений, регуляторов роста, десикантов применяют штанговые опрыскиватели типа ОП-2000 отечественного производства. Их основные сборочные единицы: резервуар с гидравлической или инжекторной мешалкой, насос, всасывающая и нагнетательная системы, штанга с распылителями, регулятор давления, гидравлическая система, система фильтрации рабочей жидкости, механизм передач. Как правило, они агрегируются с тракторами тягового класса 1,4. Тип насоса – мембранный, или диафрагменный, с пневматическим и гидравлическим приводами. Возможна установка GPS-оборудования для контроля основных параметров работы машины и облегчения управления опрыскивателем [10].

Анализ литературных источников показывает, что поверхностное внесение приводит к потерям удобрений, а применение высоких доз увеличивает риски, связанные со снижением урожайности. Эффективность применения пестицидов в значительной степени зависит от точности внесения заданной дозы на гектар и равномерности распределения рабочей жидкости на поверхности обрабатываемого объекта. Таким образом, требования к качеству внесения направлены на обеспечение каждого участка поля оптимальной дозой удобрений и дозированное, адресное внесение химических средств защиты, что позволяет снизить экологическую нагрузку на окружающую среду.

### **Литература**

1. Манохина А.А. Разработка технологического процесса посадки картофеля с применением гранулированных органических удобрений (биоконтейнеров): автореф. дис. ... кан-та с.-х. наук: 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства / Моск. гос. агроинженер. ун-т. Москва, 2012. 19 с.

2. Старовойтова О.А., Жевора С.В., Старовойтов В.И., Овэс Е.В., Коршунов А.В., Манохина А.А., Балабанов В.И., Федоренко В.Ф., Голубев И.Г., Звягинцев П.С., Зуев В.В., Воронов Н.В. Конкуренетоспособные технологии семеноводства, производства и хранения картофеля: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. 236 с.

3. Коршунов А.В., Рахимов Р.Л. Орошение и удобрение - гаранты высоких урожаев картофеля. Картофель и овощи. 2011. № 6. С. 7.

4. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Воронов Н.В., Воронова, Г.С., Манохина А.А. Пути повышения пищевой ценности картофеля. В сборнике: Агротехнологии XXI века. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию основания Пермской ГСХА и 150-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова. Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова. 2015. С. 48-53.

5. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Возделывание картофеля с использованием влагосберегающих полимеров. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2015. № 1 (65). С. 15-19.

6. Машина для протравливания картофеля перед посадкой [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.newtechagro.ru/catalog/mashina\\_dlya\\_protravlivaniya\\_kartofelya\\_pere\\_posadkoj.html](https://www.newtechagro.ru/catalog/mashina_dlya_protravlivaniya_kartofelya_pere_posadkoj.html) (дата обращения: 09.04.2020).

7. Туболев С.С., Шеломенцев С.И., Пшеченков К.А., Зейрук В.Н. Машинные технологии и техника для производства картофеля. – М.: Агроспас, 2010. 316 с.

8. Колчин Н.Н., Елизаров В.П., Михеев В.В., Пономарев А.Г. Современные технологии и техника для подготовки семенного картофеля. Картофель и овощи. 2014. № 5. С. 27-29.

9. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А., Макаров В.А. Агрегат для высева семян в биоконтейнерах. Сельский механизатор. 2011. № 9. С. 10-11.

10. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Мишуров Н.П., Щеголихина Т.А., Манохина А.А., Воронов Н.В. Технологии внесения удобрений и применения средств защиты при возделывании картофеля. Аналитический обзор. Москва, 2020. 84 с.

**УДК.631.86:635.21**

*А.Ш. Гимбатов, Г.А. Алимирзаева, Е.К. Омарова, М.М. Кудыхова*  
ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ  
имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала.

*A.Sh. Gimbatov, G.A. Alimirzaeva, E.K. Omarova, M.M. Kudakhova*  
FSBOU VO "Dagestan GAU named  
after M.M. Dzhambulatov", Makhachkala

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ КАРТОФЕЛЯ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА**

## **IMPROVEMENT OF TECHNIQUES FOR FORMATION OF HIGH POTATO YIELDS IN IRRIGATED CONDITIONS OF DAGESTAN**

**Аннотация:** Картофель - одна из ведущих и ценных продовольственных сельскохозяйственных культур в России. Отдельные сорта картофеля современной селекции потенциально способны достигать урожайности 50,0- 80,0 т/га. Однако многие десятилетия урожайность картофеля в мире, да и в целом по России, остается в пределах 8,0-11,0 т/га. До последнего времени в Дагестане в среднем этот показатель колеблется в пределах 5,0-8,0 т/га.

Одним из факторов определяющих низкий уровень урожайности картофеля, является использование некачественного семенного материала, в значительной степени зараженного фитопатогенами, неэффективность существующих рекомендаций по вопросам технологии возделывания культуры в том числе по подбору предшественников, сроков и норм посадки.

Для изучения этих и других вопросов в период 2018-2019 гг. в условиях ОАО «Учебно-опытное хозяйство» проводили исследования на лугово-каштановой суглинистой почве, в двухфакторном опыте, где на фоне двух предшественников (озимая пшеница и пожнивная кукуруза) определяли эффективность двух сроков посадки (1 срок - первая декада марта и 2 срок - вторая декада марта).

Исследования проводили на, адаптированном для зоны, сорте «Удача» - результат селекционной работы ВНИИКХ. Относится к раннеспелым сортам.[1].

**Abstract:** Potatoes are one of the leading and valuable food crops in Russia. Some varieties of potatoes of modern selection are potentially able to achieve a yield of 50.0-80.0 t / ha. however, for many decades, the yield of potatoes in the world, and in General in Russia, remains within the range of 8,0-11,0 t / ha. Until recently in Dagestan, on average, this figure varies between 5,0-8,0 t / ha. One of the factors determining the low level of potato yield is the use of poor-quality seed material, largely infected with phytopathogens, the ineffectiveness of the existing recommendations on the technology of cultivation, including the selection of predecessors, terms and standards of planting. To study these and other issues in the period 2016-2018.in the conditions of JSC "Educational and experimental farm" conducted research on meadow-chestnut loamy soil, in a two-factor experience where compared to his two predecessors (winter wheat and maize stubble) were determined the effectiveness of two planting dates (term 1 - early March and 2 period - second decade of March). The study was carried out on the variety adapted for the zone "Udacha" - the result of selection work VNIKH. Apply to early maturing varieties.

**Ключевые слова:** предшественник, срок посадки, норма посадки семян, урожайность, эффективность.

**Key words:** precursor, the period of planting, rate of planting of seeds, productivity, efficiency.

В орошаемых условиях Дагестана картофель эффективно использует термические ресурсы (сумма эффективных температур 1200-1400°С), плодородие почвы и оросительную воду. На 1 га она может формировать урожай клубней более 20-25 т.

Благодаря положительному влиянию на плодородие почвы, озимая пшеница и другие культуры дают по картофелю на 32-35% больше урожая зерна, чем по другим предшественникам. Считается, что в полевых севооборотах она должна занимать до - 33%, в кормовых - не менее 30% площади [1-3].

Исследования проводились в двухфакторном полевом опыте, где испытывалась эффективность двух сроков и норм посадки картофеля, на фоне двух предшественников.

Площадь учетной делянки первого порядка (предшественник) - 150м<sup>2</sup>, второго (срок посева) - 50м<sup>2</sup>, третьего (норма посадки семян) - 50м<sup>2</sup>.

Повторность 3-х кратная.

Почва опытного участка - лугово-каштановая суглинистая. В пахотном слое содержится: гумуса 2,21%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -1,5мг, K<sub>2</sub>O - 32,2 мг/100. Плотность пахотного слоя - 1,30 г/см<sup>3</sup>, метрового слоя 1,45 г/см<sup>3</sup>, наименьшая влагоемкость (НВ) - соответственно 31,5 и 27,2%, глубина расположения соленосного горизонта - 85 см, сумма водорастворимых солей в этом слое 0,26%, тип засоления - хлоридно-сульфатный.

**Результаты исследований.** При первом сроке посадки в фазу стеблевания - отрастание картофеля начинается 10-15 марта, бутонизация - начало цветения -25-26. При посадке во второй декаде марта всходы появляются через 10-15 дней, фаза стеблевания наступает через 22-25 дней. Уборка урожая по обоим срокам посадки проводилась одновременно (соответственно по срокам в фазе бутонизации).

В среднем по нормам посадки и предшественникам при первом сроке количество сорняков составил 124 экз/м<sup>2</sup>, при втором - в два раза меньше - 62 экз/м<sup>2</sup>. По предшественнику озимая пшеница в среднем по четырем нормам насчитывалось 102 экз./м<sup>2</sup> стеблей сорняков, по пожнивной кукурузе - 79 экз./м<sup>2</sup>. Сочетание этих двух приемов - мартовской посадки и

предшественника (пожнивная кукуруза) позволяет добиться минимальной засоренности посевов картофеля - 52 стеблей на 1 м<sup>2</sup>. Очевидна роль и норм посадки семян в снижении засоренности по мере увеличения его с 2,0 до 3,5 т/га, количество стеблей сорняков снижается в среднем по исследуемым вариантам с 54 до 16 экз./м<sup>2</sup>.

Роль нормы посадки (в пределах 75-80 тыс. всхожих клубней на 1 га) в повышении их полевой всхожести незначительна. При первом сроке посадки после озимой пшеницы она колеблется в пределах 63,3-71,1%, после пожнивной кукурузы - 68,2-75,4%. Но по сохранению количества растений на единице площади в течение вегетационного периода влияние этого фактора существенное и находится на втором месте после срока посадки.

Урожайность картофеля является составляющей количества растений, продуктивных побегов и их массы на единице площади.

В наших исследованиях в среднем по исследуемым нормам посадки семян при размещений культуры после пожнивной кукурузы и посадке во второй декаде марта 26,58 т/га, по озимой пшенице – на 1,40 т/га. меньше. При раннем сроке посадки, средняя урожайности ее при тех же нормах посадки семян и предшественнику понижается на 8,0 т/га (табл.1).

**Таблица 1 - Урожайность картофеля в зависимости от предшественника, срока и нормы посадки семян, 2018-2019 гг., т/га**

Срок посадки	Норма посадки, т/га	Предшественник		Средняя по норме посадки
		Озимая пшеница	Кукуруза пожнивная	
1 декада марта	2,0	15,61	15,00	15,30
	2,5	16,49	15,90	16,24
	3,0	17,65	17,10	17,22
	3,5	19,05	18,60	16,82
Среднее	2,75	17,2	16,45	16,59
2 декада марта	2,0	22,42	21,50	21,46
	2,5	25,14	27,95	27,00
	3,0	25,95	28,47	28,06
	3,5	26,91	28,58	27,27
Среднее	2,75	25,10	26,62	25,94
НСР <sub>0,5</sub>	2018г. – 1,8; 2019г. – 1,8 т/га			

Вопрос об эффективности исследуемых норм посадки семян картофеля следует рассматривать в зависимости от срока ее посадки. Приведенные данные показывают, что при раннем сроке посадки увеличение нормы семян с 2,0 до 3,0 т/га всхожих семян на 1 га способствует повышению урожайности клубней на 2,00 т/га.

Дальнейшее увеличение ее до 3,5 т/га связано с дополнительным расходом соответственно на 1,5 и 0,5 т/га семян без существенного повышения урожайности.

В случае же посадки во второй срок и увеличение нормы семян с 2,0 до 2,5 и от 2,0 до 3,5 т/га способствует повышению урожайности клубней картофеля соответственно на 2,54 и 5,80 т/га.

**Заключение.** Мартовские посадки картофеля после раноубираемых предшественников в орошаемых условиях равнинного Дагестана приводит к рациональному использованию природных ресурсов первой половины лета и повышению урожайности картофеля. Поэтому в производственных условиях следует ориентироваться на весенний срок посадки картофеля во второй декаде марта по предшественникам – озимая пшеница и кукуруза пожнивная.

## Литература

1. Гимбатов А.Ш., Омарова Е.К., Кудачова М.М., Нурмагомедов М.М. Влияние различных приемов на урожайность картофеля в условиях орошения /В сб. Современное состояние и основные направления развития семеноводства в республике Дагестан. Всероссийская научно-практическая конференция. 2019- С. 88-92
2. Гимбатов А.Ш., Исмаилов А.Б., Омарова Е.К., Кудачова М.М., Шабагиев М.М. Урожайность и качество различных сортов картофеля в условиях равнинной зоны Дагестана /В сб. Современное состояние и основные направления развития семеноводства в республике Дагестан. Всероссийская научно-практическая конференция. 2019-С. 92-96
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. «Колос».1985.С. – 368.
4. Кудачова М.М., Омарова А.О., Гимбатов А.Ш. Инновационные приемы технологии возделывания картофеля в равнинной зоне Дагестана.//Вестник АПК Страврополя. 2020- №1(37)- С. 67-70
5. Посыпанов Г.С. Картофель, биология и технология. М. «Колос», -2006-С.362-381.

УДК 631.51:551.4.

*А.Ш. Гимбатов, А.Б. Исмаилов, А.Г. Сепиханов , Е.К. Омарова*  
*ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова»*  
*г. Махачкала.*

*A.Sh. Gimbatov, A.B. Ismailov, A.G. Sepikhanov, E.K. Omarova*  
*FSBOU VO "Dagestan GAU named after M.M. Dzhambulatov"*  
*Makhachkala*

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ДАГЕСТАНЕ

### INFLUENCE OF DIFFERENT METHODS OF MAIN SOIL TREATMENT ON GRAIN CROP YIELD IN DAGESTAN

**Аннотация:** В настоящее время существует несколько концепций основной обработки почвы. Наряду со сторонниками комбинированных систем в севооборотах, где разумно сочетаются отвальные, безотвальные, поверхностные и нулевые способы, есть приверженцы систематических мелких, поверхностных и даже нулевых способов обработки. Сторонники второй точки зрения, справедливо указывая на достоинства таких обработок (экономия горюче-смазочных материалов, высокая производительность, рентабельность производства) зачастую умалчивают или отрицают некоторые негативные аспекты их применения.

Целью наших исследований было изучение влияния различных способов основной обработки почвы на засоренность и продуктивность озимой пшеницы и кукурузы на зерно и озимого ячменя в условиях орошения.

Исследования сорного компонента показал, что наиболее засоренными были посевы культур при поверхностной и минимальной обработках. Так, перед посевом озимой пшеницы при осенней системе насчитывалось 25 шт/м<sup>2</sup> сорняков, весенней поверхностной – 84 шт/м<sup>2</sup> и минимальной – 144 шт/м<sup>2</sup>.

В дальнейшем после проведения повсходовых и междурядных обработок различия между вариантами сглаживаются.

Проводился мониторинг посевов. Было установлено, что наиболее существенное влияние на урожайность культур оказывает система традиционной обработки почвы.

Все это свидетельствует о том, что совершенствование систем и способов обработки почвы в земледелии по – прежнему остается важной проблемой, которая не может иметь единого решения.

Факторов, определяющих выбор наиболее оптимального способа, достаточно много. К их числу относятся тип почвы, ее физические свойства, подверженность эрозионным процессам, культура земледелия, предшественник и способ обработки почвы под него, засоренность поля, погода, наличие растительных остатков на полях, ограниченный срок проведения, внесение органических удобрений, применение гербицидов, наличие необходимой техники.

Безусловно, одними из важнейших - являются биологические требования самой культуры. При чем велика вероятность того, что одинаковый результат могут обеспечить несколько различных способов. По – существу, чем меньше энергоемкость способа основной обработки почвы, тем более узкой является экологическая ниша его применения (5)/

**Abstract:**

Currently, there are several concepts of basic tillage. Along with supporters of combined systems in crop rotation, where waste, reckless, superficial and zero methods are reasonably combined, there are adherents of systematic small, superficial and even zero methods of processing. Proponents of the second view, rightly pointing out the merits of such treatments (fuel and lubricants savings, high productivity, profitability of production), often silence or deny some negative aspects of their use.

The purpose of our research was to study the effects of different methods of basic soil treatment on the clogging and productivity of winter wheat and corn on grain and winter barley under irrigation conditions.

Studies of the weed component showed that the most clogged were crops with surface and minimal treatments. So, before sowing winter wheat with the autumn system, there were 25 pcs/m<sup>2</sup> of weeds, spring surface - 84 pcs/m<sup>2</sup> and minimum - 144 pcs/m<sup>2</sup>.

In the future, after carrying out round-trip and inter-row treatments, the differences between the variants are smoothed out.

Crops were monitored. The traditional tillage system has been found to have the most significant impact on crop yields.

All this shows that improving systems and methods of soil cultivation in agriculture continues to be an important problem that cannot be addressed in a single way. There are many factors that determine the choice of the most optimal method. These include the type of soil, its physical properties, susceptibility to erosion processes, crop cultivation, precursor and method of soil treatment for it, field clogging, weather, presence of plant residues in fields, limited duration, application of organic fertilizers, use of herbicides, availability of necessary equipment. Of course, one of the most important are the biological requirements of the culture itself. Moreover, it is likely that several different methods can provide the same result. Essentially, the lower the energy intensity of the main tillage method, the narrower is the ecological niche of its application (5).

**Ключевые слова:** кукуруза, озимая пшеница, ячмень, обработка почвы, сорняки, урожайность, сорта.

**Keywords:** corn, winter wheat, barley, tillage, weeds, yield, varieties.

**Введение.** В Дагестане идет процесс совершенствования систем обработки почвы в сторону минимизации. Однако, учение пока не пришли к единому мнению по выявлению как достоинства, так недостатков данных систем. Кроме того при внедрении минимальных систем обработки почвы товаропроизводители сталкиваются с увеличением засоренности посевов, активизацией вредителей и болезней вследствие создания благоприятных условий оставляемой на поверхности почвы пожнивных остатков, что приводит к увеличению пестицидной нагрузки на агрофитоценоз.[1]

Исследования показали, что при отказе от вспашки наблюдается увеличение численности и фитотоксичности грибной флоры почвы, а повышение пестицидной нагрузки на агроценоз усиливает эту зависимость. [2]

Кроме того проводимые ежегодно обследования полей показывают, что наблюдается постоянное увеличение засоренности в средней и сильной степени, а спектр сорняков становится разнообразней.[3,4]

**Цель исследований** заключалась в оценке влияния различных систем обработки почвы на численность сорняков и формирование продуктивности озимой пшеницы, кукурузы, и озимого ячменя.

**Взадачи исследования** входило:

-определить численность и видовой состав сорняков в зерновых ценозах в зависимости от вариантов обработки почвы;

- определить формирование типа засоренности в зависимости от вариантов обработки почвы.

*Условия, материалы и методы.*

Исследования проводились в 2018-2019гг., в полевом севообороте, где изучали три варианта системы обработки почвы. Почва лугово-каштановая- средне суглинистая. Содержание гумуса 5.6%, содержание обменного калия – 35мг/100гр. почвы, обеспеченность подвижным фосфором 3,5-4,5 мг/100гр. почвы. Площадь делянки 50м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная на посевах озимой пшеницы и озимого ячменя в фазе кушения использовали баковую смесь гербицидов Калибр 40г/га + Пума супер -100, 0,55 л/га; на посевах кукурузы – Аминная соль, 2,4 Д 1,5-2,5 кг/га +диален 40% в.р. в фазе 3-5 листьев.

**Результаты и их обсуждение.**

Исследования показали, что различные системы обработки влияют на численность сорняков в посевах озимых культур и кукурузы. Было выявлено 4 вида сорняков: подмаренник цепкий, бодяк полевой, вьюнок полевой, сурепка с численностью 4 и более шт/м<sup>2</sup>. В последующие годы численность сорняков в посевах культур превышает экономический порог вредности (табл.1). На варианте с осенней обработкой почвы отмечена меньшая численность сорняков. Снижение количества механической обработки почвы приводит к увеличению засоренности посевов: привесенной поверхностной обработке численность сорняков варьировало от 52 до 89 шт/м<sup>2</sup>, при минимальной от 105 до 158шт/м<sup>2</sup>.

Как показали наши исследования при смене системы обработки почвы происходит и смена видового состава сорняков. (табл 1).

**Таблица- 1. Засоренность посевов зерновых культур в зависимости от обработки почвы (за 2018-2019 гг.)**

Варианты	Год	Количества сорняков, шт/м <sup>2</sup> в т.ч.		
		малолетние	многолетние	всего
Плоско-резная	2018	4	3	7
	2019	11	8	19
Поверхностная	2018	52	6	58
	2019	80	6	86
Минимальная	2018	101	10	111
	2019	110	40	150

Сорные растения относятся к факторам лимитирующим формирование урожайности сельскохозяйственных культур. Кроме того наших исследованиях продуктивность зерновых культур зависела и от системы обработки почвы (Табл 2).



**Таблица–2. Урожайность зерновых культур в зависимости от систем обработки почвы, ц/га (среднее за 2018-2019 гг).**

Варианты	пшеница	кукуруза	ячмень
Плоско-резная	40,3	35,4	50,1
Поверхностная	36,3	32,6	42,2
Минимальная	33,3	30,2	40,3
НСР <sub>05</sub>	1,70	1,21	1,51

Как показывают данные таблицы, обработка почвы и сорный компонент при осенней системе обработке способствовал формированию урожайности в среднем на уровне 42,0 ц/га. Весенняя поверхностная и минимальная системы обработки в пределах 37,0-34,6 ц/га соответственно.

При этом максимальную урожайность культуры сформировали на варианте с плоскорезной осенней системе обработки: пшеница – 40,3 ц/га; кукуруза – 35,4 ц/га и ячмень - 50,1 ц/га.

Следовательно, обработки почвы влияют на засоренность посевов зерновых культур, максимальная численность сорняков отмечено при минимальной системе обработки, а наименьшая при плоскорезной обработке.

При этом минимальную урожайность пшеница, кукуруза на зерно и ячмень обеспечивают при плоскорезной системе обработки почвы.

#### **Литература**

1. Гасанов Г.Н., Магомедов Н.Р. Зональная система земледелия. Издательство г. Махачкала 2007. С.-280.
2. Гимбатов А.Ш., Исмаилов А.Б., Алимйрзаева Г.А., Омарова Е.К. Продуктивность и качество перспективных сортов озимой пшеницы в условиях Дагестана. //Проблемы развития АПК региона. 2015. №3-С.28-30
3. Гимбатов А.Ш., Халилов М.Н. Минимальная и нулевая системы обработки почвы в условиях Дагестана. /Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции посвященной памяти М.М. Джамбулатова. Махачкала, 2015.–С.27-32.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта М. «Колос». 1985. С.-450.
5. Сафонов А.Ф. Система обработки почвы. В книге системы земледелия – Издательство М. «Колос», 2009. С.-447.

**УДК 631.51**

*Д.Е. Михальков, В.С. Губанов*

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», Волгоград, Россия*

*D. E. Mikhalkov, V. S. Gubanov*

*Volgograd state agrarian University, Volgograd, Russia*

#### **ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ НУТА**

#### **INFLUENCE OF BIOLOGICS ON THE YIELD OF VARIOUS CHICKPEA VARIETIES**

**Аннотация:** В статье приводятся результаты опыта по возделыванию нута в зоне чернозёмов обыкновенных. Рассматривалось два сорта нута местной селекции Приво и Волгоградский 10, на которых изучались биопрепараты Циркон и Полидон бобовый. Установлено, что максимальная урожайность, расчётная прибыль и рентабельность получены на сорте Волгоградский 10 м применением специального биопрепарата Полидон бобовый.

**Abstract:** The article presents the results of an experiment on chickpea cultivation in the zone of common chernozems. Two varieties of chickpeas of local selection Privo and Volgogradsky 10 were considered, on which the biological products Zircon and Polydon legume were studied. It was found that the maximum yield, estimated profit and profitability were obtained on the Volgograd 10 m variety using a special biological product Polydon legume.

**Ключевые слова:** нут, сорта Приво, Волгоградский 10, биопрепараты Циркон, Полидон бобовый

**Keywords:** chickpeas, varieties Privo, Volgogradsky 10, biological products Zircon, Polydon bean

Успех или фиаско земледельческого труда зачастую зависит от правильно выбранных технологий [3, 4, 7].

При возделывании сельскохозяйственных культур необходимо подбирать такие технологии, которые максимально учитывают местные почвенно-климатические условия, снижают коэффициент водопотребления, улучшают биометрические показатели возделываемых культур, увеличивают урожайность и экономические показатели [5, 6].

Нут является ценной зернобобовой культурой, которая способна обогащать почву биологическим азотом, необходимым для биомассы последующих культур, выращиваемых на данном участке поле [1, 2, 8].

В связи с увеличением конъюнктуры на данную культуру интерес у сельхозпроизводителей Волгоградской области к ней в последнее время заметно увеличился. Поэтому нами в 2018 году в зоне чернозёмов обыкновенных Нижнего Поволжья начаты исследования по поиску элементов технологии выращивания нута, которые бы в наибольшей мере отвечали местным почвенно-климатическим особенностям.

В опыте рассматривалось два сорта нута местной селекции Приво и Волгоградский 10. На которых изучались биопрепараты Циркон и Полидон бобовый. Третий вариант был контрольный – без препаратов. Проводились фенологические наблюдения, рассчитывали коэффициент водопотребления, определяли биометрические показатели, структуру урожая, фактическую урожайность и подсчитывали экономическую эффективность.

Наименьший коэффициент водопотребления наблюдался у сорта Волгоградский 10 на варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый и равнялся 111,7 мм/т.

Наибольший коэффициент водопотребления был у сорта Приво на варианте без внесения биопрепаратов и равнялся 172,7 мм/т.

Максимальная высота растений формировалась у сорта Волгоградский 10 на варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый - 57,7 см. Высота растений у этого же сорта на варианте с внесением биопрепарата Циркон была на 1,9 см меньше. Высота растений у сорта Волгоградский 10 на варианте без применения биопрепаратов равнялась 53,3 см.

Высота растений нута у сорта Приво была на 3,8-4,6 см меньше, чем у сорта Волгоградский 10. На варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый средняя высота растений была 53,9 см. Высота растений у этого же сорта на варианте с внесением биопрепарата Циркон была на 2,8 см меньше. Высота растений у сорта Приво на контрольном варианте была самая маленькая и равнялась 48,7 см.

Наибольшее количество бобов на одном растении нута было у сорта Волгоградский 10 на варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый и равнялась 33 штуки. Количество бобов у этого же сорта на варианте с внесением биопрепарата Циркон была на 2 штуки меньше. Количество бобов в среднем на одном растении у сорта Волгоградский 10 на контрольном варианте было ещё на 2 штуки меньше.

Количество бобов на одном растении нута у сорта Приво было на 1-2 штуки меньше, чем у сорта Волгоградский 10. На варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый количество бобов на одном растении было 32 штуки. Количество бобов у этого же сорта на варианте с внесением биопрепарата Циркон было на 1 штуку меньше. Количество бобов у сорта Приво на варианте без применения биопрепаратов была ещё на 2 штуки меньше. То есть самое маленькое количество бобов на одном растении было растений сорта Приво на контрольном варианте. Следует также отметить, что были и бессемянные бобы.

В результате подсчёта средней по повторностям фактической урожайности по всем вариантам опыта оказалось, что наименьшая фактическая урожайность в среднем 1,76 тонны на гектаре формировалась у сорта Приво на варианте без применения биостимуляторов роста.

На варианте с внесением биопрепарата Циркон фактическая урожайность в среднем по повторностям у этого сорта была на 0,41 тонны больше и составляла 2,17 тонны на гектаре.

На варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый фактическая урожайность в среднем по повторностям у этого сорта была на 0,24 тонны на гектаре больше, чем на варианте с внесением биопрепарата Циркон и на 0,65 тонны больше, чем на контрольном варианте и равнялось 2,41 тонны на гектаре.

У сорта Волгоградский 10 на контрольном варианте фактическая урожайность в среднем по повторностям равнялась 1,88 тонны на гектаре.

На варианте с внесением биопрепарата Циркон фактическая урожайность зерна нута в среднем по повторностям у этого сорта была на 0,43 тонны больше и равнялась 2,31 тонны на гектаре.

На варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый фактическая урожайность у этого сорта в среднем по повторностям увеличивалось ещё на 0,39 тонны и равнялось 2,70 тонны на гектаре.

Таким образом, наименьшая урожайность нута получалась у сорта Приво без применения стимуляторов роста.

Наибольшая урожайность нута получалась у сорта Волгоградский 10 с применением в качестве стимулятора роста биопрепарата Полидон бобовый.

Увеличение урожайности у сорта Волгоградский 10 на вариантах с применением биопрепарата Полидон бобовый происходило, как за счёт большей массы 1000 зёрен, то есть за счёт более крупного зерна, так и за счёт увеличения количества зерна на одном растении нута, количество растений нута на единице площади было практически одинаковым на всех вариантах.

**Таблица 1. – Урожайность нута**

Биопрепараты	Первая повторность	Вторая повторность	Третья повторность	Среднее
<b>Приво</b>				
Контроль	1,79	1,77	1,72	1,76
Циркон	2,20	2,17	2,14	2,17
Полидон бобовый	2,45	2,42	2,36	2,41
<b>Волгоградский 10</b>				
Контроль	1,92	1,89	1,83	1,88
Циркон	2,36	2,40	2,27	2,31
Полидон бобовый	2,73	2,70	2,67	2,70

НСР<sub>05</sub> А, т/га 0,06

НСР<sub>05</sub> В, т/га 0,08

НСР<sub>05</sub> АВ, т/га 0,06

Расчётная прибыль на один гектар посевов нута сорта Приво была наибольшей на варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый и равнялась 27152 рублей. Расчётная прибыль на один гектар посевов нута сорта Приво на варианте с внесением биопрепарата Циркон была на 5400 рублей меньше и равнялась 21752 рубля. Расчётная прибыль на один гектар посевов нута сорта Приво на контрольном варианте была на 9350 рублей меньше, чем на варианте с внесением биопрепарата Циркон и на 14750 рублей меньше, чем на варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый и равнялась 12402 рублей.

Уровень рентабельности возделывания нута сорта Приво был наибольшим на варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый и равнялся 92 %. Уровень рентабельности возделывания нута сорта Приво на варианте с внесением биопрепарата Циркон был на 17 % меньше и равнялся 75 %. Уровень рентабельности возделывания нута сорта Приво на контрольном варианте был на 31 % меньше, чем на варианте с внесением биопрепарата Циркон и на 48 % меньше, чем на варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый и равнялся 44 %.

Расчётная прибыль на один гектар посевов нута сорта Волгоградский 10 была наибольшей на варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый и равнялась 34402 рублей. Расчётная прибыль на один гектар посевов нута сорта Волгоградский 10 на варианте с внесением биопрепарата Циркон была на 9150 рублей меньше и равнялась 25252 рублей. Расчётная прибыль на один гектар посевов нута сорта Волгоградский 10 на контрольном варианте была на 9850 рублей меньше, чем на варианте с внесением биопрепарата Циркон и на 19000 рублей меньше, чем на варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый и равнялась 15402 рублей.

Уровень рентабельности возделывания нута сорта Волгоградский 10 был наибольшим на варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый и равнялся 117 %. Уровень рентабельности возделывания нута сорта Волгоградский 10 на варианте с внесением биопрепарата Циркон был на 30 % меньше и равнялся 87 %. Уровень рентабельности возделывания нута сорта Волгоградский 10 на контрольном варианте был на 32 % меньше, чем на варианте с внесением биопрепарата Циркон и на 62 % меньше, чем на варианте с внесением биопрепарата Полидон бобовый и равнялся 55 %.

### Литература

1. Балашов В.В., Балашов А.В. Волгоградский нут. // Монография, 2013. - С. 108.
2. Балашов В.В., Балашов А.В., Кудинов В.В. Влияние минеральных удобрений, предшественника и ризоторфина на развитие симбиотического аппарата и урожайность нута. // Плодородие, № 6. 2016. С. 14-16.
3. Воронов С.И., Плескачëв Ю.Н., Ильяшенко П.В. Основы производства высококачественного зерна озимой пшеницы // Плодородие, 2020. № 2. С. 64-66.
4. Воронов С.И., Плескачëв Ю.Н., Черноморов Г.В. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от листового внесения КАС и регуляторов роста // Проблемы развития АПК региона. 2020. № 1. С. 19-22.
5. Воронов, С.И., Плескачëв Ю.Н., Магомедова Д.А., Киричкова И.В. Влияние норм высева на продуктивность сафлора красильного // Проблемы развития АПК региона № 2 (42), 2020. – С. 32-35.
6. Воронов С.И., Бородычëв В.В., Плескачëв Ю.Н., Басакин М.П., Шиянов К.В. Влияние способов обработки почвы на засорённость и продуктивность озимой пшеницы // Аграрная Россия № 9. 2020. С. 3-7.
7. Воронов С.И., Плескачëв Ю.Н., Борисенко И.Б. Биологические, агрономические и технические подходы к обработке почвы // Монография. – Волгоград. 2020. 162 с.

8. Хабаров М.А., Хабаров А.М. Осенняя основная обработка почвы под нут в АКХ «Кузнецовская». // Вестник АПК Волгоградской области. – 2010. - № 2 (87). – С. 34-38.

УДК 631.51

*В.А. Зайцев*

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», Волгоград, Россия*

*V. A. Zaitsev*

*Volgograd state agrarian University, Volgograd, Russia*

## ВОПРОСЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛУКА РЕПЧАТОГО

### QUESTIONS OF RESOURCE SAVING IN THE PRODUCTION OF ONION

**Аннотация:** В статье приводится технология возделывания лука репчатого при капельном орошении. Рассматриваются многие элементы, такие как основная обработка почвы, нарезка борозд, норма высева, глубина заделки семян, система капельного орошения, минеральное питание, борьба с сорняками, вредителями и болезнями, уборка урожая. Данная технология позволяет получать до 100 тонн качественного лука с гектара с максимальным сбережением материалов и финансов.

**Abstract:** The article presents the technology of onion cultivation with drip irrigation. Many elements are considered, such as basic tillage, furrow cutting, seeding rate, seed depth, drip irrigation system, mineral nutrition, weed control, pests and diseases, and harvesting. This technology allows you to get up to 100 tons of high-quality onions per hectare with maximum savings in materials and finances.

**Ключевые слова:** капельное орошение, лук репчатый, технология возделывания, урожайность.

**Keywords:** drip irrigation, onion, cultivation technology, yield.

При возделывании сельскохозяйственных культур необходимо чёткое и своевременное выполнение всего комплекса агромероприятий, направленных на оптимизацию главнейших факторов жизни растений, необходимых для достижения количественных и качественных характеристик урожая [5, 7].

Основная часть этих факторов в условиях орошения является частично или полностью регулируемой. Их оптимизация достигается целенаправленным воздействием на среду проведением технологических операций [3, 4, 6].

Для обеспечения высокого качества овощной продукции необходимо уделять особое внимание подбору из числа существующих и выведению новых сортов, гибридов соответствующего качества в зависимости от назначения, выращиванию овощей в оптимальных условиях, уборке без механических повреждений и товарной обработке продукции (сортировка, калибровка, упаковка), правильной транспортировке без повреждения их в пути, обеспечению оптимального режима хранения [8].

Лук репчатый является главной овощной культурой в Волгоградской области. Производством лука занимается более 70 % овощных хозяйств в регионе. В основном лук возделывается на капельном орошении [1, 2].

Во второй декаде октября проводится основную обработку почвы – отвальную вспашку плугом на глубину гумусового горизонта - 25-27 см. основное внимание при этом уделяли полной заделке в почву растительных остатков, что в дальнейшем обеспечивало высококачественное проведение предпосевной подготовки почвы и посева семян лука.

Весной спелая почва имеет уникальное свойство – она очень легко разделяется (крошится на мелкие комочки) при проведении самого простого агротехнического приёма – боронования. Это объясняется размораживанием крупных глыб и комков в зимний период. Но в том месте, где весной прошло колесо или гусеница трактора – в колее – влажная почва спрессовывается так, что нет в настоящее время способа, позволяющего придать такой почве мелкокомковатую структуру. Плотность почвы в колее приближается к плотности до проведения вспашки. Из такой ситуации есть очень простой и эффективный выход – систематизировать проходы тракторных агрегатов по полю. Для этого весной нарезали технологическую колею и все последующие проходы тракторов при подготовке почвы, посева, подкормке, химической обработке осуществляли строго по ней с применением только навесных сельхозмашин.

Нарезку технологической колеи производили рано весной при наступлении физической спелости почвы пропашным трактором МТЗ-82 в агрегате с культиватором КРН-5,6, на который установили окучники-бороздоделатели и дополнительно навешивали три тяжёлые бороны.

Во время прохода агрегата по полю тяжёлые бороны разрушают крупные комки, рыхлят верхний слой почвы, выравнивают её поверхность. Окучники-бороздоделатели нарезают направляющие борозды глубиной 12-15 см и шириной 40 см через каждые 150 см. Борозды выполняют роль технологической колеи, по которой впоследствии в течение всего вегетационного периода двигаются тракторные агрегаты. Между направляющими бороздами образуется гряда шириной 110 см. Поверхность гряды выравнивается и рыхлится тяжёлой бороной на глубину 6-8 см.

Однако тяжёлая борона не обеспечивает достаточно качественное выравнивание, рыхление и разделку почвы в гряде, так как имеет большое расстояние между зубьями (25 см) и рабочую высоту зуба (15 см). В связи с этим, между зубьями бороны проходят достаточно крупные комки почвы, а сами зубья оставляют борозды глубиной до 4-5 см, что превышает оптимальную глубину заделки семян (3-4 см).

Для более качественной разделки почвы гряды необходимо повторно обработать тем же агрегатом, дополнительно оснащённым лёгкими райборонками. Райборонки прицепляются к тяжёлым зубовым боронам. Райборонки за счёт малого расстояния между зубьями (15 см) и малой рабочей высоты зуба (7,5 см) создают необходимую мелкокомковатую структуру почвы, а на поверхности гряд оставляют неглубокие (1-2 см) борозды.

После такой обработки почва готова к посеву лука. Таким образом, система предпосевной подготовки почвы состоит из двух проходов агрегата.

Лук высевали в наиболее ранние сроки (обычно это первая половина апреля) во влажную почву, сразу после её предпосевной подготовки. Недопустимо высевать семена в переувлажнённую почву, когда она налипает на сошники и прикатывающие колёса. Облипшие почвой сошники «всплывают», т.е. уменьшается глубина заделки семян. Прикатывающие колёса в этом случае сильно уплотняют почву, восстанавливая почвенные капилляры, по которым в течение нескольких дней испарится влага из верхнего слоя. С другой стороны, нельзя и запаздывать с посевом, так как почва ежедневно теряет влагу.

Лук является мелкосемянной культурой. Масса 1000 семян составляет в среднем 4,0 – 4,5 грамма. Размер семян определяет глубину их заделки в почву. Для лука она составляет 3-4 см. Заделка в более мелкий слой опасна из-за быстрого его высыхания при длительном отсутствии осадков, что может стать причиной гибели проросших семян и изреженных всходов. При более глубоком посеве всходы с большим трудом пробиваются через почву, что при неблагоприятных условиях (холодные затяжные дожди, приводящие к уплотнению верхнего

слоя почвы, почвенная корка) также вызывает их гибель. В связи с этим, при проведении посева очень важно выдержать заданную глубину посева. Для этого необходима тщательная регулировка сеялки на необходимую глубину заделки семян.

Высевали высокопродуктивный гибрид репчатого лука Кенди F<sub>1</sub> зарубежной селекции. Семена выбранного гибрида лука обладают высокой лабораторной всхожестью на уровне 92-95 % и высокой энергией прорастания 84-88 %.

Посев семян производили сеялкой точного высева «Гаспардо» на глубину 3-4 см с различной нормой высева согласно схеме опытов от 600 до 1200 тыс. шт. всхожих семян на гектар. Схема посева представляет собой шестистрочную ленту с расстоянием с расстоянием между строчками 16 см. Расстояние между крайними строчками в ленте 80 см, ширина колея для прохода трактора 70 см, общая ширина ленты 150 см.

Сеялка обеспечивает локальное прикатывание почвы над заделанными семенами, поэтому прикатывание, как отдельный приём, не проводится. После прохода прикатывающего колеса посевной секции на поверхности гряды образуется небольшая канавка, в которой размещаются растения лука. Такое размещение растений защищает их в фазе всходов от неблагоприятного воздействия ветра.

Сразу после посева проводили монтаж системы капельного орошения, который начинается с укладки капельной трубки на поверхность гряд. В опытах использовалась однолетняя некомпенсированная капельная трубка фирмы TAPЕ (модель 506-20-380). Толщина стенки трубки – 0,150 мм, расстояние между эмиттерами – 20 см, удельный расход – 380 л/ч на 100 м. (0,76 л на эмиттер). Трубка размещается во втором и пятом рядах ленты и фиксируется через каждые 6 метров загнутыми штырями (чтобы предотвратить её снос ветром). Далее проводится монтаж раскладка подводных трубопроводов, монтаж запорной арматуры, системы очистки, приборов контроля и учёта подаваемой воды на поле.

В дальнейшем, в течение всей вегетации проводили регулярные поливы с целью поддержания влажности активного слоя почвы 0,5 м в заданном диапазоне. Во второй декаде июня, когда растения достигнут высоты 20-25 см и способны самостоятельно удерживать капельную трубку от сноса ветром, металлические штыри убрали.

Внесение удобрений (подкормки) осуществлялось через систему капельного орошения одновременно с поливом при помощи гидроподкормщика. Для этого использовалась оставшаяся часть (50 %) азотных удобрений. Всего проводили 8 подкормок по 44 кг/га аммиачной селитры (около 15 кг/га азота). Первая – в фазу второго настоящего листа. Когда растения имеют высоту 8-10 см, вторая и последующие – через каждые 7-8 дней.

В опытах применялась интегрированная система защиты посевов лука от сорняков, вредителей и болезней. Для защиты посевов от сорняков большое внимание уделялось профилактическим мероприятиям. Стратегия борьбы была направлена в первую очередь на снижение потенциальной засорённости полей. Для этого систематически проводили мероприятия по уничтожению сорной растительности в течение всего тёплого сезона 9до посева, в течение вегетации культуры и, особенно в послеуборочный период).

Одновременно с появлением всходов лука, а иногда и раньше, появляются всходы сорняков. Для растений лука - это наиболее ответственная фаза (до появления второго настоящего листа) в связи с тем, что применения гербицидов в этот период может оказать негативное влияние на рост лука. Только с наступлением фазы второго настоящего листа лука появляется возможность применить специализированный листовой гербицид Гоал 2Е в дозе 0,5 л/га, согласно списку пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории РФ. Данный гербицид эффективно уничтожает все сорняки высотой не более 2-3 см. Более развитые сорные растения, получая сильные химические ожоги, останавливаются в развитии на 5-

10 дней. Для их уничтожения через несколько дней проводится первая ручная прополка. В целях подавления злаковых сорняков (куриное просо, щетинник зелёный) в баковой смеси с Гоалом 2Е вносили гербицид Центурион (0,2 л/га). В дальнейшем гербициды больше не применяли. Единичные сорняки на поле уничтожаются во время последующих прополок, которые носят характер зачисток. Как правило, в этот период идёт массовый лёт луковой и минирующей мух, начинается развитие табачного трипса, поэтому в баковую смесь добавляли инсектициды – Карате Зеон (0,3 л/га).

Для уничтожения сорняков в технологической колее несколько раз за вегетационный период лука проводили её рыхление культиватором КРН-5,6 с применением долотообразных и подрезающих рабочих органов.

С первой декады июня начинали профилактические обработки лука контактными фунгицидами (Абига-Пик, 3 кг/га) с интервалом примерно 15 дней. Цель обработки – создание защитного экрана на поверхности листьев, который предотвращает прорастание спор грибов-патогенов. Поэтому контактные фунгициды применяли в июне, когда инфекционный фон недостаточно высок, растения лука ещё не сильно развиты, и могут быть довольно равномерно обработаны препаратами. Для подавления табачного трипса, луковой и минирующей мух в баковой смеси с фунгицидом проводилась обработка посевов инсектицидом Карате Зеон (0,3 л/га).

В июле обстановка меняется. Усиливается инфекционный фон. Мощные развитые растения снижают продуваемость посевов, в них повышается влажность воздуха. В ночные часы начинает выпадать роса. Во время химических обработок практически невозможно полностью обработать растения, так как листья верхних ярусов закрывают нижние листья. Все эти факторы, действующие в одном направлении, приводят к возникновению очагов грибных болезней – пероноспороза, альтернариоза, шейковой гнили. Дождливая, прохладная погода ускоряет процессы развития болезней, одновременно препятствуя проведению защитных мероприятий. Для предотвращения возникновения очагов болезней, а также их локализации и ликвидации, заранее, не дожидаясь дождливой погоды, дважды с интервалом в 15 дней применяли уже системные фунгициды в смеси с контактными – фунгицид Ридомил Голд МЦ в дозе 2,5 кг/га.

На этом проведение химических мероприятий по защите растений прекращается, так как необходимо выдержать регламенты по соблюдению срока последней обработки перед уборкой урожая.

По завершению поливного сезона проводили демонтаж системы капельного полива, включающий удаление капельных трубок с поверхности поля, демонтаж подводящих трубопроводов, запорной арматуры, приборов контроля, учёта и т.д. с последующей закладкой всех элементов на хранение. Важным экологическим аспектом является зачистка поля от остатков капельной трубки и других полимерных отходов.

Уборка урожая полностью механизирована и производится в несколько этапов: скашивание листьев, выкапывание луковиц, подбор и сортировка.

Для проведения качественных работ по уборке необходимо предварительно скосить и измельчить ботву. Этот приём имеет большое значение в плане защиты растений и проводится в период технической спелости, после массового полегания ботвы. Для этих целей использовали отечественную ротационную косилку – измельчитель КИР-1,5 в агрегате с трактором МТЗ-82. Скашивание ботвы проводили в жаркую погоду, чтобы обрезанные шейки луковиц как можно быстрее высохли (для предотвращения попадания в них инфекции).



После того, как луковицы, ещё находящиеся в земле, хорошо просохнут, а раны заживут, приступали к выкапыванию луковиц с укладкой их в валок для просушки. Для этого использовали польскую копалку Z-653 в агрегате с трактором МТЗ-82. Эта машина подкапывает луковицы вращающимся валом квадратного сечения и с помощью обрезиненного битера подаёт ворох на прутковый транспортёр. На транспортёре почва отделяется от луковиц (проваливается между прутками транспортёра), а луковицы передвигаются к лотку, который формирует валок. Применение такого способа подкапывания позволяет разрушать почвенные комки до их поступления на транспортёр, что существенно улучшает сепарацию почвы на транспортёре.

В валках луковицы дополнительно подсушивали в течение 5-7 дней, после чего их подбирали прицепным комбайном Z-437 в агрегате с трактором МТЗ-82. При этом лук укладывается в тракторный прицеп, в котором доставляется к пункту сортировки. Для сортировки, калибровки и затаривания лука в сетки применяли сортировочные машины М-616, связанные с помощью транспортёров между собой в одну технологическую линию. Данная технология позволяет получать до 100 тонн качественного лука с гектара.

### Литература

1. Дубенок, Н.Н. Возделывание перспективных гибридов лука при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычёв, А.И. Болкунов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - № 10. – С. 18-21.
2. Дубенок, Н.Н. Капельное орошение и удобрение репчатого лука / Н.Н. Дубенок, А.И. Болкунов, В.В. Бородычёв, В.В. Выборнов, В.В. Афиногенов // Вестник РАСХН. – 2008. - № 6. – С. 34-37.
3. Воронов С.И. Оптимизация использования пашни и полевых севооборотов в нечернозёмной, чернозёмной и каштановых зонах России / Монография. – Волгоград. - 2020. 132 с.
4. Воронов С.И., Зволинский В.П., Плескачёв Ю.Н., Грабов Р.С., Матвеева Н.И. Роль приёмов основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя // Земледелие, 2020. № 2, С.24-26.
5. Воронов С.И., Плескачёв Ю.Н., Ильяшенко П.В. Основы производства высококачественного зерна озимой пшеницы // Плодородие, 2020. № 2. С. 64-66.
6. Воронов С.И., Плескачёв Ю.Н., Черноморов Г.В. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от листового внесения КАС и регуляторов роста // Проблемы развития АПК региона. 2020. № 1. С. 19-22.
7. Воронов С.И., Плескачёв Ю.Н., Ильяшенко П.В. Конвергентный подход к управлению урожаем озимой пшеницы. Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. № 1. С.79-83.
8. Матвеева Н.И. Густота стояния растений – важный показатель урожайности лука репки / Н.И. Матвеева, В.П. Зволинский // Аграрный научный журнал. 2020. № 7. С. 33-37.

*Н.И. Сёмина, Е.Ю. Долгов*  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,  
Волгоград, Россия  
*N. I. Semina, E. Y. Dolgov*  
Volgograd state agrarian University, Volgograd, Russia

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА

### INNOVATIVE APPROACHES STUDIES IMPROVEMENT OF TECHNOLOGIES OF CULTIVATION OF SUNFLOWER

**Аннотация:** В статье приводятся примеры инновационных подходов исследований по изучению и совершенствованию технологий возделывания подсолнечника в подзоне чернозёмов обыкновенных Нижнего Поволжья. Представлены показатели содержания азота, измерения ксилемного тока в растениях, средняя активность хлоропластов, уровень Брикс (сухое вещество). Установлена зависимость продуктивности гибридов подсолнечника от кислотности и электропроводности почвы.

**Abstract:** The article provides examples of innovative research approaches to the study and improvement of sunflower cultivation technologies in the subzone of common chernozems of the Lower Volga region. Indicators of nitrogen content, xylem current measurements in plants, average chloroplast activity, and Brix level (dry matter) are presented. The dependence of the productivity of sunflower hybrids on the acidity and electrical conductivity of the soil is established.

**Ключевые слова:** инновационные методы исследований, почва, растения, подсолнечник.

**Keywords:** innovative research methods, soil, plants, sunflower.

Качество исследований в любой отрасли, в том числе и в сельском хозяйстве сильно зависит от оборудования и методик проведения опытов. В последнее время приборная база отдельных научных учреждений заметно пополняется современными инновационными устройствами, которые позволяют проводить научные эксперименты на новом качественном уровне [1, 2, 3, 4].

При возделывании сельскохозяйственных культур ставятся на изучение такие вопросы, как влажность, плотность и твёрдость, электропроводность и кислотность почвы. Важными характеристиками, определяющими состояние растений, являются - содержание в них макро и микроэлементов, измерение ксилемного тока [5, 6, 7, 8].

Всё чаще стал применяться конвергентный подход к управлению урожаем возделываемых культур, большое внимание стало уделяться, окружающему культурное растение, сорному агроценозу, в том числе и карантинными сорняками, таким как например, горчак ползучий [9, 10, 11].

В наших опытах объектом исследований служили различные гибриды подсолнечника. Исследования проводились с 2016 по 2019 годы на опытном поле в ООО «Агропродукт» Киквидзенского района Волгоградской области в подзоне чернозёмов обыкновенных. Замеры кислотности и электропроводности почвы проводили портативным прибором «Комбо». Целлюлозолитическую активность пахотного слоя почвы проводили методом Йожефа Сэги; подсчет густоты стояния растений, количества и массы сорняков по видам и фазам развития подсолнечника проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур; аллелопатическую активность почвы определяли по методике А.М. Гродзинского, Е.Ю. Костромы, Т.С. Шроля, И.Г. Хохловой; определение элементов питания в растительных образцах проводили прибором «Азот-тестер», измеряли динамику ксилемного тока.

Учет урожая проводили методом механизированной уборки по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур с последующим пересчетом на стандартную влажность (ГОСТ 10856-96) и чистоту (ГОСТ 10854-88).



**Рис. 1. Азот-тестер**



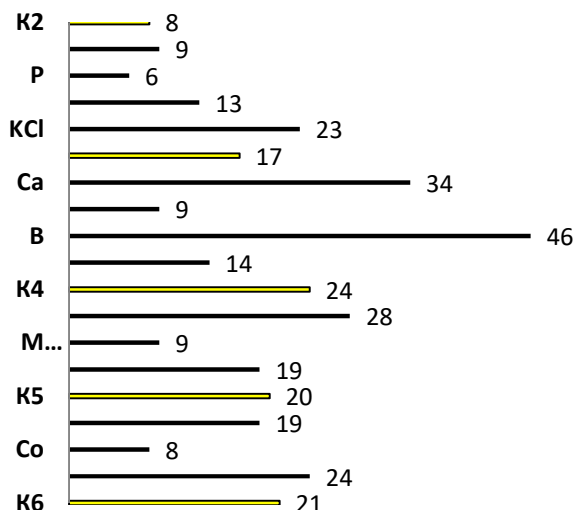
**Рис. 2. Измерение ксилемного тока растений**



**Рис. 3. Определение электропроводности**



**Рис. 4. Определение pH**



**Рис. 5. Средняя активность хлоропластов**



**Рис. 6. Уровень Брикс (сухое вещество)**

Определение реакции почвенного раствора в слое 0-0,2 м показало, что она немного, или слабощелочная (pH=7,2...8,0). Щелочность вызывается, главным образом, раствором бикарбоната натрия, который вызывает угнетение растений.

**Таблица 1 - Реакции почвенного раствора (рН (H<sub>2</sub>O)) в слое 0-0,2 м, среднее за 2016-2019 годы**

Время определения	1-й участок	2-й участок	3-й участок	4-й участок	5-й участок
Перед посевом	7,68	7,54	7,45	7,96	7,66
Всходы	7,65	7,52	7,44	7,98	7,64
Образование корзинки	7,64	7,53	7,44	7,98	7,65
Цветение	7,62	7,48	7,42	7,92	7,61
Созревание	7,60	7,47	7,42	7,89	7,59
После уборки	7,55	7,47	7,39	7,86	7,56

Из таблицы 1 видно, что участки, на которых проводились опыты, отличались между собой по реакции почвенного раствора, но все они имели слабощелочную среду. Наибольшие значения рН были на четвёртом участке от 7,86 после уборки подсолнечника до 7,96 перед посевом, наименьшие на третьем участке, от 7,39 после уборки подсолнечника до 7,45 перед посевом. Следует также отметить, что в течение сезона щёлочность меняется в сторону уменьшения.

Электропроводность почвы (ЕС) показывает, или подтверждает кислотность и щёлочность почвы. Замеры электропроводности почвы портативным прибором «Комбо» подтвердили слабощелочную среду почвенного раствора по всему участку.

**Таблица 2 - Электропроводность почвы (ЕС) в слое 0-0,2 м, мСм/см, среднее за 2016-2020 годы**

Время определения	1-й участок	2-й участок	3-й участок	4-й участок	5-й участок
Перед посевом	0,16	0,14	0,12	0,25	0,17
Всходы	0,16	0,14	0,12	0,25	0,17
Образование корзинки	0,15	0,14	0,12	0,25	0,16
Цветение	0,15	0,13	0,11	0,23	0,16
Созревание	0,14	0,13	0,11	0,22	0,15
После уборки	0,14	0,13	0,11	0,21	0,14

Продуктивность различных гибридов подсолнечника, определяемая механизированной уборкой методом прямого комбайнирования в среднем за 2016-2020 годы показала следующие результаты.

**Таблица 3 - Продуктивность гибридов подсолнечника, среднее за 2016-2020 годы, т/га**

Гибриды	1-й участок	2-й участок	3-й участок	4-й участок	5-й участок
Ригасол	2,13	2,27	2,44	1,56	2,08
Опера	2,57	2,72	2,86	1,97	2,50
Кентавр	2,25	2,38	2,57	1,64	2,19
Муггли	2,32	2,45	2,61	1,78	2,28
Босфора	1,98	2,12	2,30	1,42	1,95

Таким образом, была установлена высокая корреляционная связь между продуктивностью различных гибридов подсолнечника и изучаемыми в опыте показателями состояния пахотного слоя почвы, в частности реакцией почвенного раствора и электропроводностью.

## Литература

1. Воронов С.И. Оптимизация использования пашни и полевых севооборотов в нечернозёмной, чернозёмной и каштановых зонах России / Монография. – Волгоград. - 2020. 132 с.
2. Воронов С.И., Плескачёв Ю.Н., Борисенко И.Б. Биологические, агрономические и технические подходы к обработке почвы / Монография. – Волгоград. 2020. 162 с.
3. Воронов С.И., Зволинский В.П., Плескачёв Ю.Н., Грабов Р.С., Матвеева Н.И. Роль приёмов основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя // Земледелие, 2020. № 2, С.24-26.
4. Воронов С.И., Плескачёв Ю.Н., Ильяшенко П.В. Основы производства высококачественного зерна озимой пшеницы // Плодородие, 2020. № 2. С. 64-66.
5. Воронов С.И., Плескачёв Ю.Н., Черноморов Г.В. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от листового внесения КАС и регуляторов роста // Проблемы развития АПК региона. 2020. № 1. С. 19-22.
6. Плескачёв Ю.Н., Воронов С.И., Грабов Р.С. Совершенствование системы основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя // Известия Нижневолжского АУК. 2020. № 1. С. 88-95.
7. Воронов, С.И. Влияние норм высева на продуктивность сафлора красильного / С.И. Воронов, Ю.Н. Плескачёв, Д.А. Магомедова, И.В. Киричкова // Проблемы развития АПК региона № 2 (42), 2020. – С. 32-35.
8. Воронов, С.И. Влияние способов обработки почвы на засорённость и продуктивность озимой пшеницы / С.И. Воронов, В.В. Бородычёв, Ю.Н. Плескачёв, М.П. Басакин, К.В. Шиянов // Аграрная Россия № 9. 2020. С. 3-7.
9. Воронов С.И., Плескачёв Ю.Н., Ильяшенко П.В. Конвергентный подход к управлению урожаем озимой пшеницы. Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. № 1. С.79-83.
10. Воронов, С.И. Борьба с горчаком ползучим при выращивании озимой пшеницы / С.И. Воронов, В.В. Бородычёв, А.П. Солодовников, Ю.Н. Плескачёв, М.П. Басакин // Аграрный научный журнал № 4. 2020. С. 10-14.
11. Воронов, С.И. Продуктивность озимой пшеницы на полях, очищенных от горчака ползучего / С.И. Воронов, В.Ю. Мисюряев, И.А. Корженко, Е.В. Савинов // Аграрный научный журнал № 7. 2020. С. 10-14.

УДК 631.51

*Ю.Н. Плескачёв, Ю.А. Лаптина*

*ФГБНУ Федеральный исследовательский Центр Немчиновка, Москва, Россия  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», Волгоград, Россия*

*Yu. N. Pleskachev, Yu. A. Laptina*

*FEDERAL state budget scientific institution, Federal research Centre Nemchinovka, Moscow, Russia  
Volgograd state agrarian University, Volgograd, Russia*

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

**RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES FOR CULTIVATION OF SUDAN GRASS IN  
THE DRY-STEPPE ZONE OF THE LOWER VOLGA REGION**

**Аннотация:** В статье рассматривается опыт выращивания суданской травы в богарных условиях сухостепной зоны. В нём исследовались три нормы высева (1,0; 1,5; и 2,0 млн. всх. семян на га), также применение минеральных удобрений и стимуляторов роста. Установлено, что наибольшие урожайность, чистый доход энергии, коэффициент энергетической эффективности и расчётная прибыль получены на варианте комплексного использования минеральных удобрений и стимуляторов роста при норме высева 1,5 млн. семян на гектар. Наименьшие значения данных показателей зафиксированы на варианте без применения минеральных удобрений и стимуляторов роста при норме высева 1,0 млн. семян на гектар.

**Abstract:** The article deals with the experience of growing Sudanese grass in rain-fed conditions of the dry-steppe zone. It examined three seeding rates (1.0; 1.5; and 2.0 million HSS. seeds per ha), as well as the use of mineral fertilizers and growth stimulants. It was found that the highest yield, net energy income, energy efficiency coefficient and estimated profit were obtained on the option of integrated use of mineral fertilizers and growth stimulants with a seeding rate of 1.5 million seeds per hectare. The lowest values of these indicators were recorded in the variant without the use of mineral fertilizers and growth stimulants with a seeding rate of 1.0 million seeds per hectare.

**Ключевые слова:** суданская трава, нормы высева, минеральные удобрения, стимуляторы роста.

**Keywords:** Sudan grass, seeding rates, mineral fertilizers, growth stimulants.

При формировании продуктивных агроценозов, оптимизации использования пашни и полевых севооборотов в различных почвенно-климатических зонах необходимо добиваться повышения продуктивности отдельно взятой полевой культуры, которая лучше адаптирована к местным почвенно-климатическим условиям [1, 4, 8].

Суданская трава является одной из основных кормовых культур в засушливой зоне, к которым относится и сухостепная зона Нижнего Поволжья. Суданская трава обладает большой отавностью, она способна формировать три и более укосов в год [5, 7].

Между тем, применяемые технологии возделывания суданской травы очень трудоёмки, поэтому необходимо применять ресурсосберегающие приёмы различных элементов технологии, которые должны приводить к экономии энергетических, а в итоге материальных и финансовых затрат [6, 10].

Технология возделывания любой культуры складывается из элементов, каждый из которых может значительно влиять на её продуктивность. При выборе оптимальных элементов технологии выращивания, в первую очередь следует обращать внимание на биологию, морфологию растения и сортовые особенности возделываемых сортов [2, 3, 9].

В нашем опыте суданскую траву выращивали в богарных условиях сухостепной зоны Нижнего Поволжья на каштановых почвах. Рабочая гипотеза состоит в предположении возможности прогнозирования продуктивности суданской травы по формированию его ассимиляционного аппарата, фотосинтетической деятельности и разработки системы агротехнических мероприятий, включающей применение адекватных местным почвенно-климатическим условиям норм высева, высокоэффективных современных удобрений и стимуляторов роста, позволяющей формировать продуктивность посевов суданской травы на достаточно высоком для урожая зелёной массы уровне.

Схема опыта в 2016-2020 годы предусматривала изучение двух факторов: норму высева и, накладывающиеся на них, системы питания (удобрений и стимуляторов роста) с целью получения планируемого урожая 30,0 т/га зелёной массы суданской травы на богаре. В опыте выращивался сорт местной селекции Юлия.

В среднем за 2016-2019 годы за три укоса урожайность зелёной массы суданской травы на контрольном варианте без удобрений при норме высева 1.0 млн. всх. семян на га равнялась 36,4 т/га, при норме высева 1,5 млн. всх. семян на га урожайность зелёной массы была на 2,8

т/га больше, при норме 2,0 млн. всх. семян на 1,7 т/га больше, чем при норме 1млн. всх. семян на га и на 1,1 т/га меньше, чем при норме высева 1,5 млн. всх. семян на га. На вариантах с внесением удобрений урожайность зелёной массы суданской травы была на 12,8-13,2 т/га больше, чем на контрольных вариантах. На вариантах с обработкой семян Райкат Старт урожайность была на 5,1-5,6 т/га больше, чем на контрольных вариантах. На вариантах с обработкой семян Райкат Старт и внесением удобрений урожайность зелёной массы суданской травы была на 18,3-18,9 т/га больше, чем на контрольных вариантах.

**Таблица 29 – Урожайность зелёной массы суданской травы, среднее за 2016-2019 гг., т/га**

Норма высева	Удобрения и стимуляторы роста	Урожайность			
		1 укос	2 укос	3 укос	В сумме за 3 укоса
1,0 млн. всхожих семян/га	Контроль, без удобрений	18,1	12,6	5,7	17,2
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>30</sub>	24,6	17,2	7,4	22,4
	Райкат Старт	20,3	15,1	6,1	18,9
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + Райкат Старт + N <sub>30</sub>	26,0	19,9	8,9	23,6
1,5 млн. всхожих семян/га	Контроль, без удобрений	19,2	14,2	5,8	19,5
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>30</sub>	25,7	18,7	8,0	24,8
	Райкат Старт	21,4	16,7	6,5	21,4
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + Райкат Старт + N <sub>30</sub>	28,9	20,0	9,2	26,2
2,0 млн. всхожих семян/га	Контроль, без удобрений	18,6	13,7	5,8	19,1
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>30</sub>	25,1	18,3	7,6	24,5
	Райкат Старт	21,0	16,5	6,2	20,9
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + Райкат Старт + N <sub>30</sub>	27,5	19,9	9,0	25,6

Наибольший чистый доход энергии на гектаре также приходился на вариант комплексного использования минеральных удобрений и стимуляторов роста при норме высева 1,5 млн. семян на гектар – 52043 Мдж/га. Наименьший чистый доход энергии на 30593 МДжоулей на гектаре получен на варианте без минеральных удобрений и стимуляторов роста при норме высева 1,0 млн. семян/га.

Наибольший коэффициент энергетической эффективности получился также на варианте комплексного использования минеральных удобрений и стимуляторов роста при норме высева 1,5 млн. семян/га 4,79 ед., на варианте комплексного использования минеральных удобрений и стимуляторов роста при норме высева 1,0 млн. семян/га он был на 0,26 ед. меньше, а на варианте комплексного использования минеральных удобрений и стимуляторов роста при норме высева 2,0 млн. семян/га на 0,70 ед. меньше.

Наименьший коэффициент энергетической эффективности получен на варианте без минеральных удобрений и стимуляторов роста при норме высева 2,0 млн. семян/га и равнялся 3,69 единицы.

Себестоимость одной тонны зелёной массы суданской травы была наименьшей на варианте с нормой высева 1,5 млн. семян на гектар с комплексным применением минеральных удобрений и стимуляторов роста и равнялась 358,00 рублей. На варианте с нормой высева 1,5 млн. семян на гектар без применения минеральных удобрений и стимуляторов роста себестоимость одной тонны зелёной массы суданской травы была на 17,08 рублей выше. На вариантах с данной нормой высева и отдельным применением минеральных удобрений и стимуляторов роста себестоимость была соответственно 390,75 и 389,42 рублей на тонну. На контрольном варианте он равнялась 394,48 рублей, а наибольшей была на варианте с нормой высева 2,0

млн. семян на гектар при применении только стимулятора роста Райкат Старт и равнялась 417,35 рублей на тонну.

Расчётная прибыль была наибольшей на варианте с нормой высева 1,5 млн. семян на гектар с комплексным применением минеральных удобрений и стимуляторов роста и равнялась 4061 руб/га. На втором месте по прибыли оказался вариант с нормой высева 2,0 млн. семян на гектар с комплексным применением минеральных удобрений и стимуляторов роста – 2686 руб/га, а на третьем месте вариант с нормой высева 1,5 млн. семян на гектар с применением только минеральных удобрений – 2611 руб/га. Наименьшая прибыль 1586 руб/га наблюдалась на варианте с нормой высева 1,0 млн. семян на гектар и применением только стимуляторов роста.

### Литература

1. Воронов, С.И. Оптимизация использования пашни и полевых севооборотов в нечернозёмной, чернозёмной и каштановых зонах России / Монография. – Волгоград. - 2020. 132 с.
2. Воронов, С.И. Влияние норм высева на продуктивность сафлора красильного / С.И. Воронов, Ю.Н. Плескачёв, Д.А. Магомедова, И.В. Киричкова // Проблемы развития АПК региона № 2, 2020. – С. 32-35.
3. Воронов, С.И. Элементы технологии возделывания различных сортов сафлора красильного / С.И. Воронов, Ю.Н. Плескачёв, Д.А. Магомедова // Известия АУК. № 3. 2020. С. 134-142.
4. Воронов, С.И. Продуктивность озимой пшеницы на полях, очищенных от горчицы ползучего / С.И. Воронов, В.Ю. Мисюряев, И.А. Корженко, Е.В. Савинов // Аграрный научный журнал № 7. 2020. С. 10-14.
5. Горшенин, В.А. Продуктивность суданской травы в чистых и смешанных посевах на чернозёмах Саратовского Левобережья / В.А. Горшенин // Научная жизнь. – 2016. № 4. -С.23-26.
6. Павлюк, Н.Т. Урожай семян суданской травы Воронежская 9 в зависимости от агротехники выращивания / Н.Т. Павлюк, Т.Г. Ващенко // Селекция и семеноводство. — 2006. №1. - С. 36-38.
7. Семенов, С.В. Семенная продуктивность суданской травы в засушливых условиях Нижнего Дона / С.В. Семенов, А.Н. Землянов // Труды Куб.ГАУ: Науч. жур. - Краснодар, 2008 - Вып. № 5 (14). - С. 91-93.
8. Фетюхин, И.В. Агротехнические приёмы формирования высокопродуктивных агроценозов / И.В. Фетюхин, А.П. Авдеенко, С.С. Авдеенко // Монография. Персиановский, Донской ГАУ, 2020. – 215 с.
9. Фетюхин И.В., Сибиль В.И. Влияние различных приёмов агротехники на урожайность новых сортов ярового рапса / И.В. Фетюхин, В.И. Сибиль // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 54. С. 318-323.
10. Шукис, Е.Р. Особенности селекции суданской травы в Алтайском крае / Е.Р. Шукис // Сибирский вестник с.-х. науки. - 2016. - № 7. - 29-36 с.



### СЕКЦИЯ 3

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЙОНИРОВАННОГО СОРТИМЕНТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

УДК 633.853.59; 633.852.52

*М. Ш. Асфандиярова, Е. Г. Мягкова, Т. П. Рыбакова, В. А. Еремин*  
ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»  
с. Солёное Займище, Астраханская область, Россия

*M. Sh. Asfandiyyarova, E. G. Myagkova, T. P. Rybakova, V. A. Eremin*  
Precaspian agrarian federal scientific center of the Russian academy of sciences  
Salty zaymishche village, Astrakhan region, Russia

### ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

### ESPECIALLY THE STUDY OF INDUSTRIAL CROPS IN THE CONDITIONS OF ASTRAKHAN REGION

**Аннотация.** Представлены результаты изучения технических культур в ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» в Астраханской области с учётом климатических особенностей региона. Материалом для изучения служили образцы, присланные Федеральным исследовательским центром «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова». Проведено агробиологическое изучение коллекционных образцов хлопчатника и арахиса различного происхождения из коллекции ВИР. Урожайность у изученных образцов хлопчатника варьировала от 1,5 до 3,5 т/га, у арахиса - от 0,7 до 5,0 т/га. Образцы арахиса из ВНИИМК отличились высокой урожайностью от 1,6 до 4,6 т/га. По результатам изучения выделены перспективные образцы и линии хлопчатника и арахиса по комплексу хозяйственно ценных признаков для дальнейшей селекционной работы. При исследовании были использованы следующие методики: «Методика полевого опыта» Б. А. Доспехова [3], «Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур» Г. Г. Давидяна [2], «Изучение коллекций прядильных растений (хлопчатник, лен, конопля): методические указания» Г. Г. Давидяна [1], «Методические указания по изучению коллекции арахиса» Н. К. Лемешева [4].

**Abstract.** The article presents the results of studying technical crops at the Caspian agricultural Federal research center of the Russian Academy of Sciences in the Astrakhan region, taking into account the climatic features of the region. The material for the study was samples sent by the Federal research center "all-Russian Institute of plant genetic resources named after N. I. Vavilov". Agrobiological study of collection samples of cotton and peanuts of various origin from the VIR collection was carried out. The yield of the studied cotton samples varied from 1.5 to 3.5 t/ha, and that of peanuts-from 0.7 to 5.0 t/ha. Samples of peanuts from VNIIMK were distinguished by a high yield from 1.6 to 4.6 t/ha. Based on the results of the study, promising samples and lines of cotton and peanuts were identified for a complex of economically valuable traits for further breeding work. The following methods were used in the study: "Methodology of field experience" by B. A. Dospikhov [3], "Guidelines for the study of the world collection of oilseeds" by G. G. Davidyan [2], "Study of collections of spinning plants (cotton, flax, hemp): guidelines" by G. G. Davidyan [1], "Guidelines for the study of the collection of peanuts" by N. K. Lemeshev [4].

**Ключевые слова:** хлопчатник, арахис, адаптивность, урожайность, Астраханская область  
**Keywords:** cotton, peanuts, adaptability, productivity, Astrakhan region

Целью возделывания технических культур является получение сырья для различных отраслей промышленности. Перспективными и востребованными в аспекте значимости для народного хозяйства являются такие технические культуры как хлопчатник и арахис. Изучение образцов хлопчатника и арахиса, оценка их адаптивности к конкретным почвенно-климатическим условиям, а также выделение и отбор образцов этих культур проводился для использования их в дальнейшей селекционной работе.

Научно-исследовательская работа по изучению особенностей роста и развития культуры хлопчатника ведется с 1993 г., арахиса и других технических культур (кунжута и рыжика) – с 2005 г.

Хлопчатник является одной из основных культур, поставляющей сырье для текстильной промышленности. Основной продукцией хлопчатника является хлопковое волокно, используемое при изготовлении тканей. Также хлопчатник используется и в других отраслях народного хозяйства. Это очень теплолюбивая культура, которой для благоприятного роста требуется длительный период высоких температур и умеренное увлажнение. Поэтому основные зоны возделывания хлопчатника сосредоточены в сухих и жарких регионах нашей планеты. Основными производителями этой культуры являются США, Китай, Индия, вся Южная Америка, Африка, Австралия, страны Центральной Азии и Ближнего Востока. По климатическим характеристикам Астраханская область является подходящей зоной возделывания хлопчатника.

В задачи исследований по хлопчатнику входило: изучение коллекционных образцов с белым и природноокрашенным волокном по хозяйственно ценным признакам; отбор биотипов для механизированной уборки (высота не более 70–80 см, тип ветвления 0–1, число коробочек 6–7); размножение полученных линий. За период возделывания хлопчатника было изучено более 2500 образцов хлопчатника со всех стран мира. Эти образцы входят в лучший генофонд отечественной и зарубежной селекции. По итогам изучения образцов с белым волокном был выделен селекционный материал по комплексу хозяйственно ценных признаков с периодом вегетации 120 дней, потенциальной урожайностью 2,5–4,0 т/га, выходом волокна 35–40% и длиной волокна более 30 мм, с 4–5 типами волокна, наиболее востребованными текстильной промышленностью. В государственном реестре сортов растений в настоящее время зарегистрировано 13 сортов хлопчатника, два из которых – результат селекции ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»: сорт с белым волокном «Прикаспий-1» (2018 г.) и сорт «Браун» с природноокрашенным волокном (2019 г.). Изучаются образцы хлопчатника не только с белым волокном, но и с природноокрашенным (коричневым, зеленым). По комплексу хозяйственно ценных признаков выделились образцы с природноокрашенным волокном с периодом вегетации 95–110 дней, с высоким выходом волокна 37%, длиной волокна более 30,0 мм и качеством волокна 2–5 типов, на основе которых созданы перспективные линии с коричневым волокном, прошедшие длительный отбор и адаптированные к природно-климатическим условиям Астраханской области. Работа по изучению мирового генофонда культуры хлопчатника в настоящее время продолжается, получены перспективные линии для создания новых сортов.

Арахис является ценной масличной культурой. В ядрах арахиса содержится от 48 до 60% масла невысыхающего типа, 23–38% полноценного легкоусвояемого белка (из него почти половина – растворимого), а также 18% углеводов. Сочетание высокого содержания белка с повышенной масличностью и хорошими вкусовыми качествами определяет возможности весьма широкого и разнообразного использования арахиса [5]. Арахис относится к семейству бобовых и является хорошим предшественником для всех культур, т. к. обогащает почву азотом, в практике зарубежных стран почти нет севооборотов без арахиса.

В настоящее время в РФ нет производственных площадей арахиса, по оценкам специалистов доля импорта арахиса на российском рынке составляет 100%, степень изучения культуры арахиса недостаточная. Этот факт делает изучение культуры арахиса очень важным на современном этапе.

Сумма положительных температур воздуха в северной части Астраханской области составляет 3300–3400°С, а продолжительность тёплого периода по территории области – более 165 дней. Климатические условия области позволяют возделывать арахис в промышленных масштабах.

Целью исследований культуры арахиса в почвенно-климатических условиях Астраханской области являлось выделение источников скороспелости и урожайности.

За годы исследований было изучено более 700 отечественных и зарубежных сортообразцов, урожайность изученных образцов варьировала от 0,7 до 5,0 т/га. В изучении стандартом служил сорт Отрадокубанский, который имел урожайность в среднем 2,7 т/га.

Сорт Ташкентский-32 показал урожайность 2,5 т/га, образцы из ВНИИМК отличились высокой урожайностью – от 3,0 до 5,0 т/га. Так, сортообразец ВНИИМК № 2059 имел урожайность 3,0 т/га, № 2056 – 4,0 т/га, № 2045 – 4,3 т/га, № 2050 – 5,0 т/га.

В настоящее время работа по изучению технических культур продолжается. Исследование особенностей возделывания культур хлопчатника и арахиса в почвенно-климатических условиях Астраханской области является актуальным и востребованным в современном сельскохозяйственном производстве.

### Литература

1. Давидян, Г. Г. Изучение коллекций прядильных растений (хлопчатник, лен, конопля): методические указания / Г. Г. Давидян, И. Ф. Другова, С. Н. Кутузова и др. – Ленинград, 1978. – С. 3–6.
2. Давидян, Г. Г. Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур / Г. Г. Давидян. – Ленинград: Всесоюзный НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова (ВИР), 1976. – 22 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
4. Лемешев, Н. К. Методические указания по изучению коллекции арахиса / *Arachis hypogaea* L./ Н. К. Лемешев, С. Н. Кутузова. – Ленинград: Всесоюзный НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова (ВИР), 1995. – 25 с.
5. Лузина, З. А. Арахис [Текст]. - Москва; Ленинград: Сельхозгиз, 1954. - 135 с.

*Н.Р. Магомедов, Д.Ю. Сулейманов, Н.Н. Магомедов,  
Ж.Н. Абдуллаев, А.А. Абдуллаев, М.М. Гаджиев,  
N. R. Magomedov,*

*ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Махачкала, Россия  
N.N. Magomedov, Zh. N. Abdullaev, A. A. Abdullaev, M. M. Hajiyev,  
Federal agrarian research center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia*

## ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ДАГЕСТАНЕ

### HIGH-YIELDING VARIETIES OF HARD WINTER WHEAT IN DAGESTAN

**Аннотация.** В опытной станции имени Кирова – филиале ФГБНУ «ФАНЦ РД» на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве в условиях орошения изучена продуктивность нового сорта озимой твердой пшеницы Крупинка, в зависимости от доз минеральных удобрений и систем обработки почвы. Цель исследований – изучить продуктивность нового сорта озимой твердой пшеницы в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции и разработать ресурсосберегающую технологию ее возделывания. В среднем за 2014-2019 гг., максимальная урожайность озимой твердой пшеницы - 5,58 т/га достигнута в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы. Применение системы обработки почвы по типу поливного полупара способствовало снижению урожайности зерна на 0,49 т/га, или на 8,8%. Наибольшая прибавка урожая зерна – 3,36 т/га по сравнению с контролем (без удобрения) была достигнута при внесении повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы. Снижалась урожайность и при внесении половинной дозы минеральных удобрений (N<sub>90</sub> P<sub>50</sub>) при обеих системах обработки почвы, в варианте поливного полупара на 0,68 т/га и в варианте полупаровой системы обработки почвы на 0,76 т/га.

**Abstract.** In the experimental station of the Kirov branch of FSBI "PANTS EP" on meadow-chestnut loam soil under irrigation were studied for productivity of the new variety of hard winter wheat Grain depending on the doses of fertilizers and tillage systems. The purpose of the research is to study the productivity of a new variety of winter hard wheat under irrigation conditions of the Tersko – Sulak subprovincion and to develop a resource-saving technology for its cultivation. On average, in 2014-2019, the maximum yield of winter durum wheat - 5.58 t/ha-was reached in the case of applying an increased dose of mineral fertilizers (N180P100) against the background of a semi-steam tillage system. The use of a tillage system of the type of irrigation semi-steam contributed to a decrease in grain yield by 0.49 t/ha, or by 8.8%. The largest increase in grain yield – 3.36 t/ha compared to the control (without fertilizer) was achieved when an increased dose of mineral fertilizers (N180P100) was applied against the background of a semi-steam system of tillage. The yield also decreased when applying a half dose of mineral fertilizers (N90 P50) in both tillage systems, in the irrigation half-steam version by 0.68 t/ha and in the half-steam version of the tillage system by 0.76 t/ha.

**Ключевые слова:** лугово-каштановая почва, система обработки почвы, доза удобрения, озимая твердая пшеница, урожайность, качество зерна.

**Key words:** meadow-chestnut soil, soil treatment systems, fertilizer additives, winter hard wheat, yield.

Народнохозяйственная ценность зерна твердой пшеницы определяется его высокими технологическими достоинствами, прежде всего исключительной упругостью, прочностью и растянутостью клейковины, что позволяет из муки этой пшеницы изготавливать высшие сорта макарон, вермишель и использовать его в кондитерской промышленности [1,2,3].

Несмотря на большое народнохозяйственное значение твердой пшеницы, площади посева этой ценной культуры значительно сократились. Главной причиной сокращения посевных площадей является, сравнительно низкая урожайность районированных сортов озимой

твердой пшеницы, полегаемость, низкая морозоустойчивость, отсутствие в республике высокопродуктивных сортов и разработанных агротехнических приемов их возделывания [3,4,5].

Учеными Краснодарского НИИСХ им. П.П.Лукьяненко выведены высокоурожайные сорта озимой твердой пшеницы - Алена, Золотко, Кармен, Крупинка, Круча, Одари, Уния, и др., предложенные для использования в сельскохозяйственном производстве, высокий потенциал продуктивности, которых сочетают с морозоустойчивостью, вполне достаточных для возделывания в Северо-Кавказском регионе. По сравнению с другими сортами Крупинка наиболее стабильна по урожайности, чему способствуют более интенсивное кущение и формирование крупного зерна [2].

**Цель исследований** - изучить продуктивность нового сорта озимой твердой пшеницы в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции и разработать ресурсосберегающую технологию ее возделывания.

**Новизна исследований** состоит в том, что впервые в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции РД изучена продуктивность нового сорта озимой твердой пшеницы Крупинка и разработана ресурсосберегающая технология его возделывания путем оптимизации минерального питания и системы обработки почвы.

**Методика.** Исследования проводились в 2014-2019 гг. на лугово-каштановой тяжелоуглинистой почве в условиях орошения в полевых опытах, заложенных в опытной станции имени Кирова – филиале ФГБНУ «ФАНЦ РД».

**Опыт № 1.** Влияние систем обработки почвы и доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой твердой пшеницы сорта Крупинка.

Площадь делянки -112,5 кв. м.(7,5x15), учетной - 100,8 м<sup>2</sup> (7,2x14), повторность - 4-кратная.

Схема опыта (2x3)

Варианты	Система обработки почвы	Доза удобрения
1.	Поливной полупар - контроль	Без удобрения
2.		N <sub>90</sub> P <sub>50</sub>
3.		N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>
4.	Полупаровая	Без удобрения
5.		N <sub>90</sub> P <sub>50</sub>
6.		N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>

Характеристика пахотного слоя почвы перед закладкой опыта:

содержание гумуса по Тюрину -2,5%, общего азота - 0,21%, подвижного фосфора по Мачигину -1,6 мг, обменного калия по Протасову -38 мг/100 г почвы, Рн- 7,0. Площадь листовой поверхности определяли расчетным методом по формуле  $S = \alpha \cdot \ell \cdot 0,67$ , фотосинтетическую деятельность (ФПП и ЧПФ) посевов -по Ничипоровичу.

Озимую твердую пшеницу (сорт Крупинка) высевали согласно методике исследований. За время вегетации проводили один влагозарядковый, предпосевной (1200 м<sup>3</sup>/га) и два вегетационных (по 800 м<sup>3</sup>/га) поливов. Технология возделывания, кроме изучаемых вопросов, соответствовала существующим в зоне рекомендациям.

#### Результаты исследований

На этапе выбора сорта определяющим факторам является урожайность и качество продукции, а также возможность выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях, устойчивость к болезням, вредителям и сорнякам, морозостойкость, засухоустойчивость,

устойчивость к полеганию и осыпанию, т.е. адаптивность к неблагоприятным условиям возделывания.

Сорт озимой твердой пшеницы - Крупинка является высокоурожайным и более адаптивным к неблагоприятным условиям возделывания по сравнению с другими сортами озимой твердой пшеницы, районированными в Республике Дагестан. Исследованиями, проведенными в опытной станции имени Кирова - филиале аграрного центра республики, установлено, что изучаемые дозы и сроки внесения минеральных удобрений оказывали существенное влияние на полевую всхожесть семян и количество растений на единице площади. Так, в среднем за 2014-2018 гг., сорт Крупинка лучшие показатели полевой всхожести семян - 81,9 % и густоте стояния растений - 393 шт./м<sup>2</sup> обеспечил при полупаровой системе обработки почвы на фоне внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>). На варианте поливного полупара эти показатели были ниже на 6,8 % и составили 75,1 % полевой всхожести семян и 368 растений на 1 м<sup>2</sup>. На других вариантах эти показатели были ниже.

Изучаемые дозы и сроки внесения минеральных удобрений оказывали существенное влияние и на урожайность изучаемого сорта Крупинка.

Наибольшая прибавка урожая зерна – 2,50 т/га по сравнению с контролем (без удобрений) достигнута в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений – N<sub>180</sub>P<sub>100</sub> на фоне полупаровой системы обработки почвы (табл.1).

**Таблица 1 – Влияние доз минеральных удобрений и систем обработки почвы на урожайность озимой твердой пшеницы сорта Крупинка за 2015-2019 гг., т/га.**

Система обработки почвы	Доза удобрений	Годы:					
		2015	2016	2017	2018	2019	среднее
Поливной полупар, контроль	Без удобрений, контроль	3,04	2,53	2,86	2,24	3,10	2,75
	N <sub>90</sub> P <sub>50</sub>	4,21	4,10	4,62	4,12	5,02	4,41
	N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	5,02	4,94	5,24	4,78	5,45	5,09
Полупаровая	Без удобрений, контроль	3,22	2,87	3,20	2,64	3,48	3,08
	N <sub>90</sub> P <sub>50</sub>	4,58	4,43	4,98	4,48	5,62	4,82
	N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	5,36	5,53	5,68	5,23	6,10	5,58
НСР <sub>05</sub>		0,28	0,26	0,27	0,26	0,30	

Исследования показали, что в 2019 г. наиболее высокую урожайность – 6,10 т/га, сорт Крупинка обеспечил при внесении повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы, при 5,62 т/га на варианте внесения минеральных удобрений в дозе N<sub>90</sub>P<sub>50</sub> при той же полупаровой системе обработки и 3,48 т/га на варианте без удобрения (табл. 1).

Применение системы поливного полупара способствовало снижению урожайности зерна по сравнению с полупаровой системой обработки почвы и, в среднем, она составила: при внесении минеральных удобрений в дозе N<sub>180</sub>P<sub>100</sub> - 5,09 т/га; половинной дозы (N<sub>90</sub>P<sub>50</sub>) – 4,41 т/га и на варианте без удобрений – 2,75 т/га, что на 0,49; 0,41 и 0,3 т/га меньше, чем при полупаровой системе обработки почвы.

В среднем за 2014-2019 гг., максимальная урожайность озимой твердой пшеницы - 5,58 т/га достигнута при внесении повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы, а на варианте поливного полупара урожайность была ниже на 0,49 т/га, или на 8,8 %.

Экономическая эффективность показала преимущество варианта внесения половинной дозы минеральных удобрений –  $N_{90} P_{50}$ , где в среднем за 2015-2019 гг., себестоимость 1 т зерна составила 2385,1 руб. при рентабельности производства 235,4 %, тогда как в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений себестоимость 1 т зерна при полупаровой системе обработки почвы составила 2838,7 руб. при рентабельности производства 182,1%, что на 453,6 руб. себестоимость 1 т зерна выше и на 53,3% рентабельность производства ниже, чем при внесении половинной дозы минеральных удобрений

Лучшие показатели по энергии прорастания (95%), всхожести (98%), натуре зерна (812 г/л), стекловидности (99%), содержанию белка (15,8 %), клейковины (39,4 %), качеству макарон и выходу крупы были достигнуты на варианте полупаровой системы обработки почвы и внесении повышенной дозы минеральных удобрений ( $N_{180}P_{100}$ ), на других вариантах эти показатели были ниже от 16,5 до 38,6 %.

Таким образом, в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Дагестана лучшие показатели по урожайности зерна - 5,58 т/га, в среднем за 2014 – 2019 гг., озимой твердой пшеницы (сорт Крупинка), были достигнуты в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений ( $N_{180}P_{100}$ ), на фоне полупаровой системы обработки почвы, что на 0,49 т/га (8,8 %) больше, чем при обработки почвы по системе поливного полупара.

### Литература

1. Алабушев А. В., Гуреева А.В. Семеноводство зерновых культур в России // Земледелие, 2011. - № 6. - с. 6-7.
2. Гаевая Э. А., Мищенко А. Е. Особенности водного режима озимой пшеницы на склоновых землях Ростовской области // Научное обеспечение АПК на современном этапе. П. Рассвет Ростовской области, 2015.- С 132-138.
3. Гасанов Г. Н., Магомедов Н. Р., Абдуллаев Ж. Н. Влияние приемов обработки каштановой почвы на продуктивность звена севооборота «познивная культура-озимая пшеница» в Приморской подпровинции Дагестана // Горное сельское хозяйство.- №2.- С. 44-50.
4. Гасанов Г. Н., Магомедов Н. Р., Айтемиров А. А. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников и систем обработки почвы // Приемы повышения продуктивности полупустинных земель Северо-Западного Прикаспия. Махачкала, 1999.- С. 35-39.
5. Магомедов Н. Н. Агроэкологическая эффективность выращивания озимой твердой пшеницы в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // Основные проблемы, тенденции и перспективы устойчивого развития сельского хозяйства Дагестана. Материалы НПК, посвященной 80-летию со дня рождения Ш. И. Шихсаидова.- Махачкала, 2011.- С. 222-227.
6. Магомедов Н. Р., Абдуллаев Ж. Н., Гасанов Г. Н. Влияние приемов обработки почвы на урожайность познивных культур и озимой пшеницы в Приморской подпровинции Дагестана // Научное обеспечение АПК на современном этапе, п.Рассвет Ростовской.- 226-233.
7. Малкандуев Х. А., Тутукова Д. А. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехники // Земледелие, 2011. - № 4. – С.45-46.
8. Парамонов А. В., Медведева В. И. Влияние систем удобрений, предшественников на урожайность и содержание белка в зерне озимой пшеницы в условиях Приазовской зоны Ростовской области // Научное обеспечение АПК на современном этапе. П. Рассвет Ростовской области, 2015.- С. 128-132.
9. Пасько С. В. Эффективность сортов озимой пшеницы при внесении удобрений // Земледелие, 2009. - № 7. – С. 41-43.
10. Полатыко П. М. Тоноян С. В., Зяблова М. Н. и др. Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы при различных технологиях возделывания // Земледелие, 2011. - № 6. – с. 27-28.
10. Чекмарев П. А. Стратегия развития селекции и семеноводства в России // Земледелие, 2011. - № 6. - с. 3-4.

*С.А. Верещагина, Ю.К. Гончарова Е.А., Малюченко*

*ФГБНУ «ФНЦ риса» (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр риса»), г. Краснодар, Россия*

*S.A. Vereshchagina, Yu.K. Goncharova, E.A. Malyuchenko*

*Federal state budget scientific institution "Federal scientific center of figure" (Federal state budget scientific institution "Federal scientific center for rice"), Krasnodar, Russia*

## **ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ, ПОЛУЧАЕМЫХ В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ**

### **VARIABILITY OF PLANTS OBTAINED IN THE CULTURE OF ANTHERS**

**Аннотация:** Получение регенерантов из тканей пыльника показало, что ткани пыльника не способны к регенерации растений. В опытах все полученные при культивировании на среде растения происходят из пыльцы. Однако ткани пыльника стимулируют андрогенез и обеспечивают дополнительное питание микроспор в период дедифференциации, адсорбируя и трансформируя питательные элементы среды [2].

**Abstract:** Obtaining regenerants from anther tissues showed that anther tissues are not capable of plant regeneration. In the experiments, all plants obtained during cultivation on a medium originate from pollen. However, anther tissues stimulate androgenesis and provide additional nutrition for microspores during the dedifferentiation period, adsorbing and transforming the nutrients of the medium [2].

**Ключевые слова:** рис, культура пыльников, гибрид, пыльца, мутации.

**Key words:** rice, anther culture, hybrid, pollen, mutations.

Гомозиготность получаемых в культуре тканей линий изучал Чен (Chen, 1986). В его опытах среди 484 растений, полученных из пыльцы гибридов первого поколения, 434 линии были гомозиготны (90%), 50 линий (10%) расщеплялось по фертильности и морфологическим признакам. Причиной появления расщепления являлись мутации, частота которых в диплоидных линиях, полученных в культуре пыльников, значительно выше. Продолжительное культивирование растительных тканей на среде вызывает появление большого числа мутаций, как ядерных, так и соматических.

Частота появления мутаций при продолжительном культивировании растительных тканей на среде изучалась в дигаплоидных линиях полученных из 5 гибридных комбинаций. Даже отбор по морфологическим признакам показывает их высокую частоту. То есть получаемые дигаплоидные линии могут отличаться от исходного гибрида генотипически, за счет накопления мутаций. Появление мутаций показано для всех изучаемых образцов (таблица 1-2).

Изучение растений в популяции дигаплоидов полученных из гибридной комбинации ВНИИР 7718/ВНИИР 7887 в фазе проростка показало наличие в ней растений с мутациями «белая лопасть отдельных листьев», «желтый лист».

В популяции дигаплоидов полученных из гибридной комбинации Хазар/Изумруд (изучено 7 различных линий дигаплоидов, полученных из этой гибридной комбинации, всего 610 растений) найдены растения с мутациями четырех типов: «белая лопасть отдельных листьев» - 45 шт., «желтый лист» - 17 шт., «полосатый лист» - 10 шт., «коричневые пятна на листьях» - 7 шт.

Практическое использование культуры тканей для создания высокопродуктивных сортов требует дальнейшего совершенствования методов получения дигаплоидов для повышения их выхода, а также методов позволяющих отслеживать возникающие мутации. Успех



при создании сортов с применением культуры пыльников обеспечивает массовое получение дигаплоидных линий и жесткий отбор среди полученного материала.

**Таблица 1- Хлорофильные мутации в популяциях дигаплоидов в фазе проростка**

Гибридная комбинация	Белая лопасть отдельных листьев	Желтый лист	Полосатый лист	Коричневые пятна на листьях
ВНИИР 7718/ ВНИИР 7887	*	*		
Хазар/Фонтан		*	*	
Серпантин/ Хазар	*	*	*	
Хазар/ Изумруд	*	*	*	*

Встречаются мутации по вариации в структуре и числу хромосом. Среди растений, получаемых в культуре пыльников, встречаются диплоиды, гаплоиды, триплоиды, тетраплоиды, пентаплоиды и анеуплоиды. Частота их появления варьирует в зависимости от возраста каллуса, условий культивирования и концентрации гормонов. Подвид *indica* образует больше полиплоидов 42,4 %, чем гаплоидов 12,8 %, диплоидов 41,1 % в отличие от *japonica*. Среди анеуплоидов наиболее часто встречаются трисомии ( $2n+1$ ), дублицированные трисомии ( $2n+1+1$ ), тетрасомии ( $2n+2$ ), моносомии ( $2n-1$ ), нуллисомии ( $2n-2$ ).

**Таблица 2 - Хлорофильные мутации в популяции дигаплоидов полученных из гибридной комбинации Хазар/Изумруд**

Растение в популяции	Размер популяции, шт.	Белая лопасть	Полосатый лист	Желтый лист	Коричневые пятна
с.39	59	13	2	10	
с.5, р.2	91	7	2		
с.27, р.5	102	12			
с.32, р.5	97		2	1	7
с.5, р.5	70	2		2	
с.5, р.3	131	10	4	2	
с.2, р.3	60	1		2	

Другой причиной расщепления может быть получение растений из не гаплоидной пыльцы, вследствие не расхождения материнских хромосом. У растений, получаемых в культуре пыльников, отмечается широкий размах варьирования по признакам, контролируемым рецессивными генами: хлорофильные аномалии, высота растения, число метелок, масса 1000 зерен, время выметывания [1;16].

### Литература

1. Гончарова Ю.К. Использование метода культуры пыльников в селекции риса. - Краснодар: ВНИИ риса, 2012. – С.91.
2. Гончарова Ю.К., Савенко Е.Г., Глазырина В.А. Причины низкого выхода регенерантов в культуре пыльников // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы, научное обеспечение и перспективы развития рисоводства в 21 веке», - 2003. - С.34-37.

3. *Каранова С.Л.* Индуцированный мутагенез и селекция мутантов в культуре соматических клеток растений *in vitro* // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития - 2004.- С.187.
4. *Молканова О.В., Ветчинкина Е.М., Мамаева Н.А.* Биотехнологические методы в селекции и генетике растений // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития- 2004.- С.232.
5. *Осипова Е.А., Цыбулько Н.С., Чепкасова И.П.* Различие клеточных линий *thaliktrum minus* по чувствительности к ауксину // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития- 2004.- С.242.
6. *Попович Е.А., Рощенко М.В.* Соматональная вариабельность как биотехнологический подход к получению новых форм хосты // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития - 2004.- С.252.
7. *Пролетова Н.В., Поляков А.В., Лошакова Н.И., Каранова С.Л.* Использование методов культуры пыльников и клеточной селекции для получения форм льна, устойчивых к фузариозному увяданию // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития- 2004.- С.256.
8. *Сейлова Л.П.* Апомиксис у диплоидной сахарной свеклы // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития-2004.- С.268.
9. *Сельдиминова О.А.* Эмбриология растений – регенерантов пшеницы линии «фотос» андроклиного происхождения // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития - 2004.- С.269.
10. *Сибикеева Ю.Е.* Влияние 5R хромосомы *Secale cereale* L. на соматическую культуру тканей мягкой пшеницы // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития - 2004.- С.273.
11. *Смолькина Ю.В., Федулова Т.П., Богомолов М.А., Жужжалова Т.П., Фоменко Н.Р.* Индуцированный апомиксис у сахарной свеклы и использование его в селекции. // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития- 2004.- С. 299.
12. *Струнников В.А., Струнникова Л.В.* Природа гетерозиса, методы его повышения и закрепления в последующих поколениях без гибридизации. // Известия АН. Серия биологическая, -2000г.- №6.- С. 679-687.
13. *Толстовет Е.В.* Изучение стартового митотического потенциала семян в связи с процессом старения // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития - 2004.- С.289.
14. *Трошина Н.Б., Сурина О.Б., Максимов И.В.* Изучение сравнительной устойчивости каллусов пшеницы и эгилопса разного состава к возбудителю твердой головки // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития - 2004.- С. 291.
15. *Харченко П.Н., Кучеренко Л.А.* Получение растений риса из пыльников. // Доклады ВАСХНИЛ .- 1977.- № 4 .- С. 15-16.
16. *Хотляник Н.В.* Аллоплазматические дигаметоидные линии мягкой пшеницы как модельная система для изучения процессов формирования хозяйственно-полезных признаков // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития - 2004.- С.308.
17. *Цветова М.И., Хуснетдинова Т.Г., Ишин А.Г.* Соматическая редукция как одна из причин снижения уровня плоидности в потомстве аутотетрапетоидов сорго // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития -2004.- С.311.
18. *Чурик С.В., Орлов П.А.* Оценка морфогенного потенциала сортов пшеницы и тритикале белорусской селекции в культуре *in vitro* // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития- 2004.- С.319.

19. Яшин Т.А. Изучение геномных мутантов томата различных генотипов и возможности их использования для получения новых форм с использованием биотехнологических методов // Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития-2004.- С.331.

20. Chen Y. Anther and pollen culture of rice // Haploids of higher plants *in vitro*, China Academic Publishers, Beijing- 1986.-P. 3 – 25

**УДК 633.11+631.4**

*Н. Р. Магомедов, Д. С. Магомедова, Л.Ю. Караева, С. О. Ахмедова*

*ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М. М. Джамбулатова»,*

*Махачкала, Россия*

*N. R. Magomedov, D.S. Magomedova, L. U. Karaeva, S. O. Ahmadova*

*FGBOU IN "Dagestan GAU name M.M. Dzhambulatov", Makhachkala, Russia*

## **УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ РАВНИННОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА**

### **IMPROVED TECHNOLOGY FOR CULTIVATING WINTER WHEAT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF IRRIGATION OF THE FLAT ZONE OF DAGESTAN**

**Аннотация.** В опытной станции имени Кирова – филиале ФГБНУ ФАНЦ РД изучена продуктивность новых перспективных сортов озимой пшеницы (Гром, Васса, Сила, Таня). Почва опытного участка лугово-каштановая тяжелосуглинистая. Цель исследований заключалась в усовершенствовании технологии возделывания перспективных сортов озимой пшеницы в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Дагестана, путем оптимизации доз минеральных удобрений и систем обработки почвы. Исследования показали, что наиболее высокую урожайность 7,6 т/га, в среднем за 2013-2015 гг., обеспечил сорт Гром, при внесении повышенной дозы минеральных удобрений N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>, при 5,6 т/га в аналогичном варианте на контроле (сорт Таня). Другие сорта также уступали сорту Гром по урожайности зерна в оптимальном варианте: Васса на 1,1 т/га, Сила на 1,4 т/га т/га. В экономическом отношении оптимальной дозой внесения минеральных удобрений оказалась – N<sub>90</sub>P<sub>50</sub> на фоне отвальной системы обработки почвы.

**Abstract.** The productivity of new promising varieties of winter wheat (Grom, Vassa, Sila, Tanya) was studied at the Kirov experimental station – a branch OF fgbnu FANC RD. The soil of the experimental site is meadow-chestnut heavy loam. The purpose of the research was to improve the technology of cultivation of promising varieties of winter wheat in the conditions of irrigation of the Tersko-Sulak subprovincion of Dagestan, by optimizing the doses of mineral fertilizers and soil treatment systems. Studies have shown that the highest yield of 7.6 t/ha, on average for 2013-2015, was provided by the Grom variety, when applying an increased dose of mineral fertilizers N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>, with 5.6 t/ha in a similar version on the control (Tanya variety). Other varieties were also inferior to the Grom variety in terms of grain yield in the optimal variant: Vassa by 1.1 t/ha, Sila by 1.4 t/ha t/ha. In economic terms, the optimal dose of mineral fertilizers was – N<sub>90</sub>P<sub>50</sub> against the background of a dump tillage system.

**Ключевые слова:** лугово-каштановая почва, система обработки почвы, озимая пшеница, сорт, орошение, удобрение, урожайность.

**Key words:** chestnut soil, winter wheat, varieties, irrigation, fertilizer, yield.

Среди зерновых культур на орошаемых землях Северо-Кавказского региона важное место занимает озимая пшеница. Данные научно-исследовательских учреждений и практика передовых хозяйств показывают, что соблюдение правильной агротехники, включающей применение удобрений, обеспечивает получение высоких урожаев на уровне 5,0-6,0 т/га.

Оптимизация минерального питания растений необходимый и многофакторный технологический прием выращивания сельскохозяйственных культур, требующий глубоких знаний законов, по которым живет и развивается природа. Ключевой проблемой развития сельского хозяйства была и остается увеличение производства зерна. К важнейшим из факторов, определяющих размер урожая зерновых, относятся условия минерального питания.

Одним из высокоурожайных сортов озимой пшеницы селекции ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» является **Гром**. Основные достоинства этого сорта - высокая урожайность. Он рекомендуется в дополнение к ранее районированному в республике сорту Таня, но по сравнению с ним он более адаптивен к неблагоприятным условиям возделывания, формирует зерно более высокой зимо- и морозостойкостью. Имеет высокие показатели засухоустойчивости, устойчивости к полеганию и осыпанию [1].

Перспективными высокоурожайными сортами озимой пшеницы селекции этого же Центра являются также Васса, Сила и Таня [1].

Ключевой проблемой развития сельского хозяйства была и остается увеличение производства зерна. Хотя Республика Дагестан, из-за ограниченного количества пашни, не относится к числу крупных производителей зерна, тем не менее, вопросы производства зерна для республики являются наиболее актуальными, так как от увеличения его объемов в решающей степени зависит обеспечение населения хлебопродуктами и укрепление кормовой базы для общественного животноводства [3,4].

Республика располагает всеми возможностями для того, чтобы довести среднюю урожайность зерна озимых зерновых на орошаемых землях до 4,0-4,5 т/га. Тот факт, что до сих пор урожайность зерновых в республике не только на богаре, но и на поливных землях в значительной мере зависит от погодных условий говорит о том, что все еще нами не разрешены кардинальные вопросы орошаемого земледелия [7,8].

При большом разнообразии высокопродуктивных сортов возрастает значение выбора основной сельскохозяйственной культуры наиболее приспособленного к агроклиматическим условиям региона. Новые высокопродуктивные сорта обеспечивают не только рост урожайности, качества, устойчивости посевов к стрессовым факторам среды, но и способствуют лучшему использованию природных и антропогенных ресурсов, в том числе потенциала плодородия почвы, внесения удобрений и средств защиты [5,6].

Исследования по эффективности различных доз минеральных удобрений при возделывании новых высокоурожайных сортов озимой пшеницы в условиях равнинной орошаемой зоны Дагестана не проводились.

Цель исследований заключалась в усовершенствовании технологии возделывания перспективных сортов озимой пшеницы, путем оптимизации доз минеральных удобрений и систем обработки почвы в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Дагестана,

Новизна исследований состоит в том, что впервые на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве в условиях орошения подобраны оптимальная доза минеральных удобрений и эффективная система обработки почвы, под перспективные сорта озимой пшеницы, обеспечивающие значительное повышение урожайности и качества зерна.

В современной земледелии сорт имеет большое, а в ряде случаев решающее значение для получения высоких и устойчивых урожаев. Сравнение сортов только на одном, общепринятом для данной почвенно - климатической зоны фоне минерального питания, не позволяет сделать объективную оценку их потенциальной продуктивности.

**Методика исследований.** Экспериментальные исследования проводились в опытной станции имени Кирова – филиале «ФАНЦ РД» в 2013-2015 гг. на лугово-каштановой тяжело-

суглинистой почве. В стационарном опыте изучали потенциал новых высокоурожайных сортов озимой пшеницы при различном уровне минерального питания и системах обработки почвы.

Сорта высевали на трех уровнях минерального питания: 1 – без удобрения (контроль); 2 –  $N_{90}P_{50}$  ( $N_{10}P_{50}$  аммофоса под основную обработку,  $N_{30}$  аммиачной селитры – в фазе кущения,  $N_{30}$  – выхода в трубку,  $N_{20}$  карбамида – в фазе колошения); 3 –  $N_{180}P_{100}$  ( $N_{20}P_{100}$  под основную обработку,  $N_{60}$  – в фазе кущения,  $N_{60}$  – в фазе выхода в трубку,  $N_{40}$  – в фазе колошения).

Продуктивность сортов изучали также, на фоне трех систем обработки почвы: отвальной, плоскорезной и двукратном дисковании.

Площадь делянки – 120 м<sup>2</sup> (8x15), учетной – 108 м<sup>2</sup> (7,2x15), повторность - трехкратная

Агрохимические свойства почвы определялись: гумус – по Тюрину – 2,5 %, нитратный азот – по Грандваль - Ляжу- 5-6 мг; подвижного фосфора – по Мачигину – 1,6 мг; обменный калий – по Протасову – 38 мг/100 г почвы.

**Результаты исследований.** При урожае 4,0-5,0 т/га зерна и соответствующего количества соломы пшеница выносит из почвы 140-180 кг азота, 52-65 кг фосфора и 92-115 кг калия. Запасы гумуса и доступных форм питательных веществ в пахотном слое различных почв широко варьируют в зависимости от их природных свойств, возделываемых культур и количества удобрений, внесенных в предшествующие годы. Правильное использование минеральных удобрений способствует не только увеличению урожайности, но и повышению качества зерна. Азотные удобрения, как правило, во всех почвенно-климатических зонах республики способствуют повышению качества зерна озимой пшеницы, увеличению содержания в нем белка, клейковины и улучшению хлебопекарных свойств. Поэтому необходимо добиваться того, чтобы удобрения при подкормке озимых культур попадали в зону развития корневой системы растений. Достигнуть этого можно прикорневой подкормкой озимой пшеницы обычными зерновыми или комбинированными зернотуковыми сеялками.

Исследования показали, что в среднем за 2012 - 2014 гг., лучшие показатели полевой всхожести семян -78,0% и густоте стояния растений -390 шт./м<sup>2</sup> обеспечил сорт Гром на фоне внесения  $N_{180}P_{100}$ , при 73,8% и 369 шт./м<sup>2</sup> растений на контроле, сорт Таня. По другим сортам эти показатели были ниже. В наших исследованиях борьба с сорной растительностью проводилась согласно зональным рекомендациям[2,9].

Изучаемые дозы внесения минеральных удобрений оказывали существенное влияние и на урожайность изучаемых сортов озимой пшеницы.

Исследования показали, что наиболее высокая урожайность - 7,6 т/га, сорта Гром, в среднем за 2013-2015 гг., достигнута при внесении повышенной дозы минеральных удобрений ( $N_{180}P_{100}$ ), при 5,6 т/га в аналогичном варианте на контроле (сорт Таня). Другие сорта уступали сорту Гром по урожайности зерна в оптимальном варианте: Васса на 1,1 т/га, Сила на 1,4 т/га (табл. 2).

**Таблица 2 - Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от доз внесения минеральных удобрений, 2013 - 2015 гг., т/га**

Вариант опыта	Сорт	Год:			
		2013	2014	2015	в среднем
Без удобр. N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	Таня (контроль)	3,2	2,8	2,4	2,8
		4,7	4,2	3,9	4,3
		5,9	5,6	5,4	5,6
Без удобр. N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	Гром	3,8	3,1	2,8	3,2
		6,2	5,6	5,2	5,7
		8,2	7,8	6,8	7,6
Без удобр. N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	Васса	3,6	3,2	2,6	3,1
		5,4	5,1	4,6	5,0
		6,8	6,4	6,2	6,5
Без удобр. N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	Сила	3,4	2,9	2,5	2,9
		4,8	4,7	4,5	4,7
		6,5	6,3	5,8	6,2
НСР <sub>05</sub>		0,4	0,3	0,3	

Внесение половинной дозы минеральных удобрений - N<sub>90</sub>P<sub>50</sub> способствовало снижению урожайности изучаемых сортов: на контрольном варианте (сорт Таня) на 1,3 т/га; Гром на 1,9 т/га; Васса на 1,5 т/га и сорта Сила на 1,5 т/га.

Наибольшую прибавку урожая зерна - 4,4 т/га от применения повышенной дозы минеральных удобрений N<sub>180</sub>P<sub>100</sub> по сравнению с контролем обеспечил сорт Гром. По другим сортам разница составила: по сорту Таня -2,8 т/га; Васса -3,4; Сила -3,3 т/га.

Из систем обработки почвы лучшие показатели по урожайности зерна в условиях орошения достигнуты по отвальной системе. Так, в среднем за 2013...2015 гг., урожайность сорта Гром при этой системе обработки была на 5,0% выше, чем при плоскорезной системе обработки и на 9,6 %, больше, чем при двукратном дисковании. У сорта Васса разница составила 5,8 и 10,4%; у сорта Сила 5,1 и 11,7% и на контроле (сорт Таня) 8,1 и 13,4%. (табл. 2)

**Таблица 2 – Урожайность сортов озимой пшеницы при различных системах обработки почвы, 2013-2015 гг., т/га.**

Сорт	Система обработки почвы	Год			Средняя
		2013	2014	2015	
Таня	Отвальная	5,47	5,06	4,95	5,16
	Двук. диск.	4,78	4,39	4,24	4,47
	Плоскорезная	5,22	4,72	4,28	4,74
Гром	Отвальная	6,48	6,17	5,86	6,17
	Двук. диск.	6,06	5,54	5,14	5,58
	Плоскорезная	6,32	5,84	5,42	5,86
Васса	Отвальная	6,12	5,83	5,66	5,87
	Двук. диск.	5,78	5,22	4,78	5,26
	Плоскорезная	5,89	5,66	5,04	5,53
Сила	Отвальная	5,72	5,42	5,24	5,46
	Двук. диск.	5,34	4,79	4,33	4,82
	Плоскорезная	5,61	5,20	4,73	5,18
НСР <sub>05</sub> :		0,23	0,22	0,24	

Лучшие показатели экономической эффективности при себестоимости 1 т зерна 2013,3 руб. и уровне рентабельности 247,7% достигнуты по сорту Гром, в варианте внесения половинной дозы минеральных удобрений (N<sub>90</sub>P<sub>50</sub>), что на 75,8 рубля себестоимость 1 т зерна меньше и на 75,8% рентабельность производства выше, чем в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>). Аналогичные показатели получены и по другим сортам.

Из систем обработки почвы наиболее экономически оправданной под сорта озимой пшеницы после кукурузы на силос оказалась отвальная система обработки почвы, которая, в среднем за 2013...2015 гг. (по сорту Гром), обеспечила получение 31650 руб. чистого дохода при рентабельности производства 274,3%, что на 6310 руб. чистого дохода и на 89,6% рентабельности производства больше, чем при двукратном дисковании. Аналогичные данные получены и по другим сортам.

Таким образом, в условиях равнинной орошаемой зоны Дагестана лучшие показатели экономической эффективности из изучаемых сортов озимой пшеницы достигнуты по сорту Гром, при внесении половинной дозы минеральных удобрений N<sub>90</sub>P<sub>50</sub>, что на 75,8 рубля себестоимость 1 т зерна меньше и на 75,8% рентабельность производства выше, чем в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>). Отвальная система обработки почвы обеспечила получение 31650 руб. чистого дохода при рентабельности производства 274,3%, что на 6310 руб. чистого дохода и на 89,6% рентабельности производства больше, чем при двукратном дисковании.

### Литература

1. Беспалова Л. А., Кудряшов И. Н., Баршадская С.И. Эффективность нового сорта пшеницы озимой мягкой Гром и его агроэкологический адрес // Земледелие. - 2011.- №4.- С. 12-13
2. Власова О. И., Дорожко Г. Р., Голоусов Н. С., Передериева В. М. // Сорные растения в агрофитоценозах полевых культур и меры борьбы с ними. - Ставрополь: «Агрус», 2004. – 52 с.
3. Гасанов Г. Н. и др. Эффективная система обработки почвы под озимую пшеницу // Земледелие.- 2010.- №4.- С. 31-32.
4. Гасанов Г. Н., Магомедов Н. Р. Оптимизация условий выращивания озимой пшеницы в Западном Прикаспии // Зерновое хозяйство.- 2004.- № 3.- С. 28-31.
5. Гасанов Г. Н., Магомедов Н. Р. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в Терско-Сулакской равнине Дагестана / «Проблемы и перспективы реализации национального проекта в АПК Дагестана», Махачкала, 2007.- С. 61-64.
6. Магомедов Н. Р., Гасанов Г. Н., Мажидов Ш. М. Ресурсосберегающая технология возделывания озимой пшеницы в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан. Методические рекомендации, Махачкала, 2009.- 36 с.
7. Магомедов Н. Р., Мажидов Ш. М. Усовершенствованная технология возделывания озимой пшеницы в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана. Материалы республиканской НПК «Научное обеспечение инновационного развития земледелия и растениеводства Республики Дагестан / Махачкала, 2013.- С. 68-71.
8. Стародубцев В. Н., Степанова Л. П., Коренькова Е. А. Сортная вариабельность, продуктивный адаптивный потенциал и качество урожая сортов озимой пшеницы. // Земледелие.- 2011.- № 6.- С. 22-23.
9. Фисюнов А. В. //Справочник по борьбе с сорняками. М: Колос,1984. 255с.

*Р.Э. Казахмедов, А.Х. Агаханов, Т.И. Абдуллаева*

*Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Дербент, Россия*

*R.E. Kazakhmedov, A.H. Agakhanov, T.I. Abdullaeva*

*Dagestan breeding experimental station for viticulture and ovo-schevodstva-branch of the Federal state budgetary scientific institution "North Caucasus Federal scientific center for horticulture, viticulture, wine-making", Derbent, Russia*

## ГИБРИДНЫЕ ФОРМЫ ВИНОГРАДА СЕЛЕКЦИИ ДСОСВиО ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

### HYBRID FORM of GRAPE BREEDING ofDOSViO TECHNICAL DIRECTION

**Аннотация.** В статье приводятся агробиологическая и хозяйственно-технологическая оценки гибридных форм винограда селекции станции. Выделенные гибридные формы отличаются высокими показателями качества, показали биологическую выносливость в гибридном питомнике на сильном инфекционном фоне по филлоксеру и грибным болезням.

Исследуемые гибриды обладают высокими показателями продуктивности: коэффициент плодоношения составил 1,0-1,2, коэффициент плодоносности – 1,1-1,3, урожай с куста – 10 -17 кг. Гибридные формы в среднем за пять лет имели хорошие показатели вызревания прироста (до 80 %). Они намного превосходят по механическому составу гроздей контрольные сорта - по соотношению гребней и ягод, сока и мякоти с кожей с семенами. Это даёт основание предположить, что данные гибридные формы могут претендовать на звание сорта и их можно передать на госсортиспытание.

**Abstract:** The article presents an agrobiological and economic-technological assessment of hybrid forms of grapes selected by the plant. The selected hybrid forms are characterized by high quality indicators and showed biological endurance in a hybrid nursery against a strong infective background for phylloxera and fungal diseases.

The studied hybrids have high productivity indicators: the fructification coefficient was 1.0-1.2, the fructification coefficient was 1.1-1.3, the yield from the Bush was 10 -17 kg. Hybrid forms on average for five years had good indicators of growth maturation (up to 80 %). They are much superior in the mechanical composition of clusters of control varieties - in the ratio of ridges and berries, juice and pulp with skin and seeds. This suggests that these hybrid forms can qualify for the title of a variety and they can be transferred to the state variety testing.

**Ключевые слова:** виноград, селекция, гибридные формы, устойчивость к стрессорам, качество.

**Key words:** grapes, selection, hybrid forms, resistance to stressors, quality.

**Введение.** Дагестан – один из ведущих регионов промышленного виноградарства и виноделия России. На его долю приходится 43 % виноградных насаждений РФ. Виноград отличается высокой пищевой, диетической и лечебной ценностью [1]. В настоящее время особый интерес проявляется к сортам с групповой устойчивостью к неблагоприятным условиям внешней среды, болезням и вредителям, что позволяет эффективно возделывать их в корнесобственной культуре [2]. Для этой цели проводится большая работа, направленная на выведение новых высококачественных и урожайных сортов винограда, адаптированных к местным природно-климатическим условиям возделывания с высокими показателями продуктивности и качества. В процессе проводимых исследований создаются новые сорта винограда, сочетающие



высокую адаптивность и технологичность с высоким качеством ягод и продуктивностью, пригодные для интенсивных, ресурсо-энергосберегающих технологий, на основе выявления закономерностей наследования селекционно-ценных и адаптивно-значимых признаков[3].

Для улучшения сортимента в республике Дагестан на ДСОСВиО реализуется программа выведения новых сортов, основанная, прежде всего, на методе гибридизации, с использованием генетического потенциала лучших аборигенных, селекционных сортов на их основе и интродуцированных сортов-доноров устойчивости. Селекционеры Дагестанской селекционной опытной станции виноградарства и овощеводства с 2013 по 2020 гг, передали на государственное сортоиспытание новые сорта винограда, столовые - Булатовский, Заря Дербента, Леки, Эльдар, Жемчужина Юга, Сувенир ДСОСВиО, технический – Фиолетта, зарекомендовавшие себя в ходе сортоизучения в изменяющихся климатических условиях как стабильно продуктивные, устойчивые к биотическим и абиотическим стрессорам, с высокими товарными и потребительскими свойствами.

Экспериментальной базой селекционных исследований служит Ампелографическая коллекция станции (АК ДСОСВиО), которая насчитывает более 500 сортов винограда и 200 элитных гибридных форм новой селекции 2012-2020 годов скрещивания. На АК ДСОСВиО изучаются также сорта зарубежной селекции (из Молдовы, Болгарии, Венгрии, франко-американские гибриды СейвВиллара и др.). Важно отметить, что использование в селекции сортов *Vitisvinifera*Li соединение генов этих сортов позволяет также получить устойчивость к болезням, вредителям и морозу, с высоким качеством ягод в одном сеянце, то есть главную задачу селекционера при выведении новых сортов [4-5]. Направление исследований станции ДСОСВиО по созданию новых сортов винограда соответствует селекционной программе Северокавказского региона [6].

**Цель данной работы** – агробиологическая характеристика перспективных гибридных форм селекции ДСОСВиО.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследования являлись гибридные формы винограда, выделенные в элиту. Работа проводится полевыми, лабораторными, статистическими и аналитическими методами с использованием традиционных и улучшенных методик исследований.

Базой исследования является гибридный участок и ампелографическая коллекция ДСОСВиО. Культура винограда – корнесобственная, орошаемая, не укрывная. Форма кустов – высокоштамбовая (120 см), двуплечий кордон Казенава. Агротехника общепринятая в виноградарстве. Почвы опытного участка – светло-каштановые, суглинистые, тяжелого и среднего механического состава. Содержание гумуса в пахотном горизонте очень низкое, обеспеченность подвижным фосфором очень низкая, а обменным калием - средняя. В течение вегетационного периода проводились учеты, наблюдения и анализы согласно методике М.А. Лазаревского [7].

**Результаты исследований.** Проведенная НИР по изучению гибридных форм винограда за 2012-2020 гг. показала, что в природных условиях приморской низменности Южного Дагестана по ряду показателей гибридные формы винограда оказались перспективными при их ведении в корнесобственной культуре. Отбор гибридных форм винограда – кандидатов в сорта происходил на основе многолетнего изучения. Важнейшие критерии при их отборе – стабильная урожайность, устойчивость растений к болезням и вредителям, сочетание высокого качества ягод с биологической пластичностью, адаптивной способностью, толерантностью к корневой форме филлоксере.

В результате агробиологического изучения гибридных форм винограда в число перспективных выделены следующие гибридные формы винограда Г-012-30( черные ягоды) - Мадлен Анжевин х Мускат гамбургский, Г-012-30 ( розовые ягоды) - Мадлен Анжевин х Мускат гамбургский, Г-0309 - Бабара х Кишмиш черный. Выделенные гибридные формы винограда пройдут конкурсное испытание и будут переданы в Госкомиссию по испытанию и охране селекционных достижений.

Анализ фенологических, агробиологических и хозяйственно-технологических параметров гибридных форм винограда указывает на возможность их эффективного выращивания в условиях промышленного виноградарства южного Дагестана. Продолжительность вегетационного периода зависела от года исследований и генотипа. Изучаемые нами гибридные формы винограда имели ранний, ранне-средний и средний срок созревания ягод. Краткая характеристика новых гибридных форм винограда селекции ФГБНУ ДСОСВиО представлена ниже:

**Г-012-30** (черные ягоды) - новый технический сорт селекции «ДСОСВиО», филиала «СКФНЦСВВ», получен путем скрещивания сортов Мадлен Анжевин х Мускат гамбургский. Относится к группе сортов ранне-среднего срока созревания. Продолжительность вегетационного периода от распускания почек до полной зрелости 130 дней при сумме активных температур 2729 С.

Коронка молодого побега открытая, зеленая, со слабо антоциановой окраской и слабым войлочным опушением. Первые листочки зеленые, с бронзовыми пятнами и средней густоты войлочного опушения.

Сформировавшийся лист крупный, округлый, пятилопастный, слабо или средне рассеченный. Верхние вырезки средние, чаще открытые, лировидные с узким устьем и острым дном. Нижние вырезки средние, открытие, иногда закрытые, с небольшим эллиптическим просветом.

Черешковая выемка открытая, лировидная или сводчатая реже стрельчатая, часто с одной или двумя шпорцами. Зубчики на концах лопастей крупные со слабо выпуклыми сторонами. Зубчики по краю пластинки небольшие, слабо выпуклые с одной стороны. На нижней поверхности листа опушение отсутствует.

Цветок обоеполый с 5 тычинками. Тычиночные нити в 1,2-1,3 раза длиннее пестика. Столбик средний.

Кусты сильного роста, вызревание однолетних побегов хорошее 86-90 процентов. Гроздь крупная, цилиндрико-коническая, средней плотности. Ягода средняя, овальная, черная. Кожица тонкая, сросшаяся с мякотью. Мякоть сочная. Вкус гармоничный, с тонким сортовым ароматом. Семя среднее, округло-овальное, светло-коричневое. Масса 100 ягод составляет 270 г.



*Рис 1. Гроздь гибридной формы Г – 012-30 (черная) (Мадлен Анжевин х Мускат гамбургски.*

Урожай нового сорта при площади питания 3,5 x 1,5 м составил 11,0-14,0 кг с куста, или 15,7-20,0 т/га. Средняя масса грозди 500 - 670 г. Процент плодоносных побегов 49,7-64,4; коэффициент плодоносности 1,0-1,4. Ко времени полного созревания сахаристость сока ягод составляет 195 -214 г /дм<sup>3</sup>, титруемая кислотность – 5,5 – 5,9 г /дм<sup>3</sup>.

Содержание сока в процентах к общей массе грозди – 81.4%., кожицы и плотных частей мякоти -11,8%., гребней -3,2%., семян -3,6%.. Масса 100 семян 4,2 г.

Устойчивость к грибным болезням и вредителям по сравнению с другими столовыми районированными сортами высокая. Оидиумом и милдью не поражается, серой гнилью и листовёрткой – слабо в отдельные годы. Толерантен к корневой форме филлоксеры.

Рекомендуемая формировка куста – двуплечий кордон при высоте штамба 100-120 см. Рекомендуемая обрезка плодовых лоз 4-6 глазков. Нагрузка на куст 55 -65 глазков.

**Г-012-30** (розовые ягоды) - новый технический сорт винограда селекции «ДСОСВиО», филиала «СКФНЦСВВ», получен путем скрещивания сортов Мадлен Анжевин x Мускат гамбургский. Относится к группе сортов среднего срока созревания. Продолжительность вегетационного периода от распускания почек до полной зрелости ягод 128 дней при сумме активных температур 2724 С.

Коронка молодого побега открытая, зеленая, со слабо антоциановой окраской и слабым войлочным опушением. Первые листочки зеленые, с бронзовыми пятнами и средней густоты войлочного опушения.

Сформировавшийся лист средний, округло-яйцевидной формы, шестилопастной, воронковидное – желобчатый, гладкая слабо сетчато-морщинистой, по краям короткие щетинки. Зубчики треугольные острые, с прямыми или слабовыпуклыми сторонами, очень крупные. Черешковая выемка открытая, узко стрельчатая, глубокая.

Цветок обоеполюй с 5 тычинками. Тычиночные нити в 1,1-1,3 раза длиннее пестика. Столбик средний. Завязь коническая. Рыльце головчатое, хорошо развито.

Кусты среднего роста, вызревание однолетних побегов хорошее 80-90 процентов.

Гроздь средней величины, цилиндрическая или цилиндроконическая, слабо лопастная, рыхлая. Ягода округлая и овальная (розовая). Кожица тонкая, сросшаяся с мякотью. Мякоть сочная. Вкус своеобразный. Семян в ягоде два-три. Семя среднее, округло- овальное, светло-коричневое. Масса 100 ягод составляет 256 г.



*Рис.2. Внешний вид куста и грозди гибридной формы Г – 012-30 (розовая)  
(Мадлен Анжевин x Мускат гамбургский)*



Урожай нового сорта при площади питания 3,5 x 1,5 м 8-9 кг с куста, или 11,4-12,8 т/га. Средняя масса грозди 304-365 г. Процент плодоносных побегов 36,4-71,3; коэффициент плодоносности – 1,0-1,37; урожай на 1 развившийся побег – 329,0-449,3 г. Ко времени полного созревания сахаристость сока ягод составляет 200-220 г/дм<sup>3</sup>, титруемая кислотность – 5,5-5,9 г/дм<sup>3</sup>.

Содержание сока в процентах к общей массе грозди – 77%., кожицы и плотных частей мякоти -16,0%, гребней - 4,5%., семян -2,3%. Масса 100 семян 3,5 г.

Устойчивость к грибным болезням и вредителям по сравнению с другими районированными сортами высокая. Оидиумом и милдью не поражается, серой гнилью и листоверткой – слабо в отдельные годы. Толерантен к корневой форме филлоксеры.

Рекомендуемая формировка куста – двуплечий кордон при высоте штамбе 100-120 см. Рекомендуемая обрезка плодовых лоз 4-6 глазков. Нагрузка на куст 60 -65 глазков.

**Г – 0309** - новый технический сорт селекции «ДСОСВиО» филиала «СКФНЦСВВ» получен путем скрещивания сортов **Бабара** x **Кишмиш черный**.



*Рис. 4. Гроздь гибридной формы Г – 0309 (Бабара x Кишмиш черный)*

Относится к группе сортов среднего срока созревания. Продолжительность вегетационного периода от распускания почек до полной зрелости 128 дней при сумме активных температур 2800 С.

Коронка молодого побега открытая, зеленая, со слабо антоциановой окраской и слабым войлочным опушением. Первые листочки зеленые, с бронзовыми пятнами и средней густоты войлочного опушения.

Сформировавшийся лист крупный, округлый, пятилопастный, слабо или средне рассеченный. Верхние вырезки средние, чаще открытые, лировидные с узким устьем и острым дном. Нижние вырезки средние, открытые, иногда закрытые, с небольшим эллиптическим просветом.

Черешковая выемка открытая или закрытая, лировидная или сводчатая реже стрельчатая, часто с одной или двумя шпорцами. На нижней поверхности листа слабое опущение.

Цветок обоеполюй с 5 тычинками. Тычиночные нити в 1,2-1,3 раза длиннее пестика. Столбик средний.

Кусты сильного роста, вызревание однолетних побегов хорошее 86-90 процентов.

Гроздь средняя, цилиндрико-коническая, средней плотности. Ягода круглая, окраска ягод желтоватая с розовым загаром. Кожица тонкая, сросшаяся с мякотью. Мякоть сочная. Вкус гармоничный, с тонким сортовым ароматом. Семя среднее, округло-овальное, светло-коричневое. Масса 100 ягод составляет 204 г.

Урожай нового сорта при площади питания 3,5 x 1,5 м 8,7 – 10,0 кг с куста, или 12,4 – 14,28 т/га. Средняя масса грозди 223-379 г. Процент плодоносных побегов 59,7-74,4; коэффициент плодоносности 1,0-1,2. Ко времени полного созревания сахаристость сока ягод составляет 180 – 210 г /дм<sup>3</sup>, титруемая кислотность – 4,1– 5,5 г/дм<sup>3</sup>.

Содержание сока в процентах к общей массе грозди – 81.5%., кожицы и плотных частей мякоти -11,7%., гребней -3,2%., семян -3,6%.

Устойчивость к грибным болезням и вредителям по сравнению с другими районированными сортами высокая. Оидиумом и милдью поражается слабо, серой гнилью и листоверткой – слабо в отдельные годы. Толерантен к корневой форме филлоксеры.

Рекомендуемая формировка куста – двухлучий кордон при высоте штамбе 100-120 см. Рекомендуемая обрезка плодовых лоз 5-6 глазков. Нагрузка на куст 50 -65 глазков.

### Литература

1. Аджиев, А.М., Аджиева Н.А, Азизова Х.Г., Аджиева С.А. Эколого-адаптивное виноградарство: научные основы и прикладные аспекты/Махачкала, 2002. – С.279.
2. Казахмедов Р.Э., Агаханов А.Х., Халифатов М.С, Ремиханова Т.Ф. Регуляторы роста на виноградниках Дагестана/ Виноделие и виноградарство. – 2008. - №3. – С.44-45.
3. Горбунов И.В. Селекционные, агробиологические и биохимические особенности некоторых элитных гибридных форм винограда технического направления селекции АЗОС [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. №60(6).С.6070.URL:<http://journal.kubansad.ru/pdf/19/06/07.pdf>.DOI: 10.30679/2219-5335-2019-6-60-60-70 (дата обращения: 22.06.2020).
4. Казахмедов Р.Э., Мамедова С.М. Ранняя диагностика устойчивости гибридных форм винограда к филлоксеры/Виноделие и виноградарство: 2016. №3. С.36-39.
5. Казахмедов Р.Э., Магомедова М.А. Филлоксеры и физиологически активные соединения: развития молодых растений винограда на фоне заражения филлоксерой / Научные труды СКФНЦСВВ.- Том 13.- Краснодар: СКФНЦСВВ, 2017.-С.114-117.
6. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / Под редакцией Егорова Е.А. – Краснодар, 2013 г.
7. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов н/Д: Ростовский университет. 1963. 151 с.

*К.М. Ибрагимов, М. А. Умаханов*

*ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала, Россия*

*К.М. Ibragimov, M.A. Umakhanov*

*FGBNU "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО В ДВУХ – ТРЕХ КОМПОНЕНТНЫХ ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗАХ**

### **DUCTIVITY OF SAND ESPARCET IN TWO OR THREE COMPONENT PHYTOMELIORATIVE AGROPHYTOCENOSES**

**Аннотация:** Кизлярские пастбища являются основным источником дешевых кормов для стационарного и отгонного животноводства. На площади более 1,5 млн. га здесь в осенне-зимне-весенний периоды содержится более 2 млн. голов овец. Экологическая и социально-экономическая роль региона многие годы недооценивалась, что привело к нерациональному использованию природных ресурсов и вызвало широкомасштабную деградацию пастбищных угодий, выразившуюся в прогрессирующем опустынивании, которое началось в середине пятидесятих годов прошлого столетия и резко усилилось в последние 15-20 лет. В настоящее время продуктивность природных кормовых угодий на Кизлярских пастбищах не превышает 0,10-0,20 ц/га сухой кормовой массы. Сложившаяся ситуация требует разработки технологий фитомелиорации деградированных кормовых угодий путем внедрения многокомпонентных двух-трехярусных агрофитоценозов разных сроков использования путем посева многолетних трав – эспарцета песчаного, а также кустарников - джугуна безлистного и полукустарников терескена серого, что в условиях Кизлярских пастбищ имеет чрезвычайно актуальное значение. В связи с вышеизложенным целью исследований являются изучение продуктивности фитомелиоративных культур в многокомпонентных двух-трехярусных агрофитоценозах разных сроков использования путем посева и посадки многолетних трав, полукустарников и кустарников, позволяющих ослабить деградационные процессы и обеспечивающих наибольший выход кормовой массы с единицы площади. Метод исследований – лабораторно-полевой. Важным показателем, влияющим на продуктивность (урожайность) зеленой и сухой массы эспарцета песчаного, является облиственность растений. Она варьировала от 38,4 % в варианте эспарцета песчаного до 42,2% в варианте джугун безлистный+терескен серый+ эспарцет песчаный. Все варианты опыта превысили по урожайности зеленой массы контрольный вариант (естественное кормовое угодье) от 16,3 ц/га в варианте эспарцет песчаный до 28,2 ц/га в варианте джугун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный, а по урожайности сена от 3,62 ц/га до 5,76 ц/га.

**Abstract:** Kizlyar Pastures are the main source of cheap feed for stationary and remote livestock production. On an area of more than 1.5 million hectares, more than 2 million sheep are kept here in the autumn-winter-spring periods.

The ecological and socio-economic role of the region was underestimated for many years, which led to the irrational use of natural resources and caused large-scale degradation of pasture lands, resulting in progressive desertification, which began in the mid-fifties of the last century and has sharply increased in the last 15-20 years. Currently, the productivity of natural forage lands on Kizlyar pastures does not exceed 0.10-0.20 C/ha of dry feed mass.

The current situation requires the development of technologies for phytomelioration of degraded forage lands by introducing multicomponent two-or three – tiered agrophytocenoses of different periods of use by sowing perennial grasses - sand esparcet, as well as shrubs-leafless juzgun and semi-shrubs teresken gray, which is extremely relevant in the conditions of Kizlyar pastures.

In connection with the above, the aim of the research is to study the productivity of phytomeliorative crops in multicomponent two-or three-tiered agrophytocenoses of different periods of use by sowing and planting perennial grasses, semi-shrubs and shrubs that allow to weaken degradation processes and provide the

highest yield of feed mass per unit area. The research method is laboratory-field.

An important indicator that affects the productivity (yield) of green and dry mass of sandy sainfoin is the leafiness of plants. It varied from 38.4% in the sandy esparcet variant to 42.2% in the leafless juzgun+grey teresken+ sandy esparcet variant.

All variants of the experiment exceeded the green mass yield of the control variant (natural forage land) from 16.3 C/ha in the sandy esparcet variant to 28.2 C/ha in the leafless juzgun+gray teresken+sandy esparcet variant, and in the hay yield from 3.62 C/ha to 5.76 C/ha.

**Ключевые слова:** аридные пастбища, эспарцет песчаный, джужгун безлистный, терескен серый, питательность, урожайность.

**Key words:** arid pastures, sandy sainfoin, leafless juzgun, gray teresken, nutrition, yield.

**Введение.** Создание прочной кормовой базы в большинстве почвенно-климатических зон в той или иной мере зависит от интенсивного ведения полевого кормопроизводства и сенокосно-пастбищного хозяйства. Кормовые культуры обеспечивают сохранение почвенного плодородия, повышение экологической безопасности и устойчивости растениеводства.

Исследования по сравнительному испытанию более 200 экотипов и сортов кормовых растений из различных регионов нашей страны и зарубежных стран, показали, что наиболее перспективными для улучшения полупустынных и пустынных кормовых угодий в зоне Кизлярских пастбищ и Черных земель являются эспарцет песчаный, джужгун безлистный и терескена серого [1,2].

Введение кустарникового яруса в комплексе с полукустарниками и травами должно явиться высокоэффективным мероприятием против дефляции почвенного и деградации растительного покровов. Ослабляя дефляцию почвы и отрицательное воздействие ветра на водный режим почвы и растений, это будет способствовать улучшению роста и развития кустарников, полукустарников и трав, покрытие почвы растительностью при этом должно увеличиться. Поэтому предлагаемые в условиях Терско-Кумской полупустыни разработки по технологии фитомелиорации деградированных кормовых угодий имеют актуальное значение.

По рельефу Кизлярские пастбища представляют собой слабонаклоненную на восток равнину. Западная часть ее приподнята на 130-170 м, а восточная лежит ниже уровня океана.

Климат Терско-Кумской низменности определяется ее географическим положением и рельефом и отличается общей умеренностью, тем не менее региональные факторы придают ему полупустынный характер - засушливость, обилие тепла и света [2].

Одним из главных отрицательных факторов природы, губительно влияющих на экологию и развитие сельского хозяйства Терско-Кумской низменности, является ветровая эрозия, которой подвержены около 70% земельных угодий.

Интенсивному развитию ветровой эрозии способствуют главным образом следующие факторы: режим ветров, супесчаные почвы, антропогенная перенагрузка на почвы и бессистемное использование земли.

Место проведения опытов входит в район бугристо-рядовых и барханных развеваемых песков. По глубине расчленения они относятся к средне- и крупно-бугристо-рядово-барханным [3].

Ранее проведенные исследования, показали, что джужгун безлистный и терескен серый в течение двух – трех лет достигают достаточно больших размеров – до 1,5-2,0 м в высоту и ширину, в связи с чем создание кустарникового и полукустарникового ярусов в комплексе с травами должно явиться эффективным мероприятием в комплексе мер, направленных на ликвидацию очагов, зарастание песков и повышение продуктивности пастбищ [2,4].

Эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria*) – бобовое кормовое растений, отличается высокой продуктивностью и долголетием, содержит много питательных веществ в кормовой

массе. Морозо-засухо-устойчив, хорошо растет в условиях полупустынь, где выпадает до 200 мм осадков в год. Ксерофит. Стебли эспарцета прямые, имеют до 7 коротких междоузлий, высота до 90 см.

Соцветие – эспарцета песчаного более рыхлая длиной до 20 см. Плоды полукруглые бобы, сетчатые, односемянные, нераскрывшиеся, масса бобов 1000 до 20 г. Эспарцет песчаный светолюбивое растений длинного дня [5].

**Методика исследований.** Исследования проводились в Ногайском районе на стационарном опытном участке ГКУ «Ногайское лесничество». Почва опытного участка светло-каштановая, легкосуглинистая, грунтовые воды залегают на глубине 2,5-3,0 м с минерализацией – 1,2-1,4 г/л.

Площадь делянки – 200 м<sup>2</sup>. Повторность эксперимента – 3-х кратная. Размещение делянок на опытах – систематическое.

Ботанический состав травостоя определяли весовым методом («Методика опытных работ на сенокосах и пастбищах», 1974). Учет урожая – укосным методом со всей делянки по «Методике полевого опыта» (Доспехов Б.А., 1985) [6]. Выход сухой массы (сена) определяли путем взвешивания средней пробы в 1 кг, пробы высушивали до воздушно-сухого состояния на стеллажах до установления постоянного веса. Статистическая обработка данных урожайности проводилась по «Методике полевого опыта» (Доспехов Б.А., 1985) [6].

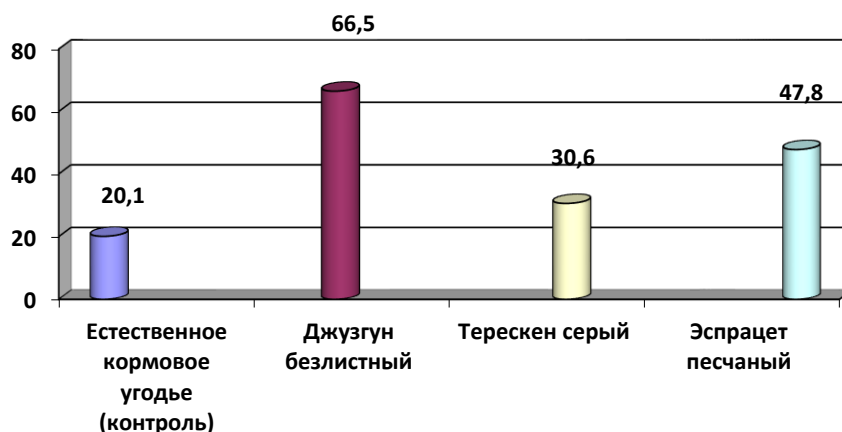
Содержание сырого протеина определяли расчетным методом с применением коэффициента 6,25 сырого жира – по ГОСТ 134 96.15.97, сырой клетчатки – по ГОСТ 213986.2.91. Расчет питательности корма в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ) эспарцета песчаного проводили по общепринятой методике.

#### **Результаты исследований.**

Среди бобовых культур ведущая роль принадлежит эспарцету песчаному, который обладает самой лучшей азотофиксирующей способностью, является наиболее активным азото-собирателем и хорошим предшественником [7]. Он отличается высокой урожайностью кормовой массы и является высокобелковым кормом с содержанием протеина 17-20%.

Эспарцет песчаный характеризуется быстрым ростом в первые годы жизни, ранним весенним отрастанием, зацветает очень рано.

В наших исследованиях в среднем за 2017-2019 гг. средняя высота растений эспарцета песчаного составила 47,8 см, что на 27,7 см или в 1,7 раза больше, чем в контрольном варианте. Средняя высота терескена серого составила 30,6 см, джужгуна безлистного – 66,5 см, естественного кормового угодья – 20,1 см (рис.1).



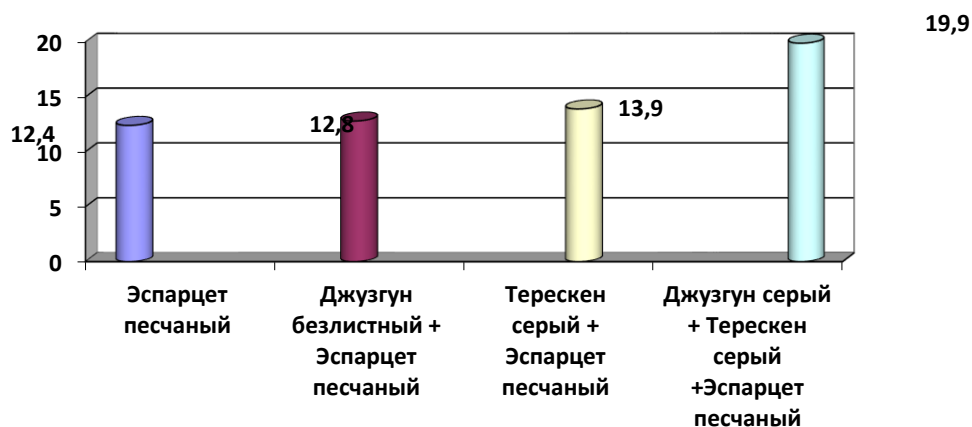
**Рис.1. Высота растений естественного кормового угодья (контроль), джужгуна безлистного, терескена серого и эспарцета песчаного, см (в среднем за 2017-2019 гг).**

Для оценки влияния показателей структуры урожайности на продуктивность зеленой



массы и сена эспарцета песчаного определялись и анализировались количество стеблей на одном растении, длина кисти и облиственность растений.

Анализ количества стеблей на одном растении эспарцета песчаного показал, что в вариантах посева с джузгуном безлистным, терескеном серым, а также джузгуном безлистным+терескеном серым количество стеблей превысило вариант с чистым посевом эспарцета песчаного соответственно на 0,4; 1,5 и 7,5 шт., причем наибольшим (19,9 шт) оно было в трехкомпонентном посеве джузгун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный (рис.2).



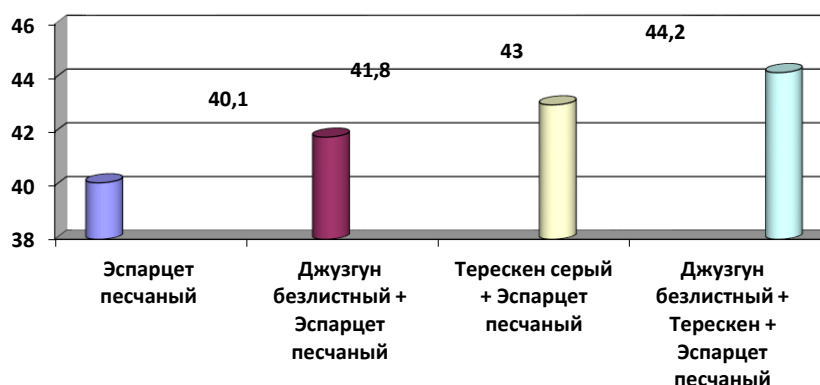
**Рис 2. Количество стеблей эспарцета песчаного, шт (в среднем за 2017-2019 гг).**

Анализ длины соцветия кисти эспарцета песчаного выявил аналогичную закономерность. Если в варианте с чистым посевом одного эспарцета песчаного она составила 9,4 см, то в варианте джузгун безлистный+эспарцет песчаный длина кисти были больше на 0,6 см, в варианте терескен серый+эспарцет песчаный на 1,0 см, а в трехкомпонентном варианте джузгун безлистный+терескен серый+ эспарцет песчаный на 1,8 см больше (рис.3).



**Рис. 3. Длина кисти эспарцета песчаного, см (в среднем за 2017-2019 гг).**

Важным показателем, влияющим на урожайность зеленой массы и сенаэспарцета песчаного, является облиственность растений. В наших исследованиях она варьировала от 40,1 % в варианте эспарцет песчаный до 44,2 % в варианте джужгун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный (рис.4).



**Рис. 4. Облиственность растений эспарцета песчаного, %.**

Анализ высоты растений и показателей структуры урожайности зеленой массы и сена показал, что двухъярусные и трехъярусные посевы эспарцета песчаного с джужгуном безлистным и терескеном серым благоприятно влияют на рост и развитие эспарцета песчаного и повышают урожайность зеленой массы.

Все варианты опыта превысили по урожайности контрольный вариант (естественное кормовое угодье) от 16,5 ц/га до 26,2 ц/га, причем наибольшая урожайность получена в варианте джужгун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный (табл.1).

**Таблица 1 - Урожайность зеленой массы эспарцета песчаного в двух-трех компонентных фитомелиоративных агрофитоценозах, ц/га**

№ п/п	Варианты	Урожайность				Отклонение от контроля	
		2017 г	2018 г	2019 г	Средняя	ц/га	%
1.	Естественное кормовое угодье контроль	5,4	7,5	9,0	7,3	-	-
2.	Эспарцет песчаный	12,2	25,7	33,4	23,8	+16,5	+226,0
3.	Джужгун безлистный + эспарцет песчаный	12,9	28,3	39,6	26,9	+19,6	+268,5
4.	Терескен серый + эспарцет песчаный	13,0	28,6	42,9	28,2	+20,9	+286,3
5.	Джужгун безлистный + терескен серый + эспарцет песчаный	14,4	33,1	53,0	33,5	+26,2	+358,9
	НСР <sub>05</sub>	1,50	3,26	4,72			

Урожайность сена также была наибольшей в варианте джужгун безлистный+терескен серый + эспарцет песчаный и составила 7,37 ц/га, что на 5,76 ц/га больше контроля и на 1,17 – 2,14 ц/га больше, чем в других вариантах опыта (табл.2).

**Таблица 2 - Урожайность сена эспарцета песчаного в двух-трех компонентных фитомелиоративных агрофитоценозах, ц/га**

№ п/п	Варианты	Урожайность				Отклонение от контроля	
		2017 г	2018 г	2019 г	Средняя	ц/га	%
1.	Естественное кормовое угодье контроль	1,19	1,66	1,99	1,61	-	-
2.	Эспарцет песчаный	2,69	5,65	7,35	5,23	+3,62	+224,8
3.	Джужгун безлистный + эспарцет песчаный	2,83	6,22	8,72	5,92	+4,31	+267,7
4.	Терескен серый + эспарцет песчаный	2,86	6,29	9,44	6,20	+4,59	+285,1
5.	Джужгун безлистный + терескен серый + эспарцет песчаный	3,17	7,29	11,66	7,37	+5,76	+357,8
	НСР <sub>05</sub>	0,31	0,74	1,14			

Результаты анализа химического состава пастбищной массы свидетельствуют о том, что изучаемые растения содержат к моменту пастбищного использования большое количество сырого протеина [7,8,9]. Это подтвердилось и в проведенных наших исследованиях.

Содержание переваримого протеина у изучаемых растений колебалось от 41,5 г в 1 кг корма в контрольном варианте до 124,5 г у эспарцета песчаного. Превышение по содержанию протеина у изучаемых растений по сравнению с контрольным вариантом (естественное кормовое угодье) составило 6,7-83,0 г (табл.3).

**Таблица 3 – Химический состав и питательная ценность растений (в абсолютно сухом веществе) в среднем за 2017-2019 гг.**

№ п/п	Растения	Содержится в 1 кг корма						
		корм. ед.	переваримый протеин, г	зола, г	жир, г	клетчатка, г	БЭВ, г	каротин, мг
1.	Естественное кормовое угодье контроль	0,36	41,5	31,5	18,6	253,5	275,3	37,0
2.	Джужгун безлистный	0,50		61,2	26,7	225,2	403,0	38,0
3.	Терескен серый	0,47	48,2	73,2	19,7	315,2	305,0	35,0
4.	Эспарцет песчаный	0,32	124,5	31,2	22,5	278,5	418,5	45,0

Содержание каротина, недостаток которого приводит к ухудшению роста и зрения животных, было примерно одинаковым в контрольном варианте, у кустарников и полукустарников. Если в контрольном варианте содержание каротина составило 37,0 мг в 1 кг корма, то у терескена серого – 35,0 мг, у джужгуна безлистного – 38,0 мг. У эспарцета песчаного содержание каротина составило 45,0 мг и было наибольшим.

Все изучаемые растения характеризуются сравнительно невысоким содержанием жира – от 18,6 г в контрольном варианте до 26,7 г у джужгуна безлистного.

Минеральный (макро- и микроэлементный) состав пастбищного корма имеет не меньшее значение в полноценном питании животных, чем органические питательные вещества. О величине минеральной части корма можно судить по количеству сырой золы, получаемой в

результате сжигания органических веществ при высоких температурах. Зольность пастбищного корма служит важным показателем и общей питательности корма, поскольку ее изменение связано с количеством органических веществ в корме. Показатель зольности – явление зональное. Общеизвестно повышенное содержание золы у растительности пустынной зоны.

В наших исследованиях наибольшим содержанием золы выделялся терескен серый 73,2 г в 1 кг корме, что на 41,7 г больше, чем в контрольном варианте. Также высоким содержанием золы выделялся джужгун безлистный – 61,2 г в 1 кг корма.

По содержанию кормовых единиц в 1 кг корма все изучаемые варианты (0,47-0,62 к.е.) превысили контрольный вариант (естественное кормовое угодье), в котором содержание кормовых единиц составило 0,36 или на 0,11-0,26 кормовых единиц меньше.

Эспарцет песчаный отличается хорошей питательностью и охотно поедается жвачными животными.

Исследования, проведенные по оценке питательности и биохимического состава эспарцета песчаного показывает, что он обладает значительными энергетическими ресурсами [10,11].

Расчеты питательной ценности и энергетической питательности 1 кг эспарцета песчаного для жвачных животных показаны в таблице 4.

**Таблица 4 – Расчет энергетической питательности 1 кг эспарцета песчаного в обменной энергии для жвачных животных**

п/п	Показатели	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
1.	Содержание питательных веществ в 1 кг корма по данным химического анализа, г	125,0	25,0	270,0	420,0
2.	Коэффициент переваримости, %	68	67	42	78
3.	Количество переваримых питательных веществ, г	85,0	37,69	113,4	327,6

СППВ (сумма переваримых питательных веществ):

$$85,0 + 37,69 + 113,64 + 327,6 = 461,69 \text{ г.}$$

Энергия СППВ:  $461,69 \times 18,46 = 8661,3$  в обменной энергии и кДж или 8,66 мДж.

СППВ =  $8661,3 \times 0,82 = 7102,27 : 10460 = 0,68$  ЭКЕ (для коров).

СППВ =  $8661,3 \times 0,87 = 7535,33 : 10460 = 0,72$  ЭКЕ (для овец).

**Заключение 1.** Бобовые травы отличаются более быстрым развитием в первые годы жизни. В наших исследованиях средняя высота эспарцета песчаного составила 47,8 см, что на 27,7 см или в 1,7 раза больше, чем в контрольном варианте.

2. Анализ показателей структуры урожайности эспарцета песчаного показал, что количество стеблей, длина колоса и облиственность растений были наибольшими в трехкомпонентном варианте джужгун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный, что обеспечило наибольшую урожайность зеленой массы – 33,5 ц/га, что на 26,2 ц/га больше, чем в контрольном варианте. Остальные варианты также превысили контроль на 16,5-20,9 ц/га.

Урожайность сена также была наибольшей в варианте джужгун безлистный + терескен серый + эспарцет песчаный и составила 7,37 ц/га, что на 5,76 ц/га больше контроля и на 1,17-2,14 ц/га больше, чем в других вариантах.

3. Результаты химического анализа и питательной ценности пастбищных растений показали, что по содержанию кормовых единиц в 1 кг корма все изучаемые варианты превысили

контрольный вариант на 0,11-0,26 кормовых единиц. Наибольшее содержание каротина наблюдается у эспарцета песчаного (45,0 мг), затем джужгуна безлистного (38,0 мг). Все изученные варианты превысили контрольный вариант по содержанию переваримого протеина в 1 кг корма - на 6,7-83,0 г.

### Литература

1. Гасанов Г.У. Превентивные меры улучшения естественных кормовых угодий в условиях Кизлярских пастбищ / Г.У. Гасанов, А.Б. Курбанов, И.Р. Гамидов и др. Махачкала, 1987. - С. 28 – 32.
2. Гамидов И.Р. Агроэкологические аспекты улучшения опустыненных Черных земель и Кизлярских пастбищ / И.Р. Гамидов, С.А., К.М. Ибрагимов, М.А. Умаханов и др. – Махачкала «Piso-Press», 2018. – 226 с.
3. Агроклиматические ресурсы Дагестанской АССР. – Гидрометеиздат.Л., 1975. – 115 с.
4. Керимханов С.У. Почвы Дагестана / С.У. Керимханов. Махачкала, 1976. – 120 с.
5. Тен А.Г. Кормопроизводство / А.Г. Тен. – М.: Колос, 1982. – 463 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
7. Семенютина А.В. Эколого-биологические возможности введения в культуру кормовых кустарников и полукустарников в условиях юго-востока ЕТС. - Лесомелиорация аридных пастбищ. Сб. научн. тр. Вып. 2 (91). Волгоград, 1987. – С. 16-24.
8. Облесение пустынь. Под ред. чл. корр. ВАСХНИЛ, д.биол.н. Г.П. Озолина. Москва.: Агропромиздат, 1985. – С. 57.
9. Лесомелиорация аридных пастбищ. Сборник научных трудов. Вып. 2 (91). Волгоград, 1987. – С. 20.
10. Аликаев В.А. Справочник по контролю кормления и содержания животных / В.А. Аликаев, Е.А. Петухова, Л.Д. Халенова и др. – М.: Колос, 1982. – 320.: ил.
11. Переваримость кормов / М.Ф. Томе, Р.В. Мартыненко, К. Неринг, П. Платников и др. – М. 1970. – 464 с.

УДК 633.391.1

*К.М. Ибрагимов, М. А. Умаханов*

*ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала, Россия*

*К.М. Ibragimov, M.A. Umakhanov*

*FGBNU "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

### АГРОТЕХНИКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АРИДНЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР AGROTECHNICS OF ARID FORAGE CROPS CULTIVATION

**Аннотация:** В статье приводится характеристика аридных земель Республики Дагестан на территории Кизлярских пастбищ, влияние климата этой зоны на деградацию пастбищных кормовых угодий. Для улучшения опустыненных пастбищ Терско-Кумской низменности важное значение имеет применение перспективных аридных кормовых трав, увеличивающих в значительной мере кормемость деградированных кормовых угодий. Описывается агротехника возделывания пырея удлиненного солончакового и эспарцета песчаного, как одних из лучших фитомелиорантов на опустыненных пастбищах, позволяющих повысить продуктивность кормовых угодий с 1,5-2,0 ц/га до 8-10 ц/га кормовой сухой массы или в 4-5 раз.

**Abstract:** The article describes the characteristics of arid lands of the Republic of Dagestan on the territory of Kizlyar pastures, the influence of the climate of this zone on the degradation of pasture forage

lands. To improve the desolated pastures of the Tersko-Kumskaya lowland, it is important to use promising arid forage grasses, which significantly increase the feed capacity of degraded forage lands. Agrotechnics of cultivation of extended saline Wheatgrass and sandy esparzet are described as one of the best phytomeliorants on desolate pastures, which allow to increase the productivity of forage lands from 1.5-2.0 C/ha to 8-10 C/ha of dry forage mass or 4-5 times.

**Ключевые слова:** пастбище, кормовые угодья, агротехника, эспрацет песчаный, пырей удлиненный, аридные культуры, опустынивание, засуха, посев, овцепоголовье.

**Keywords:** pasture, forage lands, agricultural machinery, sand esparzet, elongated Wheatgrass, arid crops, desertification, drought, sowing, sheep-head.

**Введение.** Зимние пастбища Западного Прикаспия являются крупной и экономически выгодной базой тонкорунного и полутонкорунного овцеводства европейской части страны.

Мягкие малоснежные зимы, зеленые пастбищные корма, незначительные затраты труда и средств на содержание животных, высокое качество животноводческой продукции и низкая её себестоимость в значительной мере предопределили использование этой территории для зимнего пастбищного содержания овец.

История развития сельского хозяйства Дагестана теснейшим образом связана с овцеводством, которое испокон веков было главным занятием и источником существования большинства жителей республики. В силу природных особенностей здесь сложилась отгонная система ведения животноводства, при которой поголовье овец горных и предгорных районов осенью, зимой и весной находится на Кизлярских пастбищах, а летом – на альпийских пастбищах.

Площадь аридных земель Республики Дагестан составляет 2,19 млн.га сельхозугодий и 1575 тыс.га или 72% из них приходится на природные кормовые угодья полупустынной зоны Кизлярских пастбищ, где содержится более 2 млн. голов овец, из них 500 тыс.голов находится в этой зоне стационарно в хозяйствах Ногайского, Тарумовского и Кизлярского районов.

Экологическая и социально-экономическая роль этого региона многие годы недооценивалась, что во многом предопределило нерациональное использование природных ресурсов и вызвало широкомасштабную деградацию пастбищных угодий, выразившуюся в прогрессирующем опустынивании, которое началось в середине пятидесятых годов двадцатого века и резко усилилось в последние 20-30 лет.

Современный уровень продуктивности Кизлярских пастбищ вызывает серьезную тревогу. За последние 40-50 лет урожайность кормовых угодий снизилась здесь с 5-7 ц к.е. до 1,5-2,0 ц . с одного гектара.

В зоне Кизлярских пастбищ, как и во всем огромном регионе экологического бедствия, охватывающем пределы Калмыкии, Чечни, восточной части Ставрополя, с каждым годом расширяются площади, с которых исчезает растительность.

Лишенные надежной защиты - растительного покрова-почвы, в основном песчаные и супесчаные, подвергаются сильнейшей ветровой эрозии, в результате чего крупные массивы прежних пастбищ легко превращаются в подвижные пески и мертвые солончаковые блюдца [1,2].

Чем же вызвано исчезновение растительного покрова на больших площадях кормовых угодий? В основе его, прежде всего, лежат такие специфические для данной зоны природные факторы как геоморфологическая характеристика, общая сухость климата (за год выпадает от 150 до 320 мм осадков, максимальная температура воздуха в июле достигает 40-54°C, относительная влажность воздуха составляет 45-55%, в июле-августе снижается до 10-15%), подверженность сильным иссушающим юго-восточным ветрам, близкое залегание минерализованных грунтовых вод и соленосных грунтов, преобладание почв легкого механического состава.

Все возрастающее воздействие разнообразных факторов на фоне жестких природных условий, ранимости и нестабильности экосистем Прикаспия привело к снижению продуктивности кормовых угодий, деградации растительности, дефляции, засолению и снижению плодородия почв, сужению ботанического состава фитоценозов и снижению их биопродуктивности. При высокой антропогенной нагрузке эти условия приводят к гибели даже экологически специализированных фитоценозов и ускоряют процессы опустынивания. Большая часть пастбищ в результате перегрузки и нерационального использования деградирована, превращена в открытые пески, в травостое увеличиваются малосъедобные и несъедобные растения.

В зоне Кизлярских пастбищ длительная засуха, сопровождаемая истощением запасов почвенной влаги, резким падением относительной влажности воздуха и высокими температурами, при продолжительных сильных ветрах вызывает полную гибель растений, представляющих большую часть фитоценозов [1].

Основным источником увеличения риска выпадения трав на Кизлярских пастбищах является высокая нагрузка овцепоголовья на пастбищные угодья. Постоянный выпас овец не дает расти ценным кормовым травам даже в самые благоприятные периоды года.

Всходы их погибают под ногами овец, еще не укрепившись в почве, взрослые же растения в основном не получают возможности плодоносить и это снижает степень их естественного обсеменения. В итоге травы изреживаются тем сильнее, чем больше нагрузка на пастбище. Поэтому на постоянно стравливаемых участках преобладают плохо поедаемые растения (курай, верблюжья колючка, молочай, осоки и другие). Злаковые же травы-житняки, пыреи, мятлики, овсяницы, а также полыни и прутняки – в основном исчезают или сохраняются в виде изреженных мелких пятен.

В целом травяной покров сильно изреживается, почва становится уязвимой для ветра. Кроме того, лишенная густого растительного покрова поверхность песчаных почв настолько разрыхляется под копытами овец, особенно в сухие периоды года, что песок легко выдувается даже слабым ветром.

Отдельные дефлированные участки порой полностью лишаются растительности, а продолжающаяся совместная работа овец и ветра постоянно расширяет границы участков, превращенных в подвижные пески.

Урожайность лиманных лугов за последние 50 лет снизилась на 40% (с 6,0 до 3,6 ц/га), а эфемеропольных фитоценозов – более чем наполовину (54%). Больше всего деградировались песчаные степи, где урожайность снизилась с 4,5 до 1,4 ц/га или более чем в 3 раза. Резко повысился процент сбитых кормовых угодий (с 8% до 88%) и разнотравья (с 55 до 94%), при этом доля злаковых и бобовых трав в ботаническом составе уменьшилась соответственно с 32 и 13% до 6 и 2%.

Наряду с засухой, вторым важным дестабилизирующим фактором в регионе является антропогенный, который усугубляет ее последствия. Это выражается в высокой перегрузке пастбищ овцепоголовьем, длительном и нерегламентированном выпасе, нарушении оптимальных сроков и режимов использования пастбищ при полном отсутствии мероприятий по восстановлению растительного покрова. Все это способствует деградации пастбищ.

Большой урон растительному покрову зимних пастбищ приносит нарушение сроков пребывания на них овец. Определен срок пребывания овец на Кизлярских пастбищах с 1 октября по 1 мая. Многими хозяйствами этот срок не выдерживается и это отрицательно сказывается на состоянии растительного покрова.

Особенно угрожающий характер этот процесс принял после принятия Закона Республики Дагестан «О статусе земель отгонного животноводства в Республике Дагестан» от 25.12.2003 г., который позволяет заниматься овцеводством всем, кто сумел взять в аренду

земли на равнине, но при этом не несет никакой ответственности за сохранность и надлежащий уход за пастбищами.

Фактором негативного характера является несанкционированное отчуждение земель госскотопрогонов, которых, по предварительным данным, уже отчуждено более 6 тыс.га.

Наиболее отчетливо процессы опустынивания под воздействием антропогенного фактора выражены на пахотных угодьях.

Неправильная организация орошения, отсутствие дренажа, обеспечивающего устойчивое понижение грунтовых и отвод сбросных оросительных вод, ненормированный полив привели к широкому развитию процессов вторичного засоления (засолено 110,3 тыс.га из 128,3 тыс.га всей пашни региона), причем сокращаются площади слабозасоленных почв, увеличивается доля среднезасоленных почв и солончаков, повышается концентрация солевых растворов в пределах пахотного слоя. Все это усиливает процесс деградации земель и опустынивания [1].

Активно идущие процессы засоления почв привели к формированию на огромной площади (275,3 тыс.га) солончаков разных типов – луговых, типичных, содовых, лугово-болотных. Для них характерна высокая степень засоления, накопление легкорастворимых солей в верхней части профиля почвы.

На площади 132,0 тыс.га сформировались солонцы. Характерным для них является высокое содержание натрия в составе обменных оснований.

Потенциал природных кормовых угодий полностью не реализуется. Современная продуктивность Кизлярских пастбищ не отвечает требованиям времени. Большие площади пастбищных угодий, как уже отмечалось, находятся в неудовлетворительном состоянии. Низкое качество земель, отсутствие рационального использования, ухода и улучшения приводят к снижению урожайности в 2-3 раза и более и ухудшению пастбищного корма.

В последние годы значительный ущерб угодьям прибрежной зоны наносит постепенное наступление на сушу Каспийского моря, поднимающего уровень минерализованных грунтовых вод и выводящего из сельхозоборота десятки тысяч гектаров сельхозугодий, особенно сенокосов [4,8].

Сложившиеся на Кизлярских пастбищах экстремальные условия привели ученых к выводу о необходимости комплексного подхода для решений всей проблемы опустынивания, в связи с чем был разработан научно-обоснованный комплекс мероприятий, обеспечивающий прекращение процессов опустынивания и повышение продуктивности пастбищ. В целях быстрого предотвращения очагов опустынивания и повышения продуктивности пастбищ с участием ученых института выполнялись следующие работы:

- приведение нагрузки овцеголовья в соответствие с состоянием пастбищных угодий, их кормоемкостью, из расчета 0,7-1,0 голов овец в расчете на 1 га;
- на площади 230 тыс.га сильно деградированные пастбища были освобождены от выпаса с предоставлением им отдыха от одного до трех лет;
- на слабо закрепленных песках и супесчаных почвах с очагами дефляции были созданы кустарниково-пастбищные угодья из древесных кустарников, полукустарников и трав, отобранных из местной аборигенной флоры (джузгуна, терескена, прутняка, житняка, донника, пырея);
- в широком масштабе осуществлялась фитомелиорация подвижных песков и очагов дефляции путем массовой посадки джужгуна безлистного, терескена, прутняка, житняка, кияка и других;
- осуществлялся контроль за соблюдением сроков использования зимних пастбищ с 1 октября по 1 мая;



- на освобожденных от выпаса пастбищах проводилось дробное внесение минеральных и органических удобрений с подсевом и посевом отобранных пастбищных трав;
- на больших площадях были посажены пастбищезащитные лесные насаждения;
- созданы обширные орошаемые кормовые угодья с использованием артезианских и морских вод Каспия с целью заготовки необходимого количества кормов;
- организованы питомники по массовому размножению пастбищных культур (джузгуна, терескена, прутняка и др.) с ежегодной поставкой потребителям более 50 млн. шт. саженцев.

Однако, начиная с 1993 года, в ходе проведения новых аграрных реформ в стране, ситуация на Черных землях и Кизлярских пастбищах стала существенно ухудшаться из-за прекращения финансирования и начавшейся широкомасштабной деградации природных ландшафтов. Практически было свернуто выполнение широкого комплекса работ по борьбе с опустыниванием. В результате за последние 15-20 лет площадь открытых песков увеличилась здесь на 35 тыс.га и достигла 80 тыс.га, причем их ежегодный прирост составляет 1,5 тыс.га [2].

По этой причине продуктивность пастбищ снизилась с 4-5 до 0,5-1,0 ц/га кормовых единиц, причем почти исчезли такие высокоценные и экологически адаптированные к условиям аридных ландшафтов кормовые травы, как житняк, кострец, пырей, прутняк, кияк (овес песчаный) и другие, появились почти несъедобные и вредные для животных травы – молочай ложный, сафлора, верблюжья колючка, репейник и другие.

Артезианские скважины практически не действуют. Ранее существовавшие 3000 га орошаемых оазисных участков за счет артезианских скважин и гарантированно обеспечившие хозяйства страховыми запасами кормов для овец в зимний период практически полностью исчезли.

Сложившаяся крайне тревожная ситуация на Кизлярских пастбищах также во многом определяется появлением здесь многочисленных землепользователей, которые, получив разными путями пастбища в долгосрочную аренду, крайне неэффективно относятся к их использованию.

Если до 1990-х годов на Кизлярских пастбищах постоянно функционировало около 140 хозяйств из 18 горных и предгорных районов, то в настоящее время их более тысячи, большинство из которых не имеют никакого отношения к сельскому хозяйству.

В результате более чем в три раза увеличилась нагрузка на пастбища. Если раньше сюда перегоняли 1,0-1,2 млн. голов овец, то в настоящее время в 2 раза больше – до 2,5 млн. голов.

Кизлярские пастбища по своей природе издревле предназначены для зимнего содержания овец, которые в исторически сложившихся условиях отгонной системы животноводства ежегодно перегоняются сюда с летних пастбищ горных и предгорных районов республики. Однако, хозяйства и предприниматели круглогодично оставляют здесь свыше 500 тыс. голов овец, и без того ускоряя в широких масштабах процессы опустынивания земель.

Эффективность проводимых с опустыниванием мероприятий на Кизлярских пастбищах находится в прямой зависимости от уровня культуры ведения пастбищного хозяйства. Если восстановленные пастбища не будут юридически защищены со стороны государства и сохранится на будущее существующая бесконтрольность в их использовании, то они могут быть в течение одного сезона приведены в прежнее сбитое состояние. Поэтому необходимо одновременно с рабочим проектированием составлять паспорта использования восстановленных и улучшенных пастбищ с эколого-экономическим обоснованием.

Принимавшиеся в последние годы решения Правительства Российской Федерации, руководящих органов республик, областей по улучшению использования и восстановлению продуктивности зимних пастбищ Западного Прикаспия ощутимых результатов не дали, процессы опустынивания продолжают усиливаться, а запасы пастбищного корма – сокращаться.

Это вызывает необходимость безотлагательного и повсеместного осуществления комплекса организационно-хозяйственных и природоохранных мероприятий.

Исследования показывают, что, несмотря на засушливые условия, в зоне Кизлярских пастбищ вполне возможно повысить продуктивность естественных кормовых угодий и получать удовлетворительные урожаи кормовых культур [3,4].

**Методика исследований.** Исследования проводились в Ногайском районе на стационарном опытном участке ГКУ «Ногайское лесничество». Почва опытного участка светло-каштановая, легкосуглинистая, грунтовые воды залегают на глубине 2,5-3,0 м с минерализацией 1,2-1,4 г/л.

#### **Результаты исследований.**

**Агроклиматические условия Терско-Кумской подпровинции.** Терско-Кумская подпровинции или низменность расположена в северной части Республики Дагестан и занимает территорию междуречья Кумы и Терека. Она представляет собой равнину со слабым наклоном к Каспийскому морю.

Терско-Кумскую низменность пересекают три широкие полосы песчаных гряд, вытянутых с северо-запада на юго-восток. Прикумская песчаная гряда расположена в 10-20 км южнее р. Кумы, Ачикулакско-Бажигинская – в центре и Притерская – в южной части региона. Они представляют собой барханно-грядовые и бугристо-грядовые пески. Это невысокие (5-7 м), мягко очерченные песчаные холмы, слабо поросшие растительностью и отделенные друг от друга неглубокими котлованами овальной или округлой формы.

**Таблица 1 - Температура воздуха (°С) в Терско-Кумской низменности**

Месяцы	Средняя	Сумма среднесуточных температур выше 5°С
	метеостанция «Терекли-Мектеб»	
I	-3,1	-
II	-2,2	-
III	-2,9	34
IV	9,5	319
V	17,3	858
VI	22,0	1519
VII	25,4	2305
VIII	24,1	3051
IX	18,2	3598
X	12,3	3978
XI	5,0	4076
XII	0,0	-
За год	11,0	4076

Климат Терско-Кумской низменности определяется его географическим расположением и рельефом и отличается общей умеренностью. Тем не менее региональные факторы придают ему полупустынный характер. Характеризуется засушливостью, обилием тепла и света [5].

Среднегодовая температура воздуха здесь находится в пределах 11,0-11,1°С. Наиболее теплым месяцем является июль. Его средняя температура составляет 24,4-25,4°С. Максимальные же температуры в году достигают 40-41°С они отмечаются в июле, августе и сентябре. Наиболее холодными месяцами являются декабрь, январь и февраль (средняя температура воздуха их составляет соответственно 0-1,0°С, -3,1-2,0°С, -2,2-1,0°С), но самые низкие температуры отмечаются здесь в феврале (-30°С), но в то же время в зимние месяцы температура воздуха может подниматься до 17°С. Средняя годовая амплитуда температур составляет 71°С (табл. 1).

Безморозный период в регионе продолжается в пределах 190-200 дней. Продолжительность теплого периода со средней суточной температурой воздуха выше 0°С составляет 280-300 дней. Сумма среднесуточных температур выше +5°С составляет 4000-4100°С.

Вода, как известно является одним из незаменимых факторов жизни растений, поэтому влагообеспеченность определяет не только уровень продуктивности, но и видовой состав растений. Главным источником удовлетворения потребностей растений в воде является почвенная влага, запасы которой в Терско-Кумской низменности пополняются за счет атмосферных осадков. Среднегодовое количество осадков составляет 292-307 мм, из них на вегетационный период приходится 70% (табл.2).

Среднегодовая влажность воздуха колеблется в пределах 70-80%, в теплый период года она понижается до 59-68%, а в холодный период повышается до 88-91%.

Очень низок в регионе гидротермический коэффициент. За вегетационный период он колеблется от 0,4 до 0,8, что свидетельствует о значительной засушливости климата в период вегетации растений.

На Терско-Сулакской низменности существенным деятельным фактором выступает ветер. Здесь преобладают преимущественно западные и восточные ветры. По данным метеостанции, наибольшую повторяемость (около 20% в среднем за год) имеют восточные ветры. В переходные периоды года (весной и осенью) их повторяемость несколько увеличивается (до 23-26%), а зимой и летом, напротив, уменьшается (до 12-17%).

**Таблица 2 - Среднемноголетние показатели увлажненности Терско-Кумской низменности**

Месяцы	Сумма осадков, мм	Относительная влажность воздуха, %	Гидротермический коэффициент
	метеостанция «Терекли-Мектеб»		
I	15	91	-
II	14	91	-
III	13	83	-
IV	25	73	0,8
V	31	61	0,6
VI	37	60	0,6
VII	37	59	0,5
VIII	27	62	0,4
IX	29	70	0,5
X	20	75	0,5
XI	22	86	-
XII	22	75	-
За год	292	74	-

Восточные ветры летом нередко приносят сухой, с высокой температурой, среднеазиатский воздух. Под его воздействием почвенный покров подвергается иссушению. Иногда суховеи здесь дуют в течение 4 и более дней подряд.

Среднегодовая скорость ветра в регионе достигает 5-6 м/сек, в целом преобладают сильные ветры, скорость которых достигает 15 м/сек и более. Наиболее часто сильные ветры дуют весной.

На Терско-Кумской низменности ежегодно наблюдаются засухи и суховеи. Их средняя продолжительность составляет 20-22 дня, а наибольшая доходит до 44 дней. Повторяемость их составляет от 45-60 до 91% лет, а средняя продолжительность - 2-5 дней.

В целом среднее число засух и суховеев различной интенсивности достигает 75 дней, а наибольшее число дней их доходит до 110 дней за вегетационный период.

Сильные ветры, засухи и суховеи причиняют экологии Терско-Кумской низменности достаточно большой ущерб. Они сильно повышают испарение влаги из почвы и транспирацию растений. Из-за этого многие растения в вегетационный период погибают, а травостой кормовых угодий сильно изреживаются. Более того, сухая поверхность легких по механическому составу почв и к тому же с изреженным травостоем подвергается ветровой эрозии (дефляции).

На Кизлярских пастбищах в зимнее время часто преобладают периоды с неблагоприятными погодными условиями, которые по степени влияния на выпас можно разделить на четыре группы.

1. Затрудняющие содержание овец (ветры опасных направлений при силе 7-9 м/сек, снежный покров менее 14 см и др.).

2. Ограничивающие выпас овец:

а) требующие выпаса на небольшом удалении от кошары (поземки, туман и др.);

б) исключают использование некоторые группы типов пастбищ. Во время оттепелей на пастбищах по корковым и солончаковым солонцам выпас прекращается, а при глубине снежного покрова более 14 см практически не используются без разгребания снега пастбища с низким травостоем (особенно для молодняка).

3. Сокращающие продолжительность выпаса и вызывающие необходимость подкормки овец (гололед, наст, снегопады, низкие температуры, метели и др.).

4. Исключающие возможность выпаса (сильные ветры опасных направлений со скоростью более 15 м/сек, сильные метели, снеговой покров более 20 см и т.п.).

Наиболее неблагоприятны для зимнего выпаса овец декабрь и январь.

**Почвенная характеристика.** Согласно почвенному районированию территория Кизлярских пастбищ входит в Восточно-Предкавказскую провинцию пустынно-степной зоны светло-каштановых и бурых почв.

Почвенный покров Терско-Кумской низменности формируется в условиях засушливого климата под травянистой растительностью сухих степей и полупустынь, на засоленных, морских и аллювиальных отложениях, под активным воздействием процессов ветровой эрозии, засоления и переувлажнения.

Все перечисленные факторы и процессы обусловили формирование неоднородного, сложного почвенного покрова, отличающегося пестротой, мозаичностью, комплексностью. Почвенный покров представлен главным образом комбинациями разных почв, различающихся по степени засоления, глубине залегания солей, степени переувлажнения, дефлированности, механическому составу и другим признакам. Однородные выделы встречаются крайне редко.

Наибольшее распространение получили луговые почвы степей и полупустынь и близкие к ним по свойствам аллювиальные дерновые и луговые почвы. Они характеризуются наибольшим в регионе содержанием гумуса, достигающим 3,0-5,3%, имеют различный механический состав, ввиду повышенной увлажненности профиля в меньшей мере подвержены процессам дефляции, но повсеместно засолены в разной степени, а нередко и солонцеваты. Преобладающий тип засоления-хлоридно-сульфатный.

Значительные площади на территории Кизлярских пастбищ представлены светло-каштановыми почвами и распространенными среди них в отрицательных формах рельефа лугово-каштановыми. Эти почвы имеют преимущественно легкосуглинистый, супесчаный, песчаный механический состав и потому являются в средней и сильной степени дефляционно опасными [1,4,6].

Процессами ветровой эрозии в разной степени охвачены описываемые почвы всех сельскохозяйственных угодий, но наиболее интенсивно появляются они на пашне, где противоэрозионные мероприятия не соблюдаются.

Почвы характеризуются невысоким содержанием гумуса (от 0,7-1,3% в светло-каштановых до 1,6-4,3% в лугово-каштановых почвах), часто засолены в разной степени и нередко содержат в почвенном поглощающем комплексе натрий, обуславливающий их солонцеватость и отрицательные водно-физические свойства [7].

Бурые и лугово-бурые полупустынные почвы занимают площадь к северу от зоны каштановых почв. Они содержат очень мало гумуса – от 0,5 до 2,5%, имеют супесчаный и песчаный механический состав, подвержены в значительной степени дефляционным процессам и развеванию, засолены в разной степени.

Активно идущие процессы засоления почв привели к формированию солончаков разных подтипов-луговых, типичных, содовых, болотных. Для всех подтипов солончаков характерны высокая степень засоления, скопления легкорастворимых солей в верхней части профиля. Тип засоления в основном хлоридно-сульфатный [1,6].

Преимущественное распространение на территории региона получили солончаки луговые, которые представляют собой вторично засоленные луговые почвы. Процессы дефляции на солончаках развиты в слабой и средней степени.

Солонцы сформировались на значительной площади и представлены солонцами каштановыми и лугово-каштановыми. Характерным для них является высокое содержание натрия в составе обменных оснований и, как следствие, отрицательные водно-физические свойства. Солонцы в различной степени засолены легкорастворимыми солями, имеют разный, преимущественно легкосуглинистый, механический состав, подвержены слабой дефляции.

Значительные площади региона заняты песками и составляют 146,6 тыс.га. По степени закрепления (задернения) растительностью пески подразделяются на закрепленные (50-80% покрытия, без очагов дефляции), средне закрепленные (30-50% покрытия, с единичными очагами выдувания), слабозакрепленные (25-30% покрытия) и не закрепленные, лишенные растительности или покрытые не более 10-15% поверхности единичными растениями.

Пески характеризуются очень низким содержанием гумуса (0,1-1,0% в верхнем слое), отсутствием в профиле легкорастворимых солей. Грунтовые воды в песчаных массивах залегают в основном глубже 7-10 метров [1].

Все пески, независимо от степени закрепления, являются сильно дефляционно опасными, а слабозакрепленные и не закрепленные пески подвергаются интенсивному развеванию.

**Агротехника возделывания аридных кормовых культур.** Технология выращивания полупустынных кормовых растений является сравнительно новым делом и сопряжена с определенными трудностями, главными из которых являются следующие: условия выращивания жесткие (высокие температуры, острый дефицит влаги, малоплодородные почвы), семена этих растений малосыпучие из-за наличия крылаток, опушений и т.д. [1].

Подготовку почвы проводят по системе чистого пара или по зяблевой вспашке. Основным агрофоном предпосевной обработки почвы являются чистые пары, приобретающие особо важное значение в полупустынной зоне при наличии плотной дернины, а также на пастбищах, засоренных сорняками. В целях избежания ветровой эрозии супесчаные и песчаные почвы обрабатывают чересполосно, чередуя обработанные и необработанные полосы шириной 30 м. Вспашку почвы проводят на глубину пахотного слоя с одновременным боронованием. В середине мая, в случае появления сорняков, на паровых участках проводят дискование или культивацию. Повторная обработка пара зависит от появления сорняков.

Для получения полноценных всходов необходимо обеспечить своевременный посев. Многолетними исследованиями наших и других научных учреждений установлено, что лучшими сроками посева пырея удлиненного солончакового и эспарцета песчаного являются осень или ранняя весна.

Очень важно установление оптимальной нормы высева семян, которая составляет для пырея удлиненного солончакового 10-12 кг/га, эспарцета песчаного 45-50 кг/га.

В условиях полупустынь, где верхний слой характеризуется неустойчивым водным режимом, очень важно заделать семена на оптимальную глубину, это обеспечивает получение полноценных всходов пастбищных растений. Оптимальной глубиной заделки семян следует считать: для пырея удлиненного солончакового – 3-4 см, эспарцета песчаного – 3-5 см. Заделывают семена в почву после посева прикатыванием кольчатыми катками. Участки, занятые под посевами, в течение двух-трех лет освобождаются от выпаса скота.

**Агротехника возделывания пырея удлиненного солончакового.** Полевые опыты по изучению хозяйственно-технологической оценки сортообразцов пырея удлиненного были заложены в Ногайском лесхозе.

Климат района закладки опытов характеризуется сухим, жарким летом и холодной зимой. Средняя температура самого теплого месяца составляет +23,8°C. Максимальные температуры достигают в отдельные годы +40-41°C, а минимальные -30-32 °C. Годовое количество осадков составляет 480 мм.

Из общего количества годовых осадков около 70% приходится на вегетационный период. Гидротермический коэффициент составляет 0,91.

При определении хозяйственно-технологических показателей пырея удлиненного солончакового одним из основных элементов является установление оптимального срока посева. Определение правильного срока посева трав имеет важное значение для получения высокого урожая семян, вегетативной массы и для борьбы сорняками.

При установлении срока посева следует принимать во внимание биологические особенности злаковых трав- их медленный рост в первый период жизни, влаголюбие. Кроме того, надо помнить, что на второй год жизни генеративные побеги будут образованы, как правило, из перезимовавших укороченных вегетативных [8].

Запоздание с посевом приводит к тому, что первый полноценный урожай семян удастся получить лишь на третий год жизни (то есть на второй год пользования).

Для семян вообще и для пастбищных типов почва должна быть тщательно подготовлена, вспахана на большую глубину, чтобы образовался мелкокомковатый слой. Семена трав, высеянные в сухую глыбистую почву, не дадут выровненных всходов, особенно если вслед за

посевом установится сухая погода и совместное влияние подобных неблагоприятных погодных условий и некачественно подготовленная почва может отразиться на первом урожае семян и даже на второй год уборки. Семена необходимо высевать, когда поверхность почвы еще достаточно влажная для их быстрого прорастания, они должны быть хорошо заделаны в почву и прикатаны после сева, чтобы обеспечивалось максимальное уплотнение.

Наилучшим сроком для посева пырея удлиненного солончакового оказался посев в первой декаде сентября, где в среднем за 2 года получили 4,83 т/га зеленой массы или 2,41 т/га сена.

При посевах в другие сроки урожайность снижается на 0,72-0,8 т/га, урожайность семян составила 0,98 т/га при посеве пырея удлиненного солончакового в первой декаде сентября и 0,91 и 0,94 т/га в других сроках.

Большое значение для повышения урожайности кормовой массы пырея имеет установление нормы посева семян, при которой достигается оптимальная густота стояния растений в конкретных почвенно-климатических условиях.

Одним из факторов определяющих величину нормы посева, является всхожесть семян. При благоприятных климатических условиях соблюдение всех агротехнических требований позволяет получить 60-70% всхожих высеянных семян. Из появившихся всходов 25-30% погибают в первые два месяца жизни.

В наших исследованиях в условиях Кизлярских пастбищ полевая всхожесть семян пырея в среднем равна 54%. Однако, эта величина не постоянна. В более увлажненные годы она была от выше, чем в засушливые годы. Эти цифры составляли 61,3 и 36,1%

Наблюдения за ростом и развитием пырея удлиненного солончакового при различных нормах посева показали, что чем ниже норма посева, тем выше процент полевой всхожести. Так, при норме посева 8 кг/га полевая всхожесть составила 53,5, а при норме 16 кг/га -39,7%.

Наибольший урожай в среднем за два года 2,2 т/га воздушно-сухой массы был получен при посеве семян 12 кг/га. Продуктивность этого варианта больше по сравнению с другими вариантами на 0,47-0,13 т/га.

Урожайность пырея удлиненного также зависит от глубины заделки семян. При посеве пырея на глубину 4 см урожайность составила 2,18 т/га сена, при заделке семян на глубину 6-8 см выход сена уменьшился на 0,46-0,49 т/га.

Проведенные фенологические наблюдения и биометрические измерения показали, что количество побегов на 1 растении составляет 8-25 шт., в том числе генеративных - 6-18 шт, вегетативно удлиненных -2-18 шт., вегетативно укороченных -2-5 шт.

Высота генеративных побегов в фазе созревания семян составляет 80-140 см, вегетативно удлиненных - 44-65 см и вегетативно укороченных -10-15 см. Стебель пырея удлиненного солончакового имеет 3-5 междоузлий, разделенных стеблевыми узлами. Стебель гладкий, полый, число междоузлий соответствует количеству листьев.

Первым трогаются в рост нижнее междоузлие, затем последующие. Каждое междоузлие обгоняет в росте предыдущее. Верхнее междоузлие длиннее нижнего во много раз. Стебель имеет наибольшую толщину в нижней и средней части, наименьшую в верхней.

Лист имеет длину 10-30 см и при высыхании скручивается. Длина колоса составляет 12-25 см, в колосе 15-25 колосков, а в колосе 4-9 семян. Выход семян с 1 га составляет 4,5-9,8 ц/га.

Масса 1000 семян -3,4-3,6 г.

Изучение устойчивости пырея удлиненного к болезням показало, что растения устойчивы к болезням. Пырей также устойчив к вредителям.

При уборке пырея удлиненного солончакового в фазе колошения содержание протеина в сенокосной массе составляет 9,1%.

Хозяйственно-технологическая оценка пырея удлиненного солончакового показала, что оптимальным сроком посева является посев в сентябре, оптимальной глубиной заделки семян - 4-6 см и нормой высева - 12 кг/га [2,4].

**Агротехника возделывания эспарцета песчаного.** Значение эспарцета песчаного как кормовой культуры общеизвестно. Он отличается высокой продуктивностью зеленой массы и богатым содержанием в ней белка, хорошо поедается животными в виде сена и зеленой массы, которая в отличие от люцерны не вызывает у животных вздутия живота (тимпания).

Эспарцет песчаный является одной из наиболее засухоустойчивых, зимостойких, малотребовательных к условиям внешней среды и ценных в кормовом отношении культур. Кроме того, эспарцет оказывает существенное влияние на плодородие почвы и является одним из лучших предшественников для сельскохозяйственных культур.

Мировая флора насчитывает 164 вида эспарцета, а в РФ и странах СНГ произрастает 62 вида, имеющих различные морфологические особенности. Большинство видов не изучено и не введено в культуру. В состав флоры Дагестана входит 16 видов эспарцета, большинство из которых имеет важное хозяйственное значение.

В 2004-2009 гг. на коллекционном участке Дагестанского НИИСХ по основным хозяйственно ценным признакам изучалась коллекция эспарцета песчаного из 22 сортообразцов.

Питомник был заложен с целью выделения и изучения лучших экотипов по основным хозяйственно-биологическим признакам.

Климатические условия Северо-Западного Прикаспия характеризуются резкой континентальностью. Весна - очень короткая и сухая, наступает в начале марта и протекает бурно. По многолетним данным осадки выпадают от 290 до 300 мм в год, но количество в разные годы неодинаково, порой наблюдается значительное отклонение от средней величины.

Среднегодовая температура воздуха составляет 10-11°C. Самая низкая температура наблюдается в январе -3,1-5,3°C, иногда она снижается до - 20°C. Самый теплый месяц в году - июль, со средней температурой +20°C и максимальной +40°C. Таким образом, амплитуда колебания абсолютных температур воздуха 60° (+40-20°), что указывает на континентальность климата.

Влажность почвы опытного участка зависела от количества выпавших осадков. В весенний период в слое почвы 0-50 см запас доступной влаги составил 21,4-32,8 мм, летом 8,4-12,2 мм и осенью 11,8-18,0 мм.

Наибольшая влажность почв наблюдалась в марте, апреле и сентябре. В летние месяцы влажность почвы не превышала 10-12%, а в июле и августе доходила до 3-5% от НВ.

Почвы преимущественно светло-каштановые и бурые полупустынные, относительно легкого гранулометрического состава (легкосуглинистые, суглинистые) в различной степени засоленности.

Характер и сроки развития растений эспарцета изучали непосредственно фенологическими наблюдениями. Начало фазы отмечали при вступлении в нее около 10% растений, прохождение фазы более чем у 75% растений фиксировали как наступление полной фазы. У эспарцета песчаного фенологические наблюдения вели главным образом по таким фазам:

- всходы в год посева;
- отрастание весной в последующие годы;
- стеблевание;



- бутонизация;
- цветение;
- созревание семян.

Наблюдения, как правило, проводили через день, а при наступлении наиболее ответственных фаз - ежедневно. Кроме фаз развития, отмечали время укосов, уборки семян.

На основании фенологических наблюдений устанавливали характер развития растений, длительность вегетационного периода до созревания семян.

Параллельно с фенологическими наблюдениями учитывались метеорологические факторы: осадки, температура, влажность воздуха и почвы, суховеи, поздние весенние и ранние осенние заморозки, мощность снегового покрова, выдувание снега, гололедица и др.

Корневая система эспарцета песчаного стержневая, до 25-30 см ясно выделяется от боковых корней и в слое почвы 30-35 см образуются клубеньки в количестве 185-200 шт на 1 растении. К осени клубеньки отмирают и обогащают почву азотом. Корневая система эспарцета песчаного сильно суберизована.

Это связано с опробковением клеток экзодермы корня, вследствие синтеза в них суберина. Суберизация корней свидетельствует о приспособленности растений к почвенной засухе. Благодаря этому эспарцет песчаный произрастает в экстремальных экологических условиях аридных зон.

У многолетних растений после завершения годового жизненного цикла надземные органы отмирают, а корневая система и узлы кущения продолжают жить, и во время следующей вегетации дают начало новым побегам. Начиная со второго года жизни, запас питательных веществ откладывается в тех частях растения, которые с завершением годичного цикла вегетации не отмирают (нижние части стебля, корневища и корни).

Корень и корневая шейка эспарцета песчаного принимают активное участие в процессах метаболизма и онтогенеза. К концу третьего года жизни диаметр корневой шейки достигает 5,2 см, количество боковых корней составляет 12-14 шт, количество стеблей на корневой шейке 13-15 шт, а средний сырой вес корней одного растения в слое почвы 0-60 см составил 440 г.

Цветки у эспарцета песчаного собраны в колосовидные кисти на длинных цветоножках, выходящих из листовых пазух. Процесс опыления совершается в акропетальной последовательности: соцветия зацветают от основания к верхушке побегов, цветки раскрываются от основания к верхушке кистей. При самоопылении у эспарцета песчаного образуется 3,2-4,7% семян, при опылении внутри популяции -16,2-48,3%, при межсортовом -69,1-75,3%. Перекрестное опыление эспарцета в основном обеспечивают шмели, культурные и дикие пчелы. Продолжительность цветения кисти -5-10 суток. Во время цветения эспарцет представляет собой розовое поле, над которыми стоит непрерывное жужжание пчел, неторопливо перелетающих с цветка на цветок.

Цветки распускаются утром и заканчивают цветение к вечеру или на следующий день. Венчик опыленного цветка увядает через 3-4 часа после опыления. Через 3-4 дня после оплодотворения начинает формироваться боб, лепестки и тычинки опадают. Цветение на травостое эспарцета песчаного продолжается не менее 20-25 дней.

Плод - односемянный боб, полушаровидной формы с незначительными шипиками. Створки бобов с трудом отделяются от семян и обычно семена высевают с оболочкой бобов. Масса 1000 семян у эспарцета песчаного 10-14 г, у других видов-закавказского и виколистного -15-20 г. Характерная особенность -способность быстро проходить послеуборочное дозревание. Однако, хранить их долго нельзя, так как полностью теряют всхожесть через три года после уборки.

Стебель у эспарцета песчаного прямостоячий, хорошо облиственный, полый. Междоузлия у основания стебля короткие, за ним следуют постепенно удлиняющиеся и в верхней части короткие. При завершении вегетации на стеблях эспарцета песчаного имеется 6-10 междоузлий.

Наращение надземной массы и прохождение всех фаз - всходы, стеблевание, бутонизация, цветение, образование семян у эспарцета песчаного проходит с мая по июнь. Количество побегов на одном растении на втором и третьем году вегетации составляет 15-20 шт. Лучшим сроком уборки эспарцета песчаного на сено является начало цветения. В этот период растения накапливают максимальную массу. Высота побегов (стеблей) к этому моменту достигает 80-100 см. Вес стеблей одного растения составляет 290-310 г, в том числе листовая масса 120-130 г, стебли-170-180 г.

Урожайность эспарцета песчаного изменяется в зависимости от способа посева. Экспериментальные данные показали, что при рядовом способе посева (15 см между рядами) выход зеленой массы составил 3,5-3,7 т/га в зависимости от нормы высева. Максимальный урожай зеленой массы 4,14-4,67 т/га и семян 0,95 т/га в среднем за годы проведения исследований получены при посеве эспарцета песчаного с нормой 40 кг/га и шириной междурядий 40 см.

**Заключение.** Кормовые растения и их системы образования – агробиоценозы имеют фундаментальное значение в сельском хозяйстве, как источник получения высокобелковых и энергонасыщенных кормов, постоянно действующий почвообразовательный фактор и незаменимое биологическое средство предупреждения процессов деградации и опустынивания агроландшафтов. Кормовым кустарникам, полукустарникам и травам нет альтернативы в качестве мощных постоянно действующих, кумулятивных, среднеобразующих факторов сохранения и повышения устойчивости агросферы и биосферы.

Эти важнейшие естественные фундаментальные свойства кормовых растений в практике сельского хозяйства реализуются на уровне видов, экотипов и сортов и в их различных сочетаниях в агрофитоценозах и агроэкосистемах.

В аридной зоне урожайность низка, а поедаемая масса понижается несколько раз, внедрение специализированных растений с высокой телерантностью позволит перейти к интенсивным формам ведения луго-пастбищного хозяйства и на этой основе повысить эффективность производства.

Своевременное и качественное проведение необходимых агротехнических мероприятий (на посадках и посевах полупустынных кормовых растений аридных кормовых трав) позволит в несколько раз увеличить продуктивность деградированных пастбищ с нынешних 1,5-2,5 ц/га сухой массы до 8-10 ц/га и значительно повысить их кормоемкость.

### Литература

1. Баламирзоев М.А. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. Махачкала: ГУ Дагестанское книжное издательство, 2008. - 336 с.
2. Гамидов И.Р. Приемы закрепления деградированных земель Западного Прикаспия Республики Дагестан. – Махачкала, ГНУ Дагестанский НИИСХ Россельхозакадемии, 2010. - С. 8-10.
3. Гамидов И.Р. Восстановление природно-ресурсного потенциала Кизлярских пастбищ. – Ж. «Горное сельское хозяйство», 2015, № 3. - С.59-64.
4. Гасанов Г.У. Кормопроизводство в адаптивно-ландшафтной системе земледелия Республики Дагестан, Природные кормовые угодья и их использование. Махачкала, 2010. Дагестанский НИИСХ. С.303-337.
5. Агроклиматические ресурсы Дагестанской АССР. Гидрометеиздат. Л. 1975. – 115 с.

6. Гасанов Г.У. Основные условия сохранения устойчивости функционирования фитоценозов в экосистемах Кизлярских пастбищ Махачкала, 1999 г. Сборник научных исследований. С.18-28.

7. Гасанов Г.У. Факторы предотвращения деградации почв и восстановления продуктивности естественных пастбищ в Северо-Западном Прикаспии // Аридные экосистемы. 2013, том 19. № 1(54). - С.53-58.

8. Гасанов Г.Н. Технология улучшения и рационального использования природных сенокосов и пастбищ Западного Прикаспия Республики Дагестан. Махачкала, ГНУ Дагестанский НИИСХ Россельхозакадемии, 2008. - С.14-15.

9. Гамидов И.Р. Эспарцет песчаный-ценная культура для фитомелиорации аридных пастбищ. Материалы XI международной научно-методической конференции 9-13 июня 2014 г. Махачкала, Дагестанский НИИСХ, Часть 1. - С.37-39.

10. Гамидов И.Р. Эколого-биологические аспекты внедрения житняка в луговое кормопроизводство в условиях Кизлярских пастбищ. Материалы республиканской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Ф.Г.Кисриева. Махачкала, 2014. - С.59-63.

11. Казиметова Ф.М. Состояние Кизлярских пастбищ и меры по их улучшению. Материалы XI международной научно-методической конференции 9-13 июня 2014 г. Махачкала, Дагестанский НИИСХ, Часть 1. - С.35-37.

12. Писковацкий Ю.М. Селекция люцерны на устойчивость к засоленным почвам / Проблемы мелиорации и орошаемого земледелия Юга России. М., 2001 г.

УДК 631.52

*А.С. Шишина, Л.Н. Жичкина*

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», Кинель, Россия*

*A.S. Shishina, L.N. Zhichkina*

*FGBOU VO «Samara State Agrarian University», Kinel, Russia*

**УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ СОИ ПРИ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
SOYBEAN VARIETIES YIELD DURING IRRIGATION IN THE CONDITIONS  
OF SAMARA REGION**

**Аннотация.** Почвенно-климатические условия Приволжского района Самарской области позволяют раннеспелым и среднеспелым сортам сои при орошении сформировать урожайность зерна в пределах 2,5-3,5 т/га.

**Abstract.** The soil and climatic conditions of the Privolzhsky district of the Samara region allow early and mid-season soybean varieties to form grain yield in the range of 2.5-3.5 t/ha under irrigation.

**Ключевые слова:** соя, урожайность, сорт, орошение.

**Key words:** soybeans, yield, variety, irrigation.

Соя принадлежит к числу главнейших зернобобовых и масличных культур мирового значения. По разнообразию использования она занимает важное место среди других культур, из нее вырабатывают большое количество продуктов. Семена сои содержат 30-52% белка, состоящего из 59-81% глобулинов и 8-25% альбуминов. В семенах содержится 22-35% углеводов, витамины. Соевое масло применяют для изготовления маргарина, в мыловарении, глицериновом и лакокрасочном производстве, для производства линолеума, клеенок, типографической краски и смазочных масел. Из семян и соевого жмыха делают соевое молоко, незрелые

семена используют для производства консервов и соусов. Соевый шрот концентрированный корм для животных [1].

Возделывание сои имеет большое агротехническое значение, так как благодаря симбиозу она способна усваивать атмосферный азот, а также способствует размножению свободноживущих азотфиксирующих бактерий [2].

Соя является высокодоходной экономически выгодной культурой, поэтому производство ее зерна в мире постоянно растет. Однако для получения стабильных высоких урожаев необходимо строгое соблюдение современных научно-обоснованных агротребований к подбору сортов и приемов их возделывания с учетом определенных условий [3].

В засушливых условиях важным показателем, влияющим на интенсивность роста и развития растений, является наличие почвенной влаги, ее подвижность и доступность. Основным источником пополнения запасов почвенной влаги и обеспечения ею растений выступают атмосферные осадки, сумма и распределение которых в течение года изменяется [4].

Оптимизация водообеспечения растений способствует интенсификации проходящих в них процессах: фотосинтеза, дыхания, обмена веществ, накопления органического вещества и формирования урожая. Суммарное водопотребление складывается из следующих элементов: водного баланса: атмосферных осадков, оросительной нормы, использованных влагозапасов, инфильтрации.

В условиях недостаточного увлажнения Приволжского района Самарской области пополнение почвенных запасов влаги за счет атмосферных осадков, выпадающих в период вегетации, недостаточно для формирования высоких и стабильных урожаев сои. Поэтому, высокий урожай зерна в данных условиях можно получить только при орошении [ ].

Основное условие выращивания сои при орошении – соблюдение правильного поливного режима, обеспечивающего оптимальную влагообеспеченность растений, при этом важно поддерживать влажность корнеобитаемого слоя на уровне 65-70% наименьшей влагоемкости до цветения, 75-80% – в период цветения – налива семян и 60-65% – в период созревания. Преждевременное прекращение поливов приводит к недобору урожая, а запоздалые поливы затягивают созревание сои. При окончании налива семян поливы прекращают.

Соя обладает большой пластичностью и комбинационной способностью для формирования урожая. Влагообеспеченность, пищевой режим, способы посева и нормы высева в значительной степени влияют на величину ее продуктивности [6, 7].

Правильно подобранный сорт, оказывает большое значение на урожайность возделываемой культуры и является ключевой позицией любой агротехнологии, в тоже время самой малозатратной.

Благодаря правильно подобранному сорту можно повысить урожайность культуры на 30-50%, за счет генетического потенциала и совпадения условий развития растений почвенно-климатическим условиям региона.

В современных условиях предъявляются повышенные требования не только к продукционной способности сорта, но и к его адаптивности к стрессовым погодным ситуациям (жара, засуха, заморозки, ливни, градобитие), устойчивости к патогенам, надежности и стабильности по вегетации.

Наряду с высокой урожайностью и качеством семян он должен отличаться по устойчивости к полеганию и растрескиванию бобов, по дружности созревания, высоте прикрепления нижних бобов, высоте стебля и прочности семенной оболочки.

Для стабилизации урожайности по годам целесообразно возделывать несколько сортов, различающихся по продолжительности вегетации, адаптивности и продуктивности.

Цель исследований – изучить возделывание различных сортов сои при орошении в условиях Самарской области. Задачи исследований: оценить продуктивности возделываемых сортов сои и определить содержание в них протеина.

Исследования проводились в условиях Приволжского района Самарской области в 2018 -2019 гг. Изучались перспективные для возделывания при орошении сорта сои: Самер 2, Максус, Пруденс, Кордоба, Протина, Султана (табл. 1).

**Таблица 1 - Период вегетации сортов сои при орошении в условиях ООО Сев-07»**

Наименование сорта	Оригинатор	Период вегетации, дни
Самер 2	ФГБНУ «Самарский НИИСХ ИМ. Н.М. Тулайкина» ФГБНУ «Ершовская ОСОЗ НИИСХ Юго-Востока»	102
Максус	Semences prograin INC. (145, BAS-Dela-Rivier Nord ST-Cecair, Quebec, JOL 1 TO Canada)	100
Пруденс	University of Guelph, Канада	103
Кордоба	Saatbau Linz Egen (Австрия)	106
Протина	Societe Ragt 2N S.A.S. (Rue Emile Singla, Site De Bourran B.P. 3366, FR 12033 Rodez Cedex 9, France)	100
Султана	Societe Ragt 2N S.A.S. (Франция)	105

За период вегетации сои проводили пять поливов. Средняя поливная норма 1 и 2 поливов составляла 350 м<sup>3</sup>/га, 3, 4 и 5 поливов 450 м<sup>3</sup>/га, оросительная норма за период вегетации составила 2050 м<sup>3</sup>/га. Полив проводился дождевальными машинами «Фрегат».

В результате проведенных исследований было установлено, что в 2019 г. урожайность сортов сои была ниже, чем в 2018 г. Так в 2018 г. урожайность исследуемых сортов изменялась от 2,4 до 3,1 т/га, тогда как в 2019 г. от 1,3 до 3,1 т/га.

В среднем за два года максимальная урожайность сои выявлена у сорта Кордоба (3,1 т/га), минимальная урожайность получена у сорта Самер 2 (1,9 т/га) (табл. 2).

**Таблица 2 - Урожайность сои и содержание протеина в 2018-2019 гг.**

Наименование сорта	Урожайность, т/га			Содержание протеина, %		
	2018 г.	2019 г.	в среднем	2018 г.	2019 г.	в среднем
Самер 2	2,4	1,3	1,9	36,3	37,4	36,9
Максус	2,8	2,3	2,6	38,4	41,0	39,7
Пруденс	2,6	1,6	2,1	38,6	38,6	38,6
Кордоба	3,1	3,1	3,1	36,7	38,0	37,4
Протина	2,6	1,4	2,0	40,8	40,8	40,8
Султана	3,2	2,5	2,9	37,9	37,1	37,5

Содержание протеина в годы исследований изменялось незначительно. Так, в 2018 г. от 36,3% до 40,8%, в 2019 г. от 36,9% до 40,8%. Наименьшее содержание протеина, в среднем в годы исследований, отмечалось у сорта Самер 2 (36,9%), наибольшее – у сорта Протина (40,8%).

В результате проведенных исследований было установлено, что почвенно-климатические условия Приволжского района Самарской области позволяют раннеспелым и среднеспелым сортам сои при орошении сформировать урожайность зерна в пределах 2,5-3,5 т/га. В 2018-2019 гг. получение такой урожайности обеспечили сорта Максус, Султана и Кордоба.

## Литература

1. Жичкин, К.А. Особенности регулирования сельскохозяйственного производства на региональном уровне (на материалах Самарской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2009. - №2. – С. 37-40.
2. Zhichkin, K. Cadastral appraisal of lands: agricultural aspect/ К Zhichkin, V Nosov, L Zhichkina, V Zhenzebir and O Sagina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 421 (2020) 022066 doi: 10.1088/1755-1315/421/2/022066.
3. Жичкин, К.А. Методика моделирования экономического ущерба от нецелевого использования земель сельскохозяйственного назначения / К.А. Жичкин, Л.Н. Жичкина // Инновационная экономика в условиях глобализации: современные тенденции и перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск: Междунар. ун-т «МИТСО», 2016. – С. 505-510.
4. Zhichkin, K. A. Damage modelling against non-targeted use of agricultural lands / К. А. Zhichkin, V. V. Nosov, V. I. Andreev, O. K. Kotar and L. N. Zhichkina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 341 (2019) 012005 doi:10.1088/1755-1315/341/1/012005.
5. Жичкин, К.А. Информационное обеспечение в концепции оптимизации систем территориального размещения сельскохозяйственного производства в регионе / К.А. Жичкин, А.Ю. Кувшинов // Система информационного обеспечения Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – С. 129-134.
6. Zhichkin, K. Development of evaluation model effectiveness of modern technologies in crop production / K. Zhichkin, V. Nosov, L. Zhichkina, Zh. Dibrova, T. Cherepova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 315 (2019) 022023 doi:10.1088/1755-1315/315/2/022023.
7. Жичкин, К.А. Оценка комплексов машин в сельском хозяйстве / К.А. Жичкин, Л.Н. Жичкина // Актуальные направления развития техники и технологий в России и за рубежом – реалии, возможности и перспективы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Княгинино: НГИЭУ, 2016. – С. 14-16.

## СЕКЦИЯ 4

# ПОЧВЕННО-АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ДЕГРАДИРОВАННЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ И ПОЧВ

УДК 631.4.

*М. М. Аличаев., М. Г Султанова*

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»*

*M.M. Alishaev., M. G. Sultanova*

*Federal state budgetary scientific institution "Federal agricultural research center of the Republic of Dagestan»*

## ПРИНЦИПЫ ПОЧВЕННО-АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА И ОХРАНА ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ

### PRINCIPLES OF SOIL AND AGROECOLOGICAL ZONING OF THE TERRITORY OF THE MOUNTAINOUS PROVINCE OF DAGESTAN IN ORDER TO PROTECT THE SOIL FROM EROSION

**Аннотация.** В статье рассматриваются новые подходы почвенно-агроэкологического районирования горных ландшафтов Дагестана. В основу почвенно-агроэкологического районирования горных территорий для защиты почв от эрозии и других деградиационных процессов положен комплексный, ландшафтно-генетический принцип, позволяющий рассматривать каждый регион одного таксономического ранга, с одной стороны, как единое целое, с другой - как состоящее из более мелких, генетически разнородных природных комплексов в широтной зональности и высотной поясности. Учтены тренды развития почвенных процессов.

*Abstract.* The article considers new approaches to soil-agro ecological zoning of mountain landscapes of Dagestan. The basis of soil-agro ecological zoning of mountain areas to protect soils from erosion and other degradation processes is based on a complex, landscape-genetic principle that allows us to consider each region of the same taxonomic rank, on the one hand, as a whole, on the other-as consisting of smaller, genetically heterogeneous natural complexes in the latitudinal zoning and altitude zone. Trends in the development of soil processes are taken into account.

**Ключевые слова:** гора, почва, эрозия, плодородие, экспозиция, пастбища, склон, тренд, районирование.

*Keywords:* mountain, soil, erosion, fertility, exposure, pastures, slope, trend.

**Введение.** Среднегорный Дагестан, объект исследования (1000-2400м), который ценен в основном, как летние пастбища представляет собой сильно расчлененную сложную складчатую систему, образованную рядами хребтов с отдельными вершинами. Большая часть летних пастбищ расположено здесь на эродированных склоновых землях. Однако именно эти пастбища среди естественных кормовых угодий являются наиболее ценными с высокопитательным, хорошо поедаемым травостоем. На них от 100 до 130 дней выпасают большое количество поголовья крупного рогатого скота и овец. В связи, с этим весьма актуальными являются вопросы рационального использования почв на основе агроэкологического районирования данной территории, для разработки и внедрения комплекса мероприятий по охране земель.

Как указывает (Баламирзоев и др. 2008) изучению природных ресурсов Дагестана и районированию территории по целевым назначениям посвящено много работ. Геолого-геоморфологическому районированию посвящены работы: (Абих 1862, Акаев и др.1996); физико-гео-

графическому - (Добрынина 1926, Гюль, Власовой 1959, Гвоздецкого, 1963). Территорию Дагестана Б.Ф. Добрынин подразделяет на четыре физико-географические области и районы: низменный (или равнинный), предгорный (или низкогорный), внутригорный (или среднегорный), высокогорный (или альпийский). Схему естественно-исторического районирования Дагестана для целей сельского хозяйства предложил (Зонн, 1946). Он выделил на территории Дагестана семь зон и 21 округ. Физико-географические районы (провинции) территории Дагестана описаны в сводных работах по Кавказу и Северному Кавказу (Гвоздецкого, 1963). Почвенно-климатическому районированию посвящено (Кисриев, Керимханов, 1967). Почвенно-географическое районирование Дагестана дано в работах (Молчанова, 1990., Залибекова, 1996). Однако, работы по почвенно-агроэкологическому районированию с использованием тренда развития почвенных и почвообразующих процессов нет.

**Объекты и методы.** Объектом исследования послужил почвенный покров двух подпровинций среднегорной провинции Дагестана северо-западное и юго-восточное, которые расположены между отметками 1000-2400м и находится в разных климатических условиях, геоморфологическом отношении они различаются характером рельефа.

При проведении почвенно-агроэкологического районирования широко использованы ранее опубликованные труды (Зонн., 1946., Кисриев., Керимханов., 1967, Молчанов., Добровольский., 1990, Залибеков., 1996, Баламирзоев., 2008) и данные собственных исследований.

**Результаты и обсуждение.** Почти все обширное пространство горной зоны республики в разной мере охвачено эрозией. Только из 860 тыс. га летних пастбищ насчитывается более половины эродированных склоновых земель.

Ярко выраженная контрастность и мелкоконтурность почвенного покрова, обусловленная сложным строением орографии, рельефа местности и соляно-экспозиционными различиями склонов, подверженность почв водной и ветровой эрозии затрудняют разработку эффективных систем рационального природопользования и районирования земельного фонда провинции.

В соответствии с этим в основу почвенно-агроэкологического районирования горных территорий для защиты почв от эрозии и других деграционных процессов положен комплексный, ландшафтно-генетический принцип, позволяющий рассматривать каждый регион одного таксономического ранга, с одной стороны, как единое целое, с другой - как состоящее из более мелких, генетически разнородных природных комплексов в широтной зональности и высотной поясности.

Картографической основой почвенно-агроэкологического районирования территории Горной провинции послужила новая почвенная карты масштаба 1: 200000, составленная на основе материалов почвенно-эрозионных исследований проведенные в 2016-2019гг.

При почвенно-агроэкологическом районировании, применены новые принципы и подходы, отражающие современное экологическое состояние почвенно-растительного покрова, подверженность их эрозии, деградации и необходимость применения в связи с этим природоохранных ресурсосберегающих почвозащитных мероприятий.

При почвенно-агроэкологическом районировании, использованы следующие принципы подразделения территорий на таксономические единицы:

- принцип подразделения провинции на подпровинции и районы по характеру климатических и геолого-геоморфологических условий почвообразования в структуре вертикальной поясности и широтной зональности и направления специализации сельского хозяйства;
- принцип подразделения подпровинции на почвенно-агроэкологические районы исходя из местных условий почвообразования и целесообразного использования почв в зависимости от их плодородия.



Главный принципиальный подход при агроэкологическом районировании горных областей, который нами взята в работе - это соблюдение принципа природоохранного земледелия с применением достижений науки и практики в области охраны, их рационального использования и тренда развития почвенных процессов. С учетом изложенного среднегорный Дагестан можно разделить на две подпровинции внутри которых выделяется 5 районов.

*Северо-Западная среднегорная подпровинция* расположена между отметками 1000-2400 м. Рельеф очень сложный, сильно расчленен, отличаются скалистым характером и развитием поперечных участков глубоких долин.

Климат умерено - холодный, полувлажный. Среднегодовая температура воздуха 6,1-9,8<sup>0</sup>С. Осадков выпадает за год от 600 до 800мм. Гидротермический коэффициент равен 1,5-2,0.

В пределах подпровинции выделяются два района:

1. Район горно-луговых черноземовидных почв плато и горных лугово-степных почв склонов, средне и сильно подверженных водной эрозии. Почвы обладают хорошими агрофизическими свойствами, отличаются высоким плодородием и используется под зерновые и картофель.

2. Район горных бурых лесных, горных лугово-степных и горно-луговых почв, средне и сильно подверженных водной и пастбищной эрозии.

Почвы района используют главным образом как лугово - пастбищные и сенокосные угодья. В сельском хозяйстве целесообразно использовать преимущественно для развития животноводства, а также выращивание картофеля.

*Подпровинция Юго-Восточного среднегорного* сланцевого Дагестана занимает юг республики. Характеризуется широкими продольными с менее крутыми склонами, что связано со слабой устойчивостью глинистых сланцев; обвально-оползневые явления играют здесь существенную роль в образовании новых форм рельефа.

Средняя годовая температура воздуха колеблется в пределах от 8 до 9<sup>0</sup>С. Осадки выпадают в количестве 450-500 мм. Гидротермический коэффициент колеблется 1,0 до 1,5. Продолжительность периода с температурами воздуха 10<sup>0</sup>С и выше составляет 170-180 дней.

Выделены три района:

1. Район горных бурых лесных и горных лесных олуговелых почв умеренно подверженных водной эрозии. Значительная площадь здесь раньше была покрыта лесами. Однако в настоящее время, вследствие систематических вырубок леса без проведения восстановительных работ, на месте древесной растительности появились горные луга. В сельском хозяйстве используются преимущественно как пастбища и сенокосы, в редких случаях - под картофель и зерновые культуры.

2. Район горно-луговых почв, сильно и средне подверженных водной эрозии и селевым потоком. В сельском хозяйстве почвы используются преимущественно как летние пастбища и сенокосы.

3. Район горных речных долин, каштановых, лугово-каштановых и аллювиально-луговых почв. Горные долины, где позволяют почвенно-климатические условия, необходимо широко использовать под орошаемые насаждения, что одновременно обеспечить сохранность этих почв и от процессов разрушения.

Главной отличительной особенностью между Северо-Западной (известняковой) и Юго-Восточной (сланцевой) среднегорий является условия рельефа.

Если рельеф 1-ой чрезвычайно сложный, сильно расчленен, долины отличаются скалистым характером и развитием поперечных участков глубоких долин, то 2-ой характеризуется широкими продольными долинами с менее крутыми склонами. Указные в основном связано с

литологическими составами пород в первом случае это известняки, плохо поддающиеся эрозии, а во втором слабо устойчивые к эрозионным процессам глинистые сланцы. Другим немаловажным является условия климата.

В комплексе мероприятий по охране почв ведущее место принадлежит регламентированному выпасу скота, т.к. нерегламентированный выпас является одной из главных причин разрушения почв на необрабатываемых склонах. Применение пастбищеоборотов с загонной системой выпаса скота с учетом «емкости» пастбищ имеет исключительно значение в повышении противоэрозионной устойчивости травостоя. Сильно выбитые пастбища целесообразно временно исключить использования для восстановления травостоя. На слабо задерненных лугах и сбитых пастбищах с разреженным травостоем рекомендуется проводить подсев пастыба выносливых злаков (райграс пастбищный, овсяница луговая, мятлик луговой, ежа сборная, костер безостый).

Помимо регулирования пастыбы скота, особое значение имеет посадка лесокультур, а там, где возможно - плодовых, улучшение горных пастбищ путем подсева и применения удобрений, расширение площадей сеяных трав.

В районах с сильно расчлененным рельефом для предупреждения эрозии почвы проводит террасирование склонов, с использованием опыта построения террас тысячелетней давности предков.

Древние естественные террасы формировались тысячелетиями в данных природно-климатических, орографических и геоморфологических условиях в их строении активные участие принимал и человеческий фактор.

Основным критерием устойчивости рукотворных комплексов была конструкция, обеспечивающая террасированным склонам оптимальный водный и противооползневой режим и допускающая возможность саморегуляции основных гидрологических параметров искусственной системы такие как поверхностный и внутрпочвенный сток, накопление и перераспределение конденсационной влаги в периоды снятия антропогенной нагрузки.

**Заключение.** Для территории характерны свои специфические особенности развития эрозионных процессов. Существует определенная связь эрозионной предрасположенности почвы с абсолютным уровнем территории. При прочих равных условиях противоэрозионная устойчивость почв возрастает с повышением высоты местности, что связано влажностью, которая влияет на проективное покрытие поверхности растительностью. По стойкости к эрозии основные типы почв располагаются следующим образом: горно-каштановые, горные лугово-степные, горные черноземовидные, горные - луговые, горные лугово-дерновые. Знание этих закономерностей позволит более правильно решать вопросы оценки трендов развития почвенных процессов, разработать мероприятия для охраны и рационального использования почвенных ресурсов.

### Литература

1. *Абех Г.В.* О строении и геологии Дагестана. Горный журнал. №4. СПб.: 1862. С. 86-136.
2. *Акаев Б.А.* и др. Физическая география Дагестана. М.: Высшая школа, 1966. 381 с.
3. *Баламирзоев М.А.* и др. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. Махачкала. Даг.книгаиздат, 2008г. 335 с.
4. *Гвоздецкий Н.А.* Кавказ. М.: Географиздат, 1963. 264 с.
5. *Гюль К.К.* и др. Физическая география дагестанской АССР. Махачкала, 1959. 250 с.
6. *Добрынин Б.Ф.* География Дагестанской АССР. Махачкала, 1926. 130с.
7. *Залибеков З.Г.* Почвенно-географическое районирование Дагестана//Физическая география Дагестана. М., 1996. С.262-266.

8. Зонн С.В. Опыт естественно-исторического районирования Дагестана. Сельское хозяйство Дагестана. М.-Л., изд-во АН СССР, 1946. Т.2. С.141-165.

9. Кисриев Ф.Г., Керимханов С.У. Почвенно-климатическое районирование Дагестана. Труды Даг.НИИСХ. Махачкала, 1967. Т. 4. С. 9-28.

10. Почвенная карта Дагестанской АССР. Под редакцией Молчанова Э.Н., Добровольского Г.В. М.; ГУГК, 1990.

**УДК 631.4.**

*Султанова М. Г.*

*ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала, Российская Федерация*

*Sultanova M. G.*

*FSBSI «Federal agrarian scientific center of the Republic of Dagestan», Makhachkala, Russian Federation*

## **РАЗВИТИЕ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПАСТБИЩ В СРЕДНЕГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА**

### **DEVELOPMENT OF SOIL PROCESSES AND PASTURE PRODUCTIVITY IN THE MIDDLE MOUNTAIN PROVINCE OF DAGESTAN**

**Аннотация.** В работе на основе обобщения обширного материала собственных исследований и литературных источников дана характеристика почвенным и растительным ресурсам. С их помощью выявлены факторы, влияющие на тренды развития почвенных процессов и растительности. Разработаны мероприятия по защите почв пастбищных угодий от эрозии.

**Abstract.** *In this paper, based on the generalization of extensive material from our own research and literature sources, the characteristic of soil and plant resources is given. With their help, the factors influencing the trends of soil processes and vegetation development were identified. Measures have been developed to protect pasture land soils from erosion.*

**Ключевые слова.** Гора, почва, пастбища, тренд, эрозия, склон.

**Keyword.** *Mountain, soil, pastures, trend, erosion, slope.*

Среднегорная провинция расположена между отметками 1000-2500 м. над уровнем моря. С древнейших времен земли административных районов, входящих внутрь, провинции использовались как пастбища под выпас крупного и мелкого рогатого скота, а где позволяют условия - и под посевы картофеля, капусты, озимых зерновых. Здесь также развито горное садоводство. Однако нерациональное использование пастбищ привело к разрушению почвенного покрова под этими угодьями.

Анализ ранее проведенных опытов [1, 2, 3, 4, 5, 6] и наши исследования в 2017-2019 годов, свидетельствуют, что провинция представлена нижеследующими; типами почв и ландшафтными поясами (табл. 1).

**Таблица -1. Структура зональности почв в зависимости от высоты местности экспозиций склонов в среднегорной провинции (по М.А. Баламирзоеву)**

Тип почв	Экспозиция, высота над уровнем моря, м				Ландшафтный пояс
	северная	восточная	Западная	Южная	
Горно-луговые примитивные	1800	1950	1950	2100	Альпийские низкотравные луга
Горные луговые-дерновые	1350	1400	1650	2000	Субальпийские высокоотравные луга
Горно-луговые лесные	1250	1300	1500	1700	Субальпийские луга
Горные -лесные бурые	1250	1400	1450	1600	Субальпийская лесолуговая зона
Горно-луговые	1200	1250	1300	1450	Горные лугостепи
Горно-луговые черноземовидные	1000	1050	1050	1200	Горные луговые степи
Горно-луговые степные	1000	1100	1150	1200	Горные сухие степи

Сопоставляя результаты почвенно-эрозионных исследований, проведенных в 40–60- и 80-х гг. прошлого века, с данными, полученными нами путем маршрутных исследований в 2019 году по исследованию эрозионных процессов, можно заключить, что в результате интенсивного освоения почв произошли колоссальные изменения. За это время почти в два раза увеличились площади слабо- и средне- эродированных земель и на одну треть – площади с весьма эродированными почвами.

В качестве основного фактора, который влияет на формирование ландшафтов горных территорий Дагестана и почв, определена высотная поясность, с которым в основном связаны изменения климатических факторов.

Направление горных хребтов определяет характерные различия в почвах. На южных и восточных склонах, формируются: горно-каштановые, горно-лугово-степные средней и сильной степени эродированные почвы. На северных и западных склонах формировались горные черноземовидные и горно-луговые слабо- и средне- смытые почвы.

Интенсивность эрозии в большей мере зависит от экспозиции склонов, чем от их крутизны и длины. Известно, что склоны южной и близких к ней экспозиций получают больше тепла, поэтому они более сухие, снежный покров на них держится недолго, а снеготаяние более бурное.

С указанными выше экологическими условиями связано разнообразие почвенного, растительного покрова и процессы смыва почв (табл.2).

**Таблица - 2. Влияние экологических условий на почвенный покров (по данным маршрутных исследований, 2019г)**

Элементы склона	Экспозиция и крутизна	Почвы	Покрытие в %			
			20	40	60	80
			Смыв почвы в м <sup>3</sup> /га			
Верх	Южная 30 <sup>0</sup>	Горно каштановые	710	435	215	нет
Середина	Южная 30 <sup>0</sup>	Горно-лугово-степные	350	170	145	нет
Низ	Южная 20 <sup>0</sup>	Горно-лугово-степные	310	250	200	нет
Верх	Северная 30 <sup>0</sup>	Горно-луговая	150	70	45	нет
Середина	Северная 30 <sup>0</sup>	Горно-луговая	230	150	80	нет

Как видно из табл. 2, смыв почвы наиболее проявляется на склонах южной экспозиции с изреженным травостоем, характерным для горно-степных почв. Влияние растительности на процессы эрозии в этом случае слабое, т.к. не достаточно удерживается влага после осадков. В результате происходит изреженность и быстрое выгорание растительности, а постоянно идущие в почве микробиологические процессы полностью минерализуют опад, нейтрализуя накопление гумуса. Указанное служит причиной, которая приводит к ухудшению эрозионной обстановки по сравнению с влажными склонами северных и западных экспозиций (табл.3).

**Таблица -3. Зависимость между проективным покрытием почвы растительностью, мощностью надземной и корневой массы, видовым составом биоценозов и объемом эрозии (данные маршрутных исследований, 2019г)**

Группировка травостоя	Почва	Проективное покрытие, %	Вес воздушно сухой массы, г/м <sup>2</sup>		Объем многолетн. эрозии, м <sup>3</sup> га
			надземной	корневой	
Низко-осоково-типчаковые	Горно-лугово-степные	20	44,5	118,0	940
Типчаково-низко-осоковые	Горно-лугово-степные	45	86,0	258,0	533
Типчаковые с осокой низкой	Горно-лугово-степные	50	76,5	282,0	320
		60	148,0	464,0	260
Низко-осоково-манжетково овсяницевые	Горно-луговая	65	302,5	1336,0	210
		75	590,0	2482,0	105
Низко-осоково-манжетковые	Горно-луговая	70	560	1531,8	180
		75	225,0	857,5	160

При уменьшении проективного покрытия до 20-30% на низко-осоково-типчаковых угодьях объем многолетней эрозии в 5-7 раз больше, чем на низко-осоковых манжетково-овсяницевых угодьях при проективном покрытии 70-75%.

Наличие в составе травостоя дерновообразующих злаков- типчака, овсяницы пестрой, осоки низкой и манжетки обуславливают минимум разрушительных процессов почв за счет закрепления хорошо развитой корневой системой и образующейся дерниной [1].

В восточной половине подзоны, где распространены горные лугово-степные, и горные каштановые почвы почти всюду наблюдаются интенсивные процессы эрозии почв. Первостепенное влияние на эрозию, здесь оказывают крутизна и длина склона, чем круче и длиннее склон, тем с большей интенсивностью смывается с него почва. Нерегламентированный выпас скота также является одной из главных причин разрушения почв, особенно на необрабатываемых склонах. В соответствии с этим почвенный покров характеризуется большим разнообразием в морфологических признаках и физико-химических свойствах почв. Мощность гумусовых горизонтов по этой причине уменьшилось в среднем на 10-15 см. Соответственно это привело к снижению запасов гумуса на 60-80т/га.

Перемены произошли и в растительном покрове. За последние 50-70 лет, по данным почвенно- геоботанических и почвенно-эрозионных исследований доля сбитых пастбищ увеличились с 17% до 60-70%, а продуктивность сенокосных угодий снизилось с 42-50 ц/га до 25-30 ц/га сена.

Повышенная сбитость пастбищ способствует возникновению эрозии из-за увеличения физического испарения влаги из почв по мере уничтожения травянистого покрова и роста капиллярной водопроницаемости в связи с уплотнением почвогрунтов. При этом происходит эволюция слабо эрозионных почв в средне и сильно-эродированные.

В настоящее время основной фактор, определяющий изменение почвенного покрова гор - антропогенная нагрузка - несколько ослабился из-за неполного перегона овец из равнины в горы, что произошло в связи с сокращением срока эксплуатации летних пастбищ. Поэтому в тренде изменений просматриваются положительные сдвиги в повышении общей биологической продуктивности горного ландшафта. Восстановление продуктивности ландшафта и воспроизводство плодородия почв могут быть достигнуты на основе территориальных комплексных схем охраны природы.

Комплекс факторов и степень их воздействия изменяется в зависимости от конкретной местности и характера вмешательства человека.

Так, в условиях горного рельефа не только климат, растительность и почвы подчиняются принципу вертикальной зональности, но и хозяйственная деятельность человека.

А эффективное использование последнего возможно тогда, когда дифференцированы меры воздействия соответственно конкретным условиям. При этом хозяйственная деятельность человека выступает, как мощный фактор, становясь в один ряд с другими условиями развития почвенных процессов.

С переходом из одной зоны в другую меняются ведущие факторы, формирующие плодородия почв, влияние одних в системе зональности усиливается, а других ослабляется.

Решающее влияние оказывает экспозиция склона, такая зависимость особенно характерна для зоны пастбищной эрозии.

Из экологических условий в первую очередь экспозицией обусловлено различие в гидротермическом режиме склоновых земель. На склонах различных направлений создаются отличный друг от друга климат, почвы.

В целях эффективного использования земель и предотвращения процессов эрозии рекомендуется прекратить распашку почв для посева однолетних с/х культур на склонах круче 8-10° и отводить их для посадки садов.

Исключительно большое значение имеют мероприятия по улучшению сенокосов и пастбищ подсевом трав. Основной причиной эрозии и дефляции на этих угодьях является нерегулируемый выпас скота.

В первую очередь, необходимо провести улучшение кормовых угодий, на которых активно развиваются эрозионные процессы в связи с сильной выбитостью и изреженностью растительности. Наряду с этим нужно шире развернуть работы по улучшению пастбищ на неэрозионноопасных и слабоэрозионноопасных землях для того, чтобы за счет увеличения «емкости» улучшенных пастбищ сократить выпас на средне - и сильноэрозионноопасных землях. Целесообразно также устройство на пастбищах загонов.

### Литература

1. Баламирзоев М.А., Аличаев М.М. Проблемы охраны и повышения плодородия почв горных территорий Дагестана. Труды Всероссийской научной конференции, посвященной 50-летию Дагестанского отделения ВОП им. В.В. Докучаева. Махачкала, 2012. С. 33-37.
2. Зонн С.В. Почвы Дагестана.//Сельское хозяйство горного Дагестана. М. -Л.: Изд. АН СССР, 1940. Т. 1. С. 97-157.
3. Керимханов С.У. О влиянии экспозиции склонов на размещение почв в горном Дагестане // Почвоведение. – 1973. № 2. С. 3-10.

4. Молчанов Э.Н. и др. Почвенная карта Дагестанской АССР М.,Издательство ГУК СССР М.1: 300000. 1987.

5. Солдатов А.С.. Почвы высокогорных районов южного Дагестана. Тр. отдела почвоведения ДагФАН. СССР Махачкала 1950 с. 85-11.

6. Солдатов А. С. Почвы горных пастбищ Гунибского и Лакского районов Дагестанской АССР Тр. отдела почвоведения ДагФАН СССР.Т.3. Махачкала, 1956.С.30-78.

**УДК 631.4**

*Р.Д. Петросян, Л.И. Ильин*

*ФГБНУ «Верхневолжский федеральный аграрный научный центр», Россия Суздаль*

*R.D. Petrosyan, L.I. Ilyin*

*«Upper Volga Federal Agrarian Research Center», Suzdal, Russia.*

## **ПОЧВЕННО-РЕСУРСНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **SOIL-RESOURCE SUPPORT OF AGRICULTURAL PRODUCTION OF THE VLADIMIR REGION**

**Аннотация:** Приведены результаты работы по созданию реестра почвенных ресурсов Владимирской области. В основе формирования реестра заложены региональные запросы по повышению эффективности использования и охраны почвенных ресурсов. Реестр реализуется в рамках разработки подходов цифрового поколения почвенно-информационного сопровождения сельскохозяйственной деятельности в РФ.

**Abstract:** The results of work on the creation of a register of soil resources of the Vladimir region are presented. The formation of the register is based on regional requests to improve the efficiency of the use and protection of soil resources. The register is being implemented as part of the development of digital generation approaches for soil information support of agricultural activities in the Russian Federation.

**Ключевые слова:** Владимирская область, почвенные ресурсы, мониторинг сельскохозяйственных земель

**Key words:** Vladimir region, soil resource, agricultural land monitoring

#### **Введение.**

Почвы выступают объектами земельного и природоохранного законодательства, на которые распространяется конституционная норма совместного ведения РФ и субъектов РФ (статья 72 Конституции РФ). Отмеченная особенность предполагает развитие почвенно-информационного обеспечения 2-х уровней - федерального и субъектов РФ (ЕГРПР, 2014; Иванов и др., 2020; Столбовой и др., 2020) [1; 4; 10].

Официальным почвенным информационным ресурсом федерального уровня РФ выступает «Единый государственный реестр почвенных ресурсов России» (далее ЕГРПР). Документ принят Министерством сельского хозяйства РФ в 2013 году и рекомендован письмом МСХ РФ № ... от 31.10.2014 г. для практического использования на землях сельскохозяйственного назначения страны для выполнения почвенных обследований, работ по мониторингу почв (земель), рациональному использованию почв и их охране, государственному учету земель и земельному кадастру.

Почвенным информационным ресурсом уровня субъекта РФ являются региональные реестры почвенных ресурсов (ЕГРПР, 2014, стр. 467), которые кроме детализации номенкла-

туры ЕГРПР должны обеспечить единство/целостность федерального и субъект/муниципального/проектного уровней почвенно-информационного сопровождения сельскохозяйственного производства.

Целью, статьи является показать опыт развития Реестра почвенных ресурсов Владимирской области, как основы формирования региональных почвенно-информационных ресурсов нового цифрового поколения.

#### **Материалы и методы.**

В основе регионального реестра находится создание геоинформационной базы данных Владимирской области. Семантическая часть РПРВО включает 108 типологических единиц качества почв (ТЕКП), которые, содержат различные почвенные характеристики, содержат параметры природных условий сельскохозяйственного производства и др. РПРВО также включает базу данных и расчетные показатели нормативной урожайности зерновых культур по рекомендованной Министерством Экономического Развития РФ методике (Методические указания ..., 2017) [3]. Геометрическая часть РПРВО состоит из 341 полигонов картографических единиц качества почв (КЕКП). Расчеты, анализ и визуализация отдельных тематических слоев выполнены в среде QGIS.

#### **Результаты и обсуждение.**

Формирование реестра почвенных ресурсов Владимирской области (РПРВО) [5] осуществляется в рамках разработки нового цифрового поколения почвенно-информационного сопровождения сельскохозяйственной деятельности в РФ на уровне субъекта.

Новые подходы реализуют: 1) Положение Конституции (72 статья) о совместном ведении и управлении земельными ресурсами Российской Федерации и субъектов/муниципальных образований, которое определяет необходимость двухуровневой системы - Федерального и субъект/муниципального/проектного уровней почвенно-информационного сопровождения; 2) обеспечение единства/целостности почвенно-информационного ресурса РФ на основе Единого государственного реестра почвенных ресурсов РФ; 3) использование современных информационных цифровых технологий, включающих создание цифровых баз данных, моделей анализа, унификации форматов и нормативов использования и охраны почв и др.

Создание РПРВО проводилось на основе анализа региональных государственных нормативно-правовых актов, содержащих нормы земельного права, регионального законодательства в области землепользования и охраны почвенных ресурсов. Определены приоритетные направления региональной политики в соответствии с которыми, формируется концепция реестра: сохранение, восстановление и эффективное использование земельных ресурсов; поддержание стабильности обеспечения населения продовольственными товарами; повышение продуктивности, устойчивости и экологизации с/х производства и плодородия почв средствами мелиорации; мониторинг плодородия почв земель с/х назначения, воспроизводство плодородия почв; устойчивое развитие территорий сельских поселений; определение порядка формирования ценовой политики земель с/х назначения [6; 7; 8; 9].

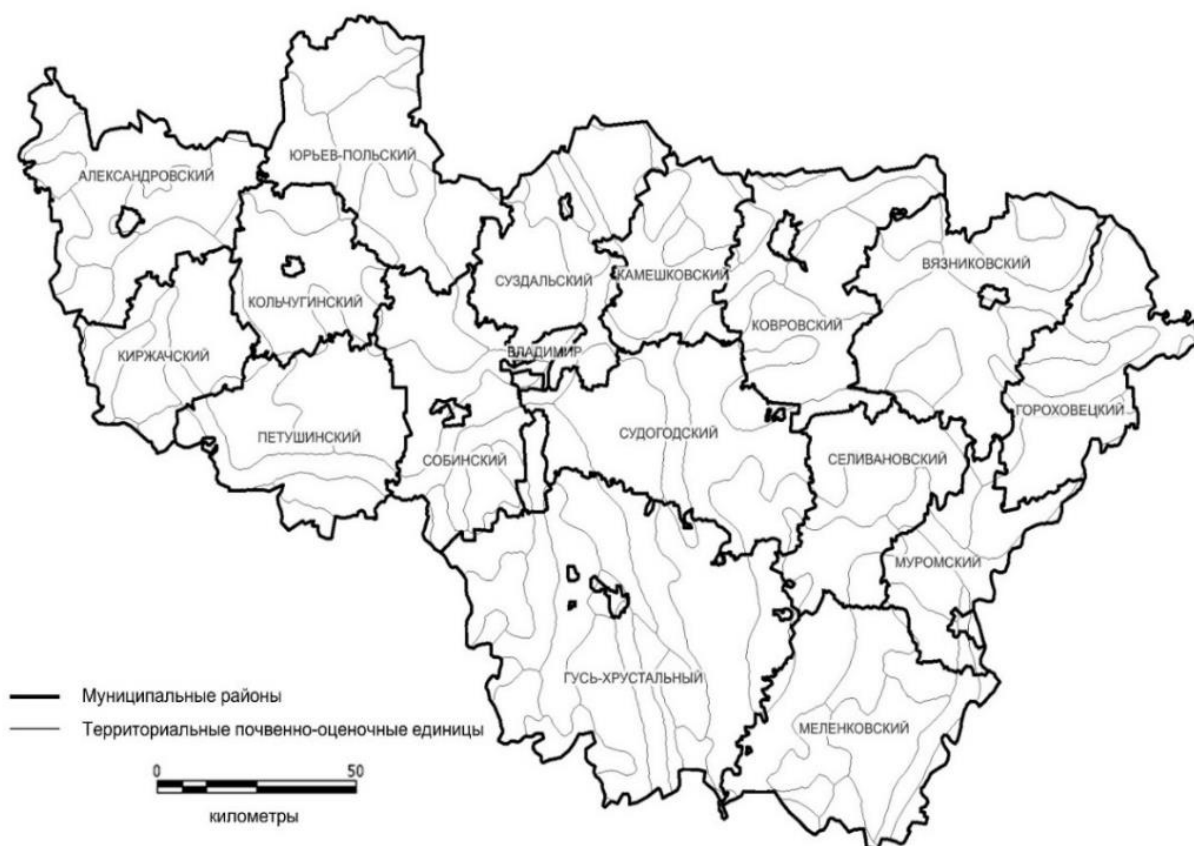
Разработка базы почвенно-ресурсных данных включает: а) типологическую детализацию (номенклатурно-таксономическую и параметрическую детализацию, геометрическую детализацию, создание геоинформационной почвенной базы данных.

Номенклатурно-таксономическая детализация атрибутивной информации (корреляция почв ГОСКОМЗЕМ с почвами ЕГРПР) результатом является составление перечня наименований 16 почв Владимирской области. Параметрическая детализация аналитических данных ЕГРПР проведена на основе данных, полученных Владимирским землеустроительным про-



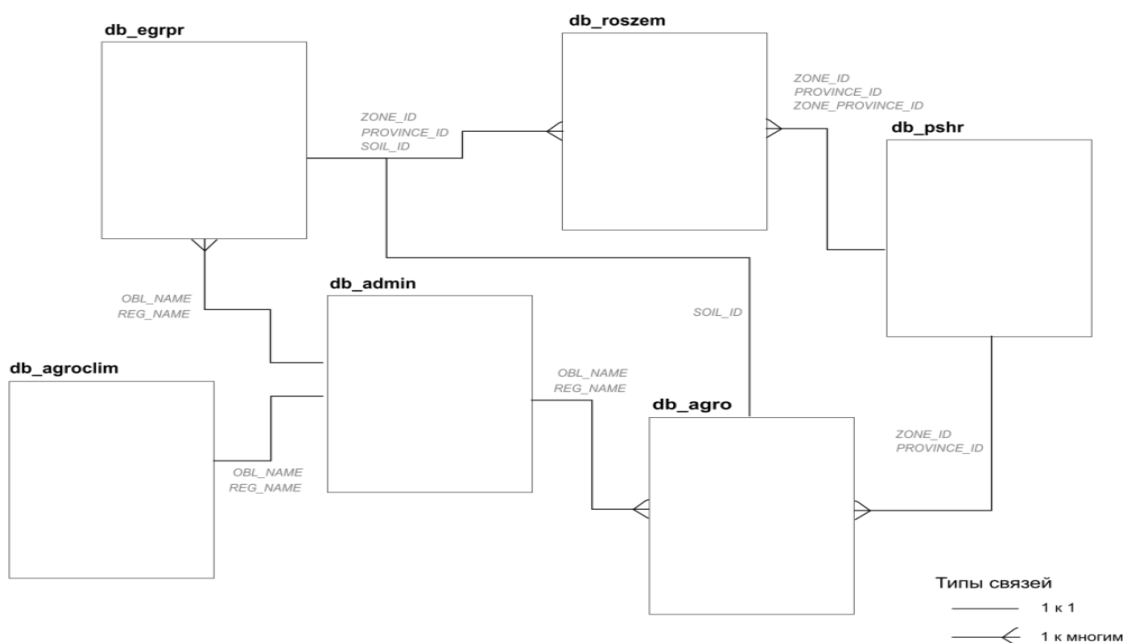
ектно-изыскательным предприятием Госкомзема в рамках проведения второго тура почвенных обследований хозяйств Владимирской области. В результате обработки данных 1024 разрезов создана региональная база данных.

Геометрической частью пространственной организации базы почвенных данных выступают картографические единицы качества почв (КЕКП). Пространство КЕКП Владимирской области создается наложением полигонов ЕГРПР, природно-сельскохозяйственного районирования, агроклиматического районирования и административно-территориального деления. В результате наложения контуров сформирован 341 полигон КЕКП Владимирской области (рис. 1).



**Рисунок 1. Картографические единицы качества почв Владимирской области**

Геоинформационная база данных РПРВО представляет собой модель пространственно-временной организации почвенно-ресурсного покрова Владимирской области. Взаимосвязи исходных наборов данных в виде реляционных таблиц с указанием связей между ними именуется логической моделью базы данных. В графическом виде логическая структура почвенной базы данных представлена на (рис.2). База почвенных данных включает шесть реляционных таблиц, аккумулирующих данные природно-сельскохозяйственного, агроклиматического, административного, почвенно-географического районирования, почвенно-аналитические данные ГОСКОМЗЕМА

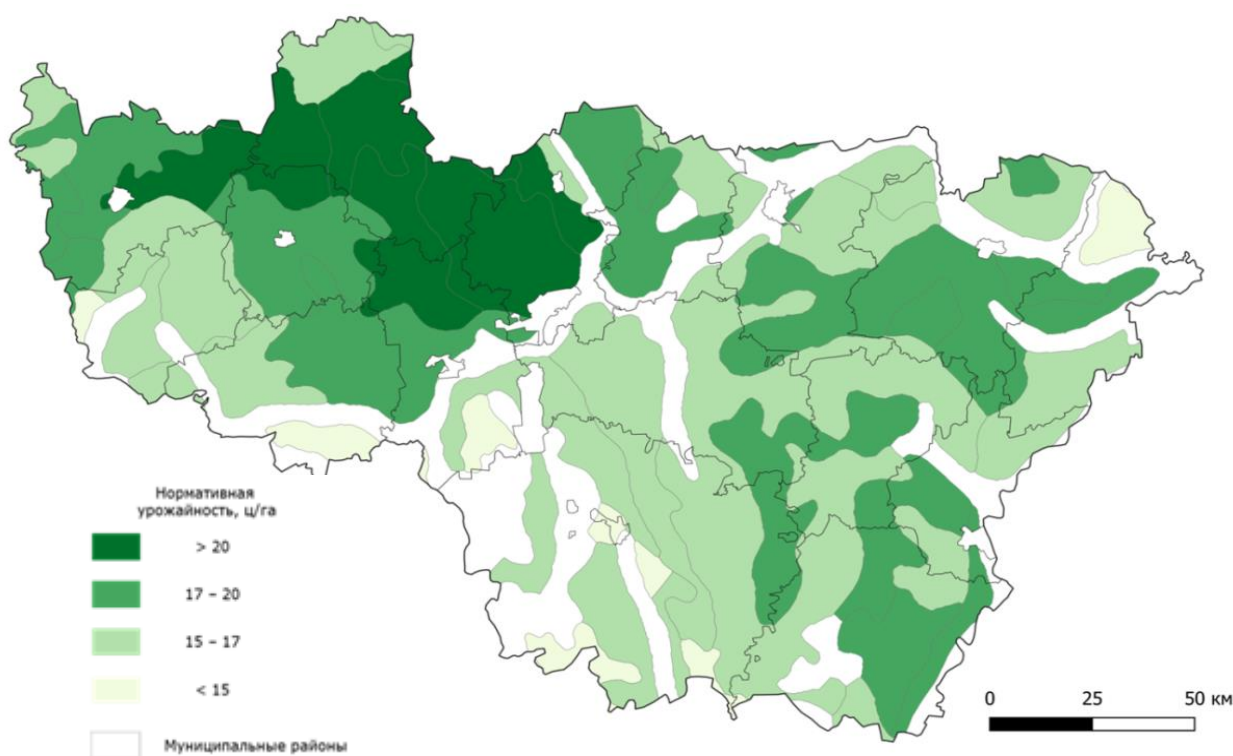


**Рисунок 2. Логическая структура почвенной базы данных Владимирской области**

Многоцелевое назначение РПРВО обеспечивает выполнение региональных задач: индикаторы качества почв сельскохозяйственных земель; качество почв для кадастровой оценки земель; выделение особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий; оценка потенциала качества почв под производство сельскохозяйственных культур; приоритетность в проведении известкования избыточно кислых пахотных почв; очередность вовлечения неиспользуемых сельскохозяйственных земель; паспортизация качества почв земель сельскохозяйственных товаропроизводителей.

В качестве примера рассмотрим использование РПРВО в целях оценки качества пахотных почв Владимирской области. Качество почв оценивается на основе нормативной урожайности зерновых культур (Методические указания ... 2017)[3].

На (рис. 3) представлена визуализация распределения нормативной урожайности зерновых культур на основе полигонов КЕКП Владимирской области. Обзор полученной карты выявляет, что 84 % почв земель сельскохозяйственного назначения характеризуются средним и ниже среднего качествами.



**Рисунок 3. Нормативная урожайность зерновых культур Владимирской области.**

Величина нормативной урожайности зерновых культур Владимирской области изменяется в диапазоне от 10 до 25 ц/га. Максимальная величина нормативной урожайности зерновых культур (темно-зеленый цвет) отмечается в Александровском, Юрьев-польском, Кольчугинском и Суздальском районах и превышает 20 ц/га (Рис 3). В остальных районах области картина пространственного размещения нормативной урожайности зерновых культур достаточно мозаична.

Предложено выделить четыре группы качества почв сельскохозяйственных земель региона: высокое (20-24 ц/га), среднее (17-20 ц/га), ниже среднего (15-17 ц/га), низкое (12-15 ц/га).

**Таблица 1. Качество почв Владимирской области**

Категории качества	Пахотные почвы	Площадь, %
Высокое (20-24 ц/га)	Серые лесные, светло-серые лесные	15
Среднее (17-20 ц/га)	Дерново-подзолистые неглубокоподзолистые, дерново-подзолистые (без разделения)	35
Ниже среднего (15-17 ц/га)	Дерново-подзолистые (без разделения), дерново-подзолистые со вторым осветленным горизонтом, дерново-подзолистые иллювиально-железистые, дерново-подзолистые поверхностно-глееватые, дерново-подзолистые мелко-и неглубокоподзолистые	46
Низкое (12-15 ц/га)	Дерново-подзолистые глубокоглееватые, подзолы глеевые торфянистые и торфяные, подзолы иллювиально-железистые	4

**Выводы.** Обсуждение РПРВО в администрации Владимирской области показало целесообразность использования данного продукта в управленческих решениях в области землепользования и на региональном уровне, таких как выделение особо ценных продуктивных земель, политика отчуждения земель под дорожное строительство и др.

РПРВО обеспечивает целостность почвенно-информационного ресурса РФ, позволяя проецировать федеральные программы на регион, включая реализацию: мониторинга сельскохозяйственных земель, кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения, приоритетности вовлечения неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот, приоритетности известкования, паспортизации земель и др.;

### Литература

1. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0. Коллективная монография. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Россельхозакадемии, 2014. 768 с.
2. Оглезнев А.К. и др., Оценка качества и классификация земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве (практическое пособие). М.: 2007, 131 с.
3. Методические указания о проведении государственной кадастровой оценке. Приказ МЭР РФ № 226 от 12 мая 2017 года.
4. Иванов А.Л., Столбовой В.С., Гребенников А.М., Оглезнев А.К., Петросян Р.Д., Шилов П.М. Ранжирование кислых почв по приоритетности проведения известкования в Российской Федерации // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2020. Вып. 103. С. 168-187. DOI: 10.19047/0136-1694-2020-103-168-187
5. Столбовой В.С., Ильин Л.И., Бибик Т.С., Ильин А.Л., Петросян Р.Д. К созданию государственного реестра почвенных ресурсов Владимирской области. В сборнике: Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. Суздаль, 2016. С. 173-178.
6. Закон Владимирской области от 27.04.2011 N 22-ОЗ "О развитии сельского хозяйства на территории Владимирской области"
7. Закон Владимирской области от 5 марта 2005 года N 23-ОЗ «О перечне особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий на территории Владимирской области, использование которых для других целей не допускается»
8. Государственная программа развития агропромышленного комплекса Владимирской области на 2013-2020 годы утвержденной Постановлением Губернатора от 25 сентября 2012 г. N 1065
9. Закон Владимирской области от 25 февраля 2015 года N 10-ОЗ «О регулировании земельных отношений на территории Владимирской области»
10. Столбовой В.С. Регенеративное земледелие и смягчение изменений климата // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 7. С. 19-26.

*С.А. Андрющенко, М.Я. Васильченко*

*ФГБУН Институт аграрных проблем Российской академии наук, г. Саратов, Россия*

*S.A. Andryuschenko, M. Ya. Vasilchenko*

*FSBIS Institute of Agrarian Problems of Russian Academy of Science, Saratov, Russia.*

**ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ В РЕГИОНАХ  
РФ, НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА<sup>1</sup>  
PROBLEMS OF FORMING A FOOD SUPPLY IN THE REGIONS RUSSIAN  
FEDERATION, UNFAVORABLE FOR AGRICULTURE**

**Аннотация:** В статье исследованы тенденции ресурсного обеспечения животноводства кормами в регионах РФ, признанных Правительством РФ неблагоприятными для ведения сельского хозяйства, в сравнении с регионами, имеющими близкие природно-климатические и социально-экономические условия. Осуществлен анализ структурных сдвигов в площади сельскохозяйственных угодий в 2010-2018 гг. и охарактеризованы возможности вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых пахотных угодий. Обоснованы стратегические направления формирования кормовой базы регионов, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства.

**Abstract:** the article examines the trends in the resource supply of animal feed in the regions of the Russian Federation recognized By the government of the Russian Federation as unfavorable for agriculture, in comparison with regions with similar natural and climatic and socio-economic conditions. The analysis of structural changes in the area of agricultural land in 2010-2018 is carried out and the possibilities of involving unused arable land in agricultural turnover are characterized. The strategic directions of forming the food base of regions unfavorable for agriculture are justified.

**Ключевые слова:** животноводство; естественные кормовые угодья; деградация почв; регионы РФ, неблагоприятные для ведения сельского хозяйства; дифференцированное управление.

**Keywords:** animal husbandry; natural forage lands; soil degradation; regions of the Russian Federation that are unfavorable for agriculture; differentiated management.

Наличие естественных кормовых угодий и посевных площадей кормовых культур выступает важнейшим ресурсообразующим фактором развития животноводства. Неудовлетворительное состояние большей части естественных кормовых угодий оказывает негативное влияние на дальнейшее развитие молочного и мясного скотоводства, как наиболее кормозависимых подотраслей в региональном разрезе. Высокий генетический потенциал КРС специализированных мясных пород усиливает необходимость реализации таких мероприятий как организация правильного ухода за пастбищами и сохранение почвенного плодородия естественных кормовых угодий; диверсификация посевов кормовых культур с целью расширения региональной кормовой базы; это потребует дифференцированных решений в области поддержки приоритетных направлений животноводства и кормопроизводства в регионах, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства.

Целью исследования является оценка ресурсного обеспечения животноводства кормами в регионах, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства и обоснование дифференцированных подходов к развитию кормопроизводства, способствующих реализации приоритетных направлений развития животноводства с учетом региональных особенностей.

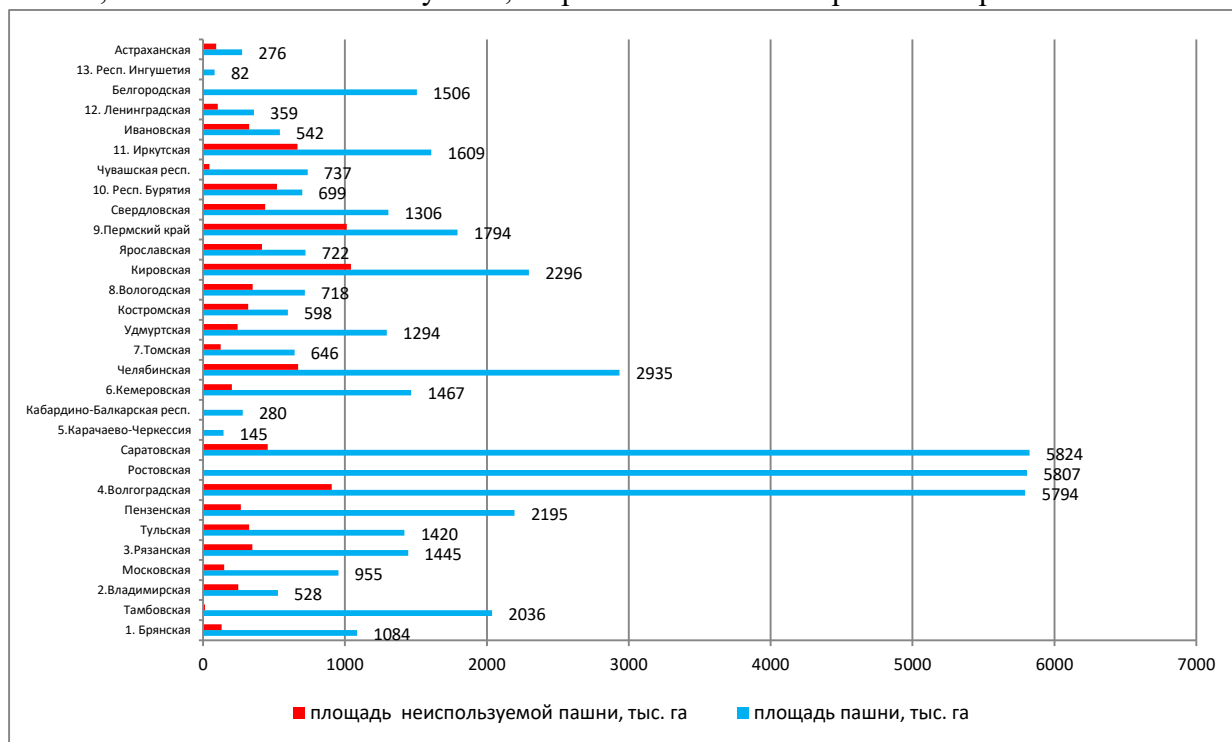
В работе использованы методические подходы к применению результатов кластеризации регионов России, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства, отраженных в

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта 18-010-00433 а «Обоснование стратегии развития агропродовольственных систем в регионах России, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства, с использованием подходов дифференцированного управления»

предыдущих исследованиях, где, исходя из признаков сопоставимости природно-климатических и социально-экономических условий ведения хозяйственной деятельности, выделены кластерные группы, центры которых образуют регионы, неблагоприятные для ведения сельского хозяйства [1].

Повышение эффективности использования земельных ресурсов связано с вовлечением в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых пахотных угодий. В большей степени не используется пашня в следующих неблагоприятных регионах: Владимирская (44,6 % от общей площади); Вологодская (48,8 %); Иркутская (41,3 %); Ленинградская (29,0 %); Томская области (19,0 %); Пермский край (56,4 %); Республика Бурятия (74,4 %). По состоянию на 1 января 2019 года полностью использовалась пашня в таких регионах Северного Кавказа как Республика Ингушетия; Кабардино-Балкарская и Карачаево-Черкесская Республики. Высокая доля неиспользуемых земель объясняется неблагоприятными агроклиматическими и агропочвенными условиями производства, т.е. критериями, определяющими наличие регионов, неблагоприятных для ведения сельскохозяйственного производства (прежде всего, растениеводства). Исследование природно-экономических и климатических критериев выделения неблагоприятных регионов в России и зарубежных странах достаточно полно отражено в предыдущих исследованиях [2]. Необходимо отметить, что для вовлечения в оборот неиспользуемой пашни выделяют площади, не требующие проведения дополнительных мероприятий по улучшению качества земельных ресурсов. По данным Департамента растениеводства Минсельхоза России, наибольшие площади пашни, пригодной для введения в оборот, имеются в таких неблагоприятных регионах, как Пермский край – 164,0 тыс. га; Волгоградская область – 269,6 тыс. га; Рязанская область – 167,1 тыс. га; Иркутская область – 293,8 тыс. га; Республика Бурятия – 342,3 тыс. га [3]. Сравнение этих данных с общей площадью неиспользуемой пашни по вышеприведенным регионам показывает, что удельный вес пригодной для введения в оборот пашни колеблется от 16 % (Пермский край) до 65,8 % (Республика Бурятия). Распределение пашни, в том числе неиспользуемой, по регионам России отражено на рис. 1.



**Рисунок 1 – Распределение пахотных угодий по регионам РФ (2018 г.) [3].**

\*Неблагоприятные регионы –центры кластерных групп отмечены цифрами.

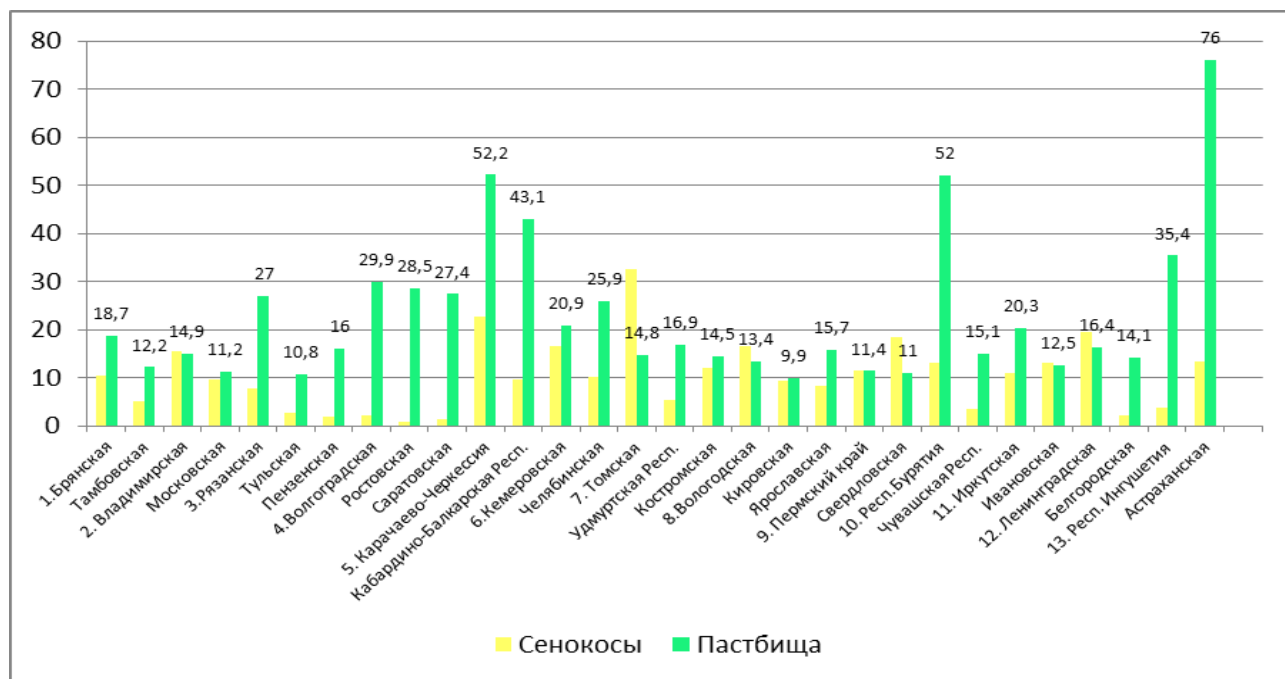
Вовлечение в оборот неиспользуемых земель за счет культуртехнических мероприятий осуществляется в рамках целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы». Согласно данным Минсельхоза России, за 2015-2018 гг. больше всего было вовлечено в оборот земель в Брянской (64,2 тыс. га) и Тульской областях (64,9 тыс. га). Данный процесс не затронул такие регионы-центры кластеров, как Волгоградская область, Карачаево-Черкесская Республика, Кемеровская область, Пермский край, Иркутская область [4].

В 2010–2018 гг. в структуре сельскохозяйственных угодий произошли значительные изменения, которые коснулись сенокосов и пастбищ. Основная тенденция – практически повсеместное сокращение площадей пастбищ и увеличение площадей сенокосов. Наибольшее сокращение площадей пастбищ произошло в четвертой кластере: в Волгоградской области (ядро кластера) площади пастбищ сократились в 13,5 раза. В сравниваемых регионах (Ростовская и Саратовская области) этот процесс происходил более быстрыми темпами – уменьшение в 30,9 раза и 20,9 раза соответственно. Небольшое увеличение территорий пастбищ наблюдалось в таких центрах кластеров как Вологодская область (на 23,3 %); Ленинградская область (на 18 %); Томская область (в 2,2 раза); Пермский край (на 2,5 %). Повсеместное сокращение пастбищных земель можно объяснить следующими причинами. Во-первых, перевод пастбищных земель в другие категории (сенокосы). Во-вторых, в результате сельскохозяйственной переписи 2016 года были уточнены данные о размерах неиспользуемых земельных площадей, в том числе и пастбищ. В-третьих, уменьшение пастбищных угодий может происходить в силу естественных причин (сокращение поголовья крупного рогатого скота, вывод земель из оборота вследствие ухудшения качества). Например, в Республике Кабардино-Балкария отсутствие необходимой инфраструктуры послужило причиной неэффективного использования высокогорных пастбищ.

По данным Департамента мелиорации Минсельхоза, около 130 млн га сельскохозяйственных угодий являются деградированными; ежегодно по этой причине выбывает из оборота 1,5-2 млн га, что составляет в зерновом эквиваленте 3,2-3,9 млн т продукции. Воздействию водной и ветровой эрозии, периодических засух, суховеев и пыльных бурь подвержено 65 % пашни, 28 % сенокосов и 50 % пастбищ. В таких регионах как Волгоградская и Саратовская области периодически происходят процессы антропогенного опустынивания [5]. В наибольшей степени ухудшение качества земельных ресурсов характерно для регионов, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства. По состоянию на 01.01.2019 г. в Брянской области 55 % обследуемых площадей были подвержены ветровой эрозии; 8,9 % – водной; 16,3 % – переувлажнено. В сравниваемой Тамбовской области не было выявлено подобных негативных процессов. Во Владимирской области 22,7 % земель охвачено водной эрозией, 19,8 % - переувлажнено. В Московской области – базе сравнения – также не было зафиксировано негативных процессов. В четвертой и пятой кластерной группах негативные процессы наблюдались не только в центрах кластеров (Волгоградская область и Карачаево-Черкесская Республика), но и в сравниваемых регионах (Ростовская и Саратовская области; Кабардино-Балкарская республика), причем к вышеперечисленным признакам прибавилось еще засоление почв. В Республике Бурятия и Республике Ингушетия также присутствовали все признаки неудовлетворительного состояния почв. Например, ветровой эрозией было охвачено 100 % почв Республики Ингушетия [3].

Необходимо отметить, что даже с учетом перераспределения сельскохозяйственных угодий в сторону увеличения сенокосов, площади пастбищ в 13 регионах, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства (2756,1 тыс. га), превышают площади остальных 17 регионов, включенных в кластерные группы (2569,3 тыс. га). Данное обстоятельство свидетельствует о

наличии довольно высокого потенциала развития скотоводства и овцеводства, что подтверждает структура сельскохозяйственных угодий (рис. 2).

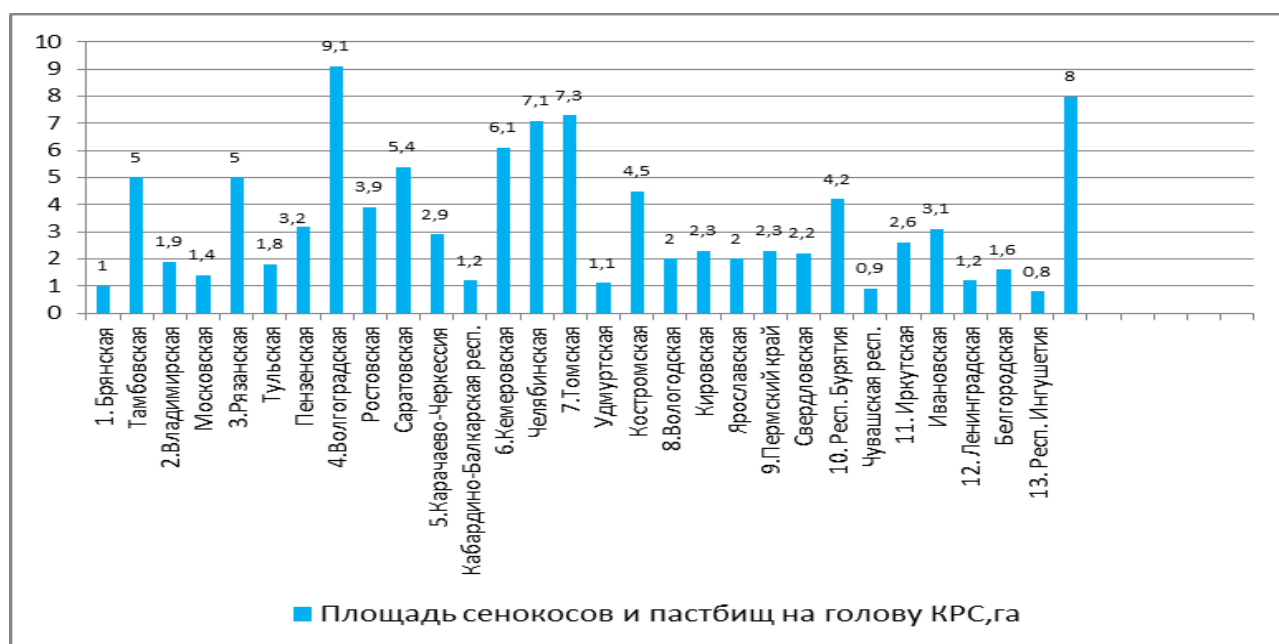


**Рисунок 2 – Удельный вес площадей сенокосов и пастбищ в сельскохозяйственных угодьях по регионам РФ (2018 г.) [3].**

\*Неблагоприятные регионы –центры кластерных групп отмечены цифрами.

Согласно данным рис. 2, в большинстве кластеров доля сенокосов и пастбищ выше в регионах, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства. По площади сенокосов выделяется Томская область (32,5 %), а по площади пастбищ лидируют Республика Карачаево-Черкессия (52,2 %) и Республика Бурятия (52,0 %). В шестой группе доля пастбищ в Кемеровской области (20,9 %) ниже, чем в Челябинской области (25,9 %). В седьмой группе Томская область (центр кластера) имеет незначительные отклонения по доле пастбищ (14,8 %) от Удмуртской Республики (16,9 %) и Костромской области (14,5 %). Аналогичная ситуация сложилась в восьмой группе, где Вологодская область опережает Кировскую (13,4 % и 9,9 %), но отстает от Ярославской области (15,7 %). По площади сенокосов Иркутская и Ивановская области имеют вполне сопоставимые значения (11,1 % и 13,1 %). В Пермском крае (девятая группа) доля сенокосов (11,6 %) ниже, чем в Свердловской области (18,5 %). В тринадцатой группе база сравнения Астраханская область опережает Республику Ингушетию по анализируемым показателям, что особенно заметно в отношении пастбищ (76 % и 35,4 % соответственно).





**Рисунок 3 – Обеспеченность крупного рогатого скота естественными кормовыми угодьями в регионах РФ (2018 г.), га [3,4].**

\*Неблагоприятные регионы –центры кластерных групп отмечены цифрами.

Среди регионов, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства, наибольшая обеспеченность сенокосами и пастбищами наблюдается в Рязанской области (5,0 га); Волгоградской области (9,1 га); Кемеровской и Томской областях (6,1 и 7,3 га). Средний уровень обеспеченности – в Республике Бурятия (4,2 га). Очевидно, что проблемы организации правильного ухода за пастбищами и сохранения почвенного плодородия актуальны для всех регионов рассматриваемых кластеров.

Дальнейшее развитие кормовой базы регионов, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства, делает необходимым принятие дифференцированных стратегических решений, определяемых приоритетами животноводства на перспективу.

Стратегия расширения естественных кормовых угодий в результате возможностей вовлечения неиспользуемых земель может быть рекомендована для Ленинградской, Владимирской областей и Пермского края. Применительно к Республике Бурятия рекомендовано создание крупномасштабного пастбищного массива для разведения мясного крупного рогатого скота за счет ввода в оборот значительно части неиспользуемых земель и осуществлению мер по сохранению плодородия почвы.

Увеличение производства кормов за счет более эффективного использования сенокосов и пастбищ в регионах, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства, помимо обеспечения потребностей животноводства, может внести существенный вклад в формирование экспортной позиции сена, востребованность которого на мировом рынке постоянно растет. Решение подобной задачи связано с реализацией мероприятий по поверхностному улучшению заливных сенокосов, ранее улучшенных сеяных и сохранившихся ценных естественных травостоев; залужению необрабатываемых площадей пашни под луговые угодья; огораживанию культурных пастбищ. Основной эффект от технологии поверхностного улучшения достигается за счет применения удобрений и оптимизации сроков уборки в результате лучшего обеспечения техникой. Инвестиции в коренное улучшение лугов и огораживание культурных пастбищ для молочного

скота и коров мясных пород могут полностью окупаться за счет дополнительно полученной продукции животноводства за 1-2 года при наличии специальных средств государственной поддержки (частичная компенсация затрат на улучшение лугов и пастбищ) [7].

### Литература

1. Андриющенко С.А., Васильченко М.Я., Шабанов В.Л. Оценка направлений развития агропродовольственных систем регионов России, признанных неблагоприятными для ведения сельского хозяйства // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. - № 4 (370). - С.16-20.
2. Andryushchenko, S.A., Potapov, A.P., Vasilchenko, M.Ya., Trifonova, E.N., Derunova, E.A., 2019, Instruments of state regulation of agri-food systems of regions unfavourable for agricultural production. Asia Life Sciences. №1. pp.77-97.
3. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2018 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 340 с.
4. Агропромышленный комплекс России в 2018 году. - URL: <http://www.mcx.ru>.
5. Багдасарян А. Деградация на миллиарды: в России истощены свыше 60% сельхозугодий // Агроинвестор/ |9 ноября 2015. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/22499-degradatsiya-na-milliardy-v-rossii-istoshcheny-svyshe-60-selkhozugodiy/>.
6. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2018 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 340 с.
7. Производство кормов на сенокосах и пастбищах. URL: [http://old.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/6686.191.htm](http://old.mcx.ru/documents/document/v7_show/6686.191.htm).

УДК 502.6:63:332.3(571.150)

*А.М. Арыкова, Л.М. Татаринцев*  
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, Барнаул, Россия  
*A. M. Arikawa, L. M. Tatarintsev*  
FSBEI HE Altai SAU, Barnaul, Russia

## ОХРАНА И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

### PROTECTION AND AGROECOLOGICAL EVALUATION OF AGRICULTURAL LANDS OF ALTAI REGION

**Аннотация:** в статье представлены исследования, с изучением земельно-ресурсного потенциала Алтайского края с применением агроэкологического анализа территории, на основе которого разработаны охранные мероприятия, направленные на оптимизацию землепользования.

**Abstract:** the article presents studies with the study of the land and resource potential of the Altai Territory using an agroecological analysis of the territory, on the basis of which protective measures have been developed aimed at optimizing land use.

**Ключевые слова:** Алтайский край, агроландшафты, охрана сельскохозяйственных земель, агроэкологическая оценка

**Keywords:** Altai krai, agrolandscapes, protection of agricultural lands, agroecological assessment.

Проблема охраны сельскохозяйственных угодий России научное обоснование получила еще в конце XIX столетия, когда В.В. Докучаев в Воронежской области впервые разра-

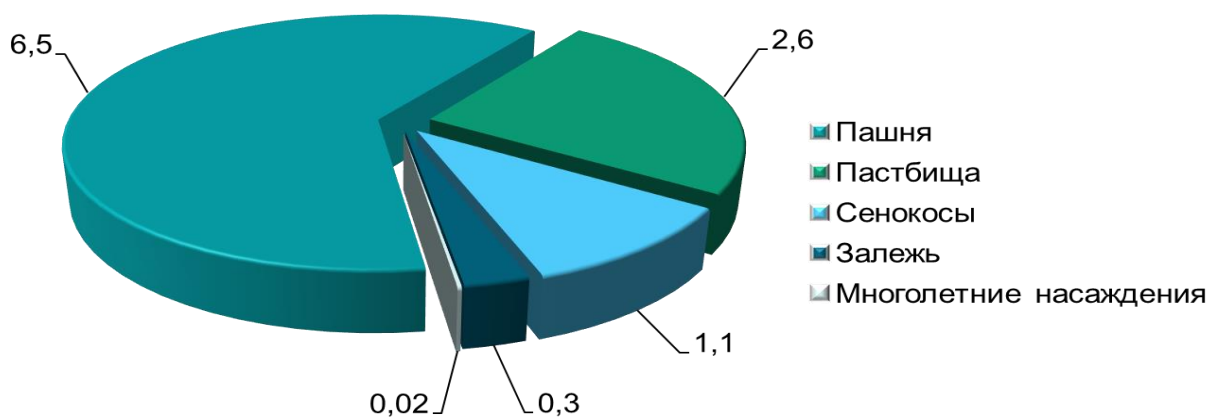
ботал и реализовал почвозащитный комплекс чернозёмной пашни. С той поры накоплен большой опыт по защите сельскохозяйственных угодий. Однако проблема охраны земель сельскохозяйственного назначения остаётся актуальной до настоящего времени, поскольку в сельскохозяйственной науке появились новые подходы решения проблемы.

Используя эколого-ландшафтный подход мы сделали первую попытку провести агроэкологическую оценку земель сельскохозяйственного назначения Алтайского края и схематично определить правила использования с/х угодий.

Целью исследования является агроэкологическая и экономическая оценка ресурсного потенциала сельскохозяйственных угодий Алтайского края.

Задачи исследования: изучить климатические особенности исследуемых территорий; проанализировать районирование территории Алтайского края на основе классификации земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве; оценить структуру и состояние земель сельскохозяйственного назначения в Алтайском крае; предложить мероприятия по охране сельскохозяйственных угодий.

Площадь земель сельскохозяйственного назначения в Алтайском крае составляет более 11,5 млн. га. На пашню приходится 56% площади сельскохозяйственных угодий, сенокосы и пастбища занимают соответственно – 10% и 23%. Структура земель сельскохозяйственного назначения Алтайского края представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1. Структура сельскохозяйственных угодий Алтайского края, млн. га**

Согласно физико-географическому районированию Алтайского края с востока на запад выделяется: Салаирская, Предалтайская, Верх-Обская, Кулундинская провинция, включающая засушливую степь и сухую степь, и Барабинская провинция, входящая в состав засушливой степи [1].

С востока на запад уменьшается годовое количество осадков с 600-700 мм до 250-300 мм, а также количество осадков за вегетационный период с 250-300 мм до 130-160 мм, вертикальное и горизонтальное расчленение, наибольшая из среднедекадных высот снежного покрова с 60 см до 25 см, урожайность естественных кормовых угодий 40 до 4-8 ц/га зелёной массы. Одновременно увеличивается сумма температур более 10°C, а так же доля земель с

углами наклона до 2°. Гранулометрический состав почв изменяется от глинистого, тяжелосуглинистого в предгорных равнинах до супесчанного и песчанного в пределах Кулундинской равнины.

Анализируя структуру земель сельскохозяйственного назначения по подзонам края, можно отметить, что с востока на запад края растёт доля пашни с 45 до 65%, при этом доля кормовых угодий сокращается с 42 до 22%. Однако доля с/х угодий по подзонам практически одинаковая.

Из вышеизложенного следует, что естественный продуктивный потенциал территории Алтайского края весьма неоднородный. Естественная неоднородность территории края усложняется в результате проявления негативных процессов – эрозии, дефляции и совместного их проявления.

Проанализировав качественное состояние сельскохозяйственных угодий выяснили, что по мере движения на запад повышается дефляционная опасность угодий и снижается эрозийная опасность. При этом площадь эродированной пашни по подзонам составляет от 50 до почти 100%, эродированные сенокосы и пастбища соответственно – 40-100% и 26-81%. Дефлированных сельскохозяйственных угодий нет только в северной лесостепи, в других подзонах на дефлированную пашню приходится 24-98%, сенокосы 12-98% и пастбища 15-100% площади дефляционноопасных угодий. В составе эродированных и дефлированных сельскохозяйственных угодий преобладают слабоэродированные и слабодефлированные угодья.

**Таблица 1. Экономическая эффективность использования пахотных угодий**

Показатели	Без дефляции	Дефлированные		
		Слабо	Средне	Сильно
Урожайность, т/га	1,2	0,9	0,7	0,5
Цена реализации, руб./т	10000	10000	10000	10000
Затраты, руб./га	8000	8000	8000	8000
Себестоимость 1 тонны зерна	6670	8890	11430	16000
Прибыль, руб.	3330	1110	-1430	-6000
Рентабельность, %	50	13	-13	-37

Средние значения по снижению урожайности зерновых культур в зависимости от степени развития дефляции приведены в таблице 1.

Совокупное влияние природных условий обеспечивает широкий размах варьирования урожайности зерновых по подзонам. Урожайность зерновых культур за 2016 год по муниципальным районам Алтайского края от 0,7 до 2,5 т/га. Таким образом, для получения 1 т зерна яровой пшеницы требуется 0,4-1,0 га пашни, в зависимости от природно-климатической зоны. В зависимости от степени дефляции землеёмкость увеличивается на 30% при слабой до 70% - на сильной. Повышение землеёмкости обусловлено уменьшением продуктивности пашни и кормовых угодий [2].

Проектируемое использование пашни по подзонам Алтайского края представлено в таблице 2.

**Таблица 2 Проектируемое использование пашни по подзонам Алтайского края, тыс. га**

Зона (подзона)	Пашня используемая для внутреннего рынка	Пашня не подверженная эрозии и дефляции	Консервация пашни (по проекту)	Пашня используемая в почвозащитных севооборотах (по проекту)	Посадка полезащитных лесных насаждений (по проекту)	Пашня используемая для производства экспортной продукции
	1	2	3	4	5	6
Северная лесостепь	220,0	217,2	43,0	187,0	7,6	219,5
Луговая лесостепь	265,0	392,4	77,7	341,8	5,6	481,2
Зона (подзона)	1	2	3	4	5	6
Средняя лесостепь	560,0	646,6	26,2	242,7	15,6	339,9
Южная лесостепь (колочная степь)	398,0	284,9	44,0	642,6	16,1	557,3
Умеренно-засушливая степь	423,0	57,1	280,1	860,9	15,6	759,6
Засушливая степь	420,0	383,9	105,1	710,0	15,0	794,1
Сухая степь	270,0	11,7	84,0	770,7	9,7	586,7
ИТОГО	2556	1993,8	660,1	3755,7	95,2	3738,3

Детализация почвозащитных мероприятий в пределах территории хозяйственных субъектов проводится на основе крупноландшафтной карты с выделением контуров урочищ, подурочищ и фаций, которая позволяет разработать проект внутрихозяйственного землеустройства с дифференциацией мероприятий по каждому выделу с учётом их свойств. Комплексы мероприятий – система обработки, система удобрений, система защиты растений от вредителей, система борьбы с сорной растительностью, а также почвозащитные элементы технологии определяются экологическими особенностями конкретных земельных участков.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы: неоднородность природных условий по территории Алтайского края обуславливает вид негативных процессов, площадь деградированных угодий и степень проявления негативных процессов; развитие негативных процессов снижает экономическую эффективность ликвидации накопленного ущерба и восстановление плодородия деградированных земель, величина которого зависит напрямую от природных особенностей исследуемых территорий Алтайского края и хозяйственной деятельности человека.

### Литература

1. Атлас. Алтайский край. Т. 1. – Москва-Барнаул, 1978. – 222 с.
2. Бунин А.А. Анализ структуры земель сельскохозяйственного назначения Алтайского края / А.А. Бунин, Д.А. Репенёк, В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. - №3 (161). – С. 19-26.
3. Мониторинг плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения Алтайского края: справочник / Н.С. Халин, И.В. Назаров, С.А. Симакова, Л.В. Дымова, Е.А. Мариненко. Барнаул: Изд-во «Параграф», 2019 – 384 с.

## МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

### METHOD FOR DETERMINING THE DYNAMIC PROPERTIES OF SOIL

**Аннотация:** Для снижения уплотнения почвы в процессе работы сельскохозяйственной техники предложен метод измерений динамических свойств грунта. Расчеты позволяют уточнить значения коэффициентов жесткости и демпфирования эквивалентных колебательных схем, используемые при расчетах уровней колебаний.

**Abstract:** To reduce soil compaction during the operation of agricultural machinery, a method for measuring the dynamic properties of soil is proposed. Calculations make it possible to clarify the values of the stiffness and damping coefficients of the equivalent oscillatory circuits used in calculating the vibration levels.

**Ключевые слова:** уплотнение почвы; давление колес на грунт.

**Keywords:** soil compaction; wheel pressure on the ground.

Одной из наиболее важных проблем развития сельскохозяйственного производства является дальнейшее повышение производительности труда на базе оснащения сельских товаропроизводителей совершенной энергонасыщенной техникой. С повышением энергонасыщенности тракторов возрастает интенсивность динамических процессов, оказывающих существенное влияние на эксплуатационные показатели машинно-тракторных агрегатов (МТА). Поэтому при создании перспективных энергонасыщенных тракторов требуется дальнейшее углубление исследований в области динамики трактора.

Снижение виброактивности машин является одной из актуальных проблем современности. В связи с этим при проектировании и изготовлении новых машин необходимо учитывать комплексные научные исследования в этом направлении. Заложенный в машину уровень виброактивности обеспечивается технологией изготовления узлов машин, технологией ее сборки и научной организацией ее эксплуатации.

Остается нераскрытым до конца вопрос о способе описания возмущающего воздействия со стороны опорной поверхности, по которой движется сельскохозяйственный агрегат, что необходимо для определения силового взаимодействия между движителями и почвой. Решение указанных вопросов поможет более точно определить многие конструктивные и технические параметры сельскохозяйственных агрегатов.

За последние 20-30 лет в несколько раз возросла масса выпускаемой сельскохозяйственной техники: тракторов, комбайнов, средств для внесения удобрений. Повышаются средние и максимальные давления на почву. При этом главным видом деформации почвы является вертикальное перемещение (уплотнение).

Как показывают исследования ученых, давление колеса на почву зависит от большого количества факторов: размера колес, давления воздуха в шине, формы протектора и его коэффициента насыщенности, плотности, влажности и механических свойств почвы. Проведенный анализ результатов исследований показывает, что воздействие ходовых систем на почву в основном рассматривается в статике [1-3].

Отсутствуют работы, позволяющие количественно определить вредные воздействия на почву, которые связаны с возросшей динамической активностью сельскохозяйственных тракторов и самоходных машин. Уровень низкочастотных колебаний самоходной машины тесно связан с компоновкой всех узлов и агрегатов, со схемой используемого колесного движителя, характеристиками пневматических шин – все перечисленные факторы в конечном итоге определяют давление агрегата на почву.

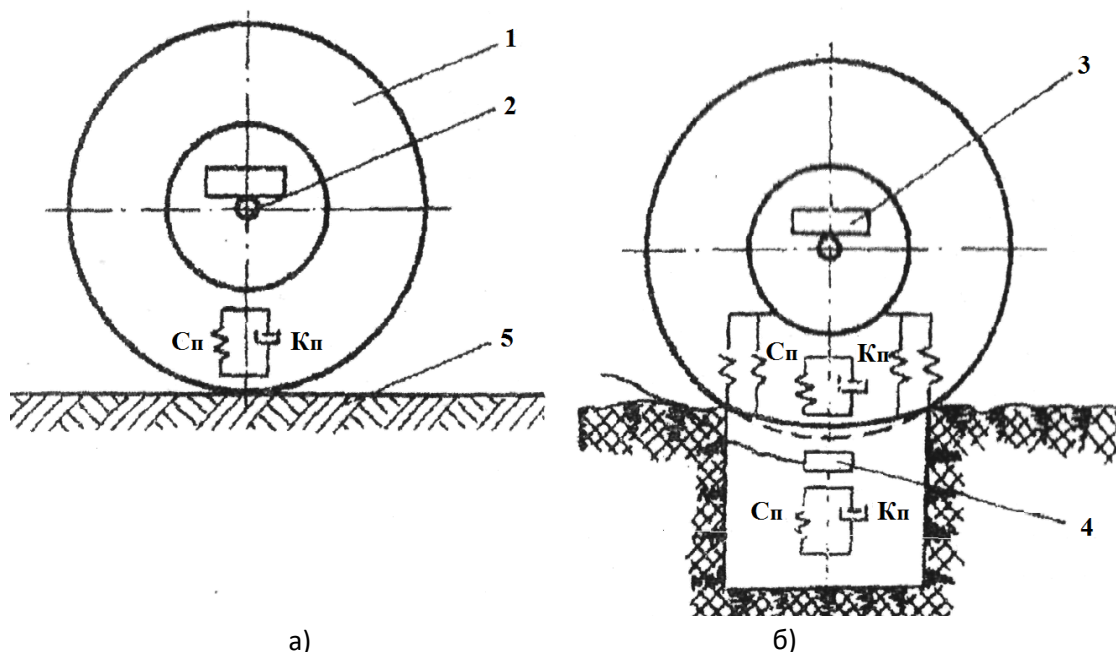
Одним из возможных путей снижения уплотнения почвы является создание рациональных схем компоновки сельскохозяйственного агрегата. Цель работы заключалась в определении динамических свойств почвы за счет теоретических расчетов и экспериментальных исследований.

При движении пневмоколёсного мобильного средства общий уровень колебаний почвы зависит, как от параметров его эквивалентной колебательной системы, так и от динамических свойств почвы, находящейся под пятном контакта пневмоколёса.

Теоретические и экспериментальные исследования показывают, что частоты собственных колебаний колесного трактора при его движении по почве и по жесткой опорной поверхности имеют существенное различие. Поэтому необходимо исследовать упруго-демпфирующие свойства почвы, находящейся под пятном контакта с колесом.

При исследованиях был использован метод измерения, позволяющий учесть особенности взаимодействия с грунтом.

Данный метод основан на том, что слой грунта, расположенный под пятном контакта колеса с опорной поверхностью, характеризуется некоторыми параметрами, эквивалентными коэффициентам упругости и демпфирования. Для определения данных параметров проводился сравнительный анализ колебаний трактора при его движении по жесткой опорной поверхности и мягкой почве. Эквивалентные колебательные системы пневмоколеса на жесткой опорной поверхности и на почве представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Схема колебательной системы пневмоколеса на жесткой опорной поверхности а) и на почве б):**

$C_n, K_n$  – коэффициенты упругости и демпфирования почвы;

1 – пневмоколесо; 2 – ось пневмоколеса; 3 – измерительный прибор величины ускорений; 4 – измерительный прибор величины напряжений в почве; 5 – опорная поверхность

Собственная частота и коэффициент затухания системы, представленной на рисунке 1а, определяется выражением:

$$f_T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{C_{ш}/m}, \quad (1)$$

$$\delta_T = K_{ш} / \sqrt{C_{ш} \cdot m}, \quad (2)$$

где  $K_{ш}$  – коэффициент демпфирования шины колеса;

$C_{ш}$  – коэффициент жесткости шины пневмоколеса;

$m$  – приведенная к оси пневмоколеса масса.

Частота и коэффициент затухания собственных колебаний системы, представленной на рисунке 1б, равны:

$$f_{\Sigma} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{C_{\Sigma}/m}, \quad (3)$$

$$\delta_{\Sigma} = K_{\Sigma} \sqrt{C_{\Sigma} \cdot m}, \quad (4)$$

где  $C_{\Sigma}$ ,  $K_{\Sigma}$  – суммарные коэффициенты упругости и демпфирования системы шина-почва.

Частота и коэффициент затухания собственных колебаний определяются на основе анализа осциллограмм переходных процессов колебаний оси нагруженного пневмоколеса.

На основании проведенных измерений находятся значения  $f_T$ ,  $\delta_m$ ,  $f_{\Sigma}$ ,  $\delta_{\Sigma}$ , после чего рассчитываются коэффициенты упругости  $C_{п}$  и демпфирования  $K_{п}$  почвы, определяющие ее основные динамические свойства при взаимодействии с пневмоколесом, в соответствии со следующими выражениями:

$$C_{п} = 4\pi^2 m / (f_{\Sigma}^2 - f_T^2), \quad (5)$$

$$K_{п} = 4m\pi \left( (\delta_{\Sigma} \cdot f_{\Sigma})^{-1} - (\delta_T \cdot f_T)^{-1} \right), \quad (6)$$

где  $C_{п}$  – коэффициент упругости почвы;

$K_{п}$  – коэффициент демпфирования почвы;

$f_{\Sigma}$  – суммарная частота колебаний оси колеса трактора при его движении по почве;

$f_T$  – частота колебаний оси колеса трактора на жесткой опорной поверхности;

$\delta_{\Sigma}$  – суммарный коэффициент затухания колебаний на демпфируемой поверхности;

$\delta_T$  – коэффициент затухания колебаний оси колеса трактора на жесткой опоре.

При испытаниях под колеса трактора устанавливались единичные неровности (мостки высотой 10 см). Колебательный процесс оси колеса трактора фиксировался на осциллограмме. Синхронно с вертикальными ускорениями колеса на этой же осциллограмме фиксировались напряжения, создаваемые в почве под данным колесом. Для измерения величин напряжений, возникающих в почве под колеблющемся колесом, в траншее глубиной 0,6 м на одной прямой по вертикали через 0,2 м, устанавливались преобразователи давления.

В процессе проведения опытов, на ленте светолучевого осциллографа, производилась синхронная запись величины ускорений  $\ddot{X}$  оси трактора и величины напряжений  $\sigma$  на глубине 0,20; 0,40; 0,60 м.

Как показывают данные исследований, с увеличением ускорений оси колеса, напряжения, создаваемые в почве, растут.

Анализ результатов экспериментальных исследований показал, что превышение им-



пульсных напряжений над статическим напряжением  $\sigma_{\text{дин}} > \sigma_{\text{ст}}$  возрастает по мере углубления в почву: на глубине 0,2 м  $\sigma_{\text{дин}} > \sigma_{\text{ст}}$  на 44%; при  $h=0,4$  м – на 81% и при  $h=0,6$  м – на 95%. Такое интенсивное проникновение импульсных напряжений в подпахотные слои почвы может привести к необратимому их переуплотнению.

Заключение. Данный метод измерений динамических свойств грунта позволяет уточнить значения коэффициентов жесткости и демпфирования эквивалентных колебательных схем, используемые при расчетах уровней колебаний. Это дает возможность исследователям и разработчикам мобильных пневмоколесных средств выбрать рациональные характеристики шин и оптимальные параметры колебательной системы колесных тракторов, способствующие уменьшению уплотнения почв.

### Литература

1. Зазуля А.Н. Динамика сложных сельскохозяйственных агрегатов. – Воронеж, 1998. – 186 с.
2. Золотаревская Д.И. Метод расчета показателей напряженно-деформированного состояния и уплотнения почвы при работе и после остановки колесного трактора // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 7. – Ч. 5. – С. 754-763.
3. Исследование давления колесного движителя на почву с учетом характеристики шины З.А. Годжаев, А.Ю. Измайлов, В.Г. Шевцов, А.В. Лавров, А.В. Русанов // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2016. – № 1. – С. 5-10.

УДК 632.125

*Ж.Б. Исаева*

ТОО «Инновационный Евразийский университет», Павлодар, Казахстан

*Zh.B. Issayeva*

LLP “Innovative University of Eurasia”, Pavlodar, Kazakhstan

## ВЛИЯНИЕ СЕЗОННОГО ПАСТБИЩЕОБОРОТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

## INFLUENCE OF SEASONAL PASTURE TURNOVER ON ANIMAL PRODUCTIVITY IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

**Аннотация:** В статье приведены результаты учета урожайности естественных травостоев по зонам и сезонам года и определен прирост живой массы животных за пастбищный период. При определении продуктивности овец выявлено, что более высокий привес живой массы получен в опытной группе животных, где применялся сезонный выпас. Сезонный выпас в среднем за три года исследований в конце пастбищного периода обеспечил получение прироста живой массы у баранов-производителей - 3,370 кг/гол., у овцематок 8,020 кг/гол. и ягнят текущего года рождения 8,640 кг/гол. больше по сравнению с контрольными группами животных, которые выпасались бессистемно на приаульном пастбище.

**Abstract:** Results of accounting of productivity of natural herbage on zones and seasons of year are given in article and the gain of live mass of animals for the pasturable period is defined. When determining efficiency of sheep it is revealed that higher additional weight of a live weight is received in experimental group of animals where the seasonal pasture on the distant pasture was applied. The seasonal pasture on average in three years of researches at the end of the pasturable period provided an increase of a live weight of rams on - 3,370 kg/head at ewes on 8,020 kg/head and lambs of birth year on 8,640 kg/head is more in comparison with control groups of animals who grazed irregularly on a countryside pasture.

**Ключевые слова:** пастбище; естественный травостой; природная зона; урожайность; животные.

**Key words:** pasture; natural herbage; natural zone; productivity; animals.

Казахстан занимает шестое место в мире по размеру своих травопольных ресурсов. Пастбищные земли составляет 188,9 млн. га, исторически являясь движущей силой в экономике страны, как источник кормовых ресурсов для развития животноводства [1]. В настоящее время в республике около 48 млн. га деградированы, за счет бессистемного использования пастбищ и содержания животных из-за ограничения границ выпасаемой территории. В результате этого наступает «сбой» пастбищ и резкое снижение продуктивности травостоев. Основная площадь деградированных угодий, как правило, приурочена к населенным пунктам, так как основная масса сельскохозяйственных животных находится в частном пользовании. При этом концентрация скота на этих землях превращает их в бесплодные участки, так как они десятилетиями находятся под выпасом без всякого режима использования [2].

Потеря баланса между поголовьем скота и пастбищными ресурсами оказывает отрицательное влияние на состояние и продуктивность пастбищ, выхода животноводческой продукции и на ее качество. Пастбищные угодья, переданные в частную собственность или долгосрочную аренду, как правило, используются нерационально. Главная причина этого заключается в отсутствии научно-обоснованной организации пастбищной территории, которая должна обеспечить учет типологии пастбищ, возможности их рационального использования, с учетом смены выпасных участков, обводнения и оптимальной нагрузки, регулирования сроков начала и окончания выпаса, соблюдения предельного уровня полноты использования травостоя [3].

Следствием деградации кормовых угодий является их катастрофическое кормовое и экологическое состояние. Во-первых, деградация кормовых угодий сказывается на продуктивности пастбищ. Чрезмерное стравливание скотом фитомассы, особенно до завершения стадии созревания семян, отрицательно влияет на способность фитоценозов к семенному возобновлению. Снижение продуктивности пастбищ наряду сказывается на нехватке корма. Ежегодно на пастбища выводится приблизительно 11 миллионов голов скота. Суточное потребление одного животного составляет 35 килограммов. Время выпаса равно 180 дням в году, одному животному необходимо около 6,3 тонн сухой массы, но сейчас этот показатель не превышает 4,6 тонн. Дефицит сена составляет 30% на одного животного. Во-вторых, деградация пастбищ не только приводит к снижению валового кормозапаса, но и обуславливает образование крупных очагов ветровой эрозии. Сбитые, лишённые растительности участки подвергаются усиленному воздействию ветра, происходит разбивание, перенос и аккумуляция почвенных частиц [4], что приводит к более глобальной экологической проблеме – опустыниванию.

Цель исследований заключалась: изучить и дать научное обоснование причин деградации пастбищ, возможности их восстановления, улучшения продуктивности естественных угодий путем умеренного стравливания травостоя и повышения прироста живой массы выпасаемых животных на сезонных участках.

Исследования проводились на землях к/х «Батыр» расположенного в сельском округе Кенен, Кордайского района, Жамбылской области. Общая площадь естественных пастбищ составляет 4200 га, расположенного в условиях вертикальной зональности, находящиеся в предгорно-степной - 950 га (почва-темно-каштановая), предгорно-сухостепной - 1370 га (почва-светло-каштановая) и предгорно-полупустынных зонах - 1880 га (почва-серозем обыкновенный) и животные, выпасаемых на этой территории. Земли к/х «Батыр» состоит из 5 самостоятельных участков. Исходя из результатов геоботанических исследований проведенных в 2015 году, пастбища проектной территории подразделены по срокам использования: 1

участок – весеннего срока использования (май), 2 и 3 участок – летнего срока использования (июнь-август), и 4-5 участок – осеннего срока использования (сентябрь-октябрь). На всех этих отгонных участках проводился нормированный выпас подопытных животных, где степень стравливания травостоя составляла до 70% от общей массы. В качестве контрольного варианта взяты земли населенного пункта «Кенен» - приаульное пастбище, где она использовалась круглогодично бессистемным способом выпаса животных. [5].

В 2015 году на приаульном пастбище проективное покрытие почвы травостоем составляла в пределах 30-35%. На отгонных участках, т.е. на весеннем пастбище этот показатель была на уровне – 50-55%, на летнем – 60-65% и на осеннем – 70-80%. В конце исследований (2017 г.) на отгонных участках проективное покрытие почвы растениями повысилась на 8-10%, за счет появления молодых побегов произрастающих растений, тогда как на приаульном пастбище этот показатель практически не изменился, т.е. остался на прежнем уровне.

Изучение урожайности зеленой массы естественных травостоев в среднем за три года показало, что максимальный урожай пастбищной массы на участке весеннего использования в предгорно-полупустынной зоне обеспечила эфемерово-полынный тип пастбищ, где она составляла весной 15,5 ц/га, летом – 8,4 ц/га и осенью – 9,4 ц/га. На участке летнего использования в предгорно-сухостепной зоне самая высокая урожайность пастбищной массы отмечена в типчаково-полынно-разнотравном типе пастбищ, где она составляла весной – 18,8 ц/га, летом – 19,7 ц/га и осенью – 13,6 ц/га. В предгорно-степной зоне, на участке осеннего использования урожайность пастбищной массы выше на растительном контуре, состоящем из эспарцетово-кострецово-типчаковой растительности, где она составляла весной – 40,8 ц/га, летом – 38,3 ц/га и осенью – 25,9 ц/га. На контрольном с полынным травостоем урожайность трав составляла весной – 7,9 ц/га, летом – 4,1 ц/га и осенью – 3,9 ц/га.

Проведение хозяйственной оценки сезонного использования пастбищ на проектной территории началось с того, что с весны были подобраны 2 группы животных-аналогов (опытная и контрольная) трех половозрастных групп - бараны-производители, овцематки 3-го года жизни и ягнята текущего года рождения. Порода овец – казахская тонкорунная. Весной, перед началом выпаса овец (стартовые показатели) у подобранных аналогов различие в живой массе в среднем за три года не превышало 1,5 кг. Контрольная группа находилась в предгорно-полупустынной зоне на землях населенного пункта поселка «Кенен» и выпасалась бессистемно, круглый год в одном месте. Опытная группа выпасалась согласно схеме, то есть на сезонных пастбищах.

В весенний период у баранов-производителей живая масса в контрольной группе составила 81,690 кг/гол, в опытной – 83,520 кг/гол, живая масса овцематок в контрольной группе – 49,840 кг/гол, в опытной - 51,120 кг/гол, живая масса ягнят текущего года рождения соответственно 16,970 и 17,940 кг/гол. В конце пастбищного периода живой вес животных составлял: у баранов-производителей в контрольной группе – 82,120 кг/гол, в опытной 85,300 кг/гол, у овцематок 54,700 кг/гол и 58,450 кг/гол и у ягнят текущего года рождения – в контрольной группе – 27,400 кг/гол, а в опытной группе – 36,300 кг/гол. Из полученных данных видно, что более высокий прирост живой массы обеспечили животные, которые выпасались в опытной группе. Здесь прирост живой массы в сравнении с контрольной группой животных за пастбищный период составил у баранов-производителей 3,180 кг/гол, у овцематок - 3,750 кг/гол и у ягнят текущего года рождения – 8,900 кг/гол.

В конце исследований прирост живой массы животных за пастбищный период в опытной группе был выше по сравнению с предыдущими годами исследований. Это связано с тем, что в 2017 году при выпасе животных на сезонных участках применялся внутрисезонный пастбищеоборот, при котором практически в три раза сокращалось

непроизводительное (холостое) движение животных в поисках корма на выпасаемой площади, а также резко снижалось вытаптывание растительности, и таким образом, исключалась деградация пастбищной территории. При расчете экономической эффективности взяты только основные расходы на содержания и выпасы скота за пастбищный период. Учитывая, что убойный вес тушки составляет 50% живой массы, в опытной группе убойный вес одной тушки составил: бараны-производители 41,540 кг/гол, а в контрольной группе – 43,225 кг/гол, овцематок – 26,130 и 30,140 кг/гол и ягнят текущего года рождения – 15,360 и 19,680 кг/гол. Следует отметить, что при сравнении веса тушки животных опытной и контрольной группы видно, что в опытной группе у баранов-производителей вес тушки больше на 1,685 кг/гол, у овцематок – на 4,010 кг/гол и у ягнят текущего года рождения – на 4,320 кг/гол по сравнению с контрольной группой животных. На основании полученных результатов, чистая прибыль при реализации мяса баранов-производителей в опытной группе составила 5,4 доллара, овцематок – 12,9 долларов и 15,0 долларов на одну голову.

Таким образом, расчеты экономической эффективности показывают, что предлагаемая разработка, то есть применение сезонного использования естественных отгонных пастбищ и в дальнейшем применение внутрисезонного пастбищеоборота – является наиболее эффективным и прибыльным мероприятием по сравнению с бессистемным выпасом скота.

### Литература

1. Мешетич В.Н. Сенокосы и пастбища – пришло время восстановления / В.Н. Мешетич, А.Б. Аяганов // Агро Информ. - 2013. - №4. - С. 2.
2. Дюсенбаев Ж. Повысить эффективность пастбищных угодий / Ж. Дюсенбаев // Казахстанская правда. - 2015. - №25 (27901). - С. 8.
3. Алимаев И.И. Кормопроизводство: учебник / И.И. Алимаев, К.Ш. Смаилов, Б.М. Кошен. - Астана, 2014. - С. 193-201.
4. Филатова О.А. Анализ отрасли животноводства / О.А. Филатова, А.К. Кали – Алматы: Аналитическая служба Рейтингового Агентства РФЦА, 2014. – 24 с.
5. Smailov K. The use of natural pastures in the conditions of vertical zoning in the southeast of Kazakhstan. [Текст]: / K. Smailov, I. Alimayev, K. Kushenov Zh. Issayeva // Ecology, Environment and Conservation. – 2017. – Vol. 23, issue 1. - P. 248-254.

УДК 631.51: 631.6 (477.72)

*А.М. Коваленко, А.А. Коваленко*

*Институт орошаемого земледелия Национальной академии аграрных наук Украины,  
г. Херсон, Украина*

*А.М. Kovalenko, A.A. Kovalenko*

*Institute of the Irrigated Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,  
Kherson, Ukraine*

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ЮГА УКРАИНЫ**

### **RESOURCE-SAVING ENVIRONMENTALLY FRIENDLY CULTIVATION TECHNOLOGY OF WINTER WHEAT AT THE IRRIGATED LANDS OF THE SOUTH OF UKRAINE**

На опыном поле Института орошаемого земледелия в течение 2014-2019 годов на поливных землях проводили экологическое сортоиспытание новых сортов пшеницы озимой и разрабатывали приёмы их сортовой агротехники. Почва опытного поля темно-каштановая среднесуглинистая. Годы проведения исследований отличались по климатическим условиям. В среднем за годы исследований максимальную урожайность 7,73 и 7,72 т/га обеспечили сорта Мария и Вожак, что соответственно на 0,69 и 0,68 т/га выше, чем урожайность у стандарта Херсонская безостая. Больше всего белка 12,6% содержалось в зерне сорта Овидий. Самое высокое формирование урожайности на уровне - 5,94-6,88 т/га обеспечивало внесение удобрений в дозе  $N_{60}P_{50}$ . На фоне внесения минеральных удобрений  $N_{60}P_{40}+N_{60}$  защита растений дала прибавку урожайности на 0,67-0,79 т/га.

Ecological variety-testing of new winter wheat varieties together with working out varietal cultivation technologies were carried out in the irrigated conditions during 2014-2019 at the experimental field of the Institute of Irrigated Agriculture of NAAS. The soil of the experimental field is dark-chestnut middle-loamy one. The years of the study conduction differed by climate conditions. The maximum yield by the years of the study on the level of 7.73 and 7.72 t/ha were provided by the varieties Maria and Vozhak, that is by 0.69 and 0.68 t/ha, respectively, higher than the yield of standard variety Khersonska bezosta. The highest protein content of 12.6% contained the grain of the variety Ovidii. The highest yield formation at the level of 5.94-6.88 t/ha was provided by the application of fertilizers in the dose  $N_{60}P_{50}$ . On the background of mineral fertilizers  $N_{60}P_{40}+N_{60}$  plant protection provided additional 0.67-0.79 t/ha of grain.

**Ключевые слова:** урожайность, сорт, удобрение, защита растений, качество зерна, белок, клейковина.

**Key words:** yield, variety, fertilization, plant protection, grain quality, protein, gluten.

Производство зерна пшеницы в степной зоне Украины является приоритетной задачей. В Государственном реестре сортов растений пригодных для распространения в зоне Степи насчитывается свыше 190 сортов пшеницы мягкой озимой. Но сортов пшеницы, которые бы были пригодными для выращивания на орошаемых землях юга Украины, очень мало. Поэтому, необходим поиск наиболее урожайных и адаптированных сортов пшеницы озимой к условиям орошения юга Украины.

У разные годы было проведено значительное количество исследований по разработке отдельных технологических приемов выращивания пшеницы озимой на поливных землях. Были определены оптимальные сроки посева для различных сортов по подзонам Степи, номы и сроки внесения удобрений, а также приемы защиты растений от болезней и вредителей.

Вместе с тем, в условиях изменения климата с появлением новых сортов, новых средств защиты растений и удобрений необходимо вести постоянный поиск оптимизации параметров технологии.

Поэтому мы в течение 2014-2019 годов на поливных землях опытного поля Института орошаемого земледелия проводили экологическое сортоиспытание новых сортов и разрабатывали приёмы сортовой агротехники. Почва опытного поля темно-каштановая среднесуглинистая.

Годы проведения исследований отличались по климатическим условиям. Обеспеченность пшеницы озимой осадками на протяжении вегетации в 2014 году была очень низкой - соответствовала сухому году. В 2015 году за вегетацию пшеницы выпало 470,9 мм, что соответствует влажному году. В 2016 году агрометеорологические условия были средневлажными, а в 2017 и в 2018 годах - среднесухими. Такие разные по погодным условиям годы влияли на продуктивность сортов пшеницы озимой и требовали разное количество вегетационных поливов - в 2014 году три, в 2015 и 2016 году - по одному, а в 2017 и 2018 гг. - два.

В среднем за годы исследований максимальную урожайность 7,73 и 7,72 т/га при размещении пшеницы после сои обеспечили сорта Мария и Вожак, что соответственно на 0,69 и 0,68 т/га выше, чем урожайность у стандарта Херсонская безостая. Близкую урожайность - 7,53 т/га сформировал и сорт Херсонская 99. Несколько ниже урожайность 7,33 т/га была у сорта Звездопад, но на 0,29 т/га выше контроля Херсонская безостая.

Все другие сорта (Благо, Овидий, Любимая, Конка, Антоновка, Миссия одесская, Жаворонок и Полевик) обеспечивали урожайность на уровне 6,82-7,27 т/га, что близко к урожайности, полученной на Херсонской безостой - 7,04 т/га. Разница в урожаях между стандартом и выше перечисленными сортами была в пределах погрешности опыта.

При исследовании новых сортов пшеницы озимой после предшественника соя в условиях орошения установлено, что все они обеспечили высококачественное зерно с массой 773-789 г/л. Стекловидность зерна всех сортов колебалась от 54 до 94%, что превышало необходимые 50% для первого класса качества пшеницы. Содержание клейковины у всех сортов было высоким от 28,1 до 38,0%, что значительно превышало необходимые 23,0% для первого класса.

Содержание белка в зерне новых сортов пшеницы озимой было разным и составляло от 10,4 до 12,6 %. Больше всего белка 12,6% содержалось в зерне сорта Овидий. Качество клейковины у этого сорта отвечало II группе и второго класса качества. Меньше всего белка 10,4 и 10,8 % содержалось в зерне сортов Полевик и Миссия одесская, что снизило их качество зерна до пятого класса.

Следовательно, для условий орошения после предшественника соя лучше всего высевать новые сорта пшеницы озимой Мария и Вожак, которые созданы в Институте орошаемого земледелия НААН и Селекционно-генетическом институте - Национальном центре семеноведения и сортоизучения соответственно. Эти сорта в условиях орошения формируют наивысшую урожайность, которая составляет 7,73 и 7,72 т/га соответственно. Несколько ниже урожайность на орошаемых землях обеспечивает сорт Херсонская 99 - 7,53 т/га. По качественным показателям зерно у этих и большинства сортов отвечало требованиям третьего класса ДСТУ 3768:2010.

Важным элементом технологии выращивания пшеницы озимой является обеспечение оптимального уровня ее питания. Для того, чтобы знать какое количество удобрений следует запланировать на внесение, необходимо провести анализ почвы на содержание в ней элементов питания и рассчитать норму их внесения. В том же случае, когда нет возможности внести удобрения с учетом содержания элементов питания в почве, вносят средние рекомендованные дозы. Чтобы не допустить потерь нитратного азота вследствие его вымывания в глубокие слои

почвы, нужно осенью под основную обработку почвы вносить не всю, а лишь часть годовой нормы азота, необходимую для нормального питания пшеницы в осенний период. Остальные азотные удобрения следует вносить рано весной и у фазу выхода растений в трубку.

Результаты наших исследований показали, что при выращивании пшеницы озимой в условиях орошения после сои удобрения положительно влияют на рост и развитие растений и урожай зерна. Четко прослеживается закономерность - в меру повышения дозы внесения азотных удобрений увеличивается уровень урожая. Так, формирование урожайности на уровне 5,21-6,14 т/га обеспечивало внесение удобрений в дозе  $N_{60}P_{50}$ , что на 0,69-1,16 т/га выше, чем на контроле.

Увеличение дозы внесения азотных удобрений до 90 кг/га д. в. ( $N_{60}P_{40}+N_{30}$ ) повышало урожайность до 6,03-6,78 т/га, что на 1,23-1,66 т/га выше, чем на контроле. Внесение удобрений  $N_{60} P_{40}+N_{60}$  также обеспечивало наивысшую урожайность - 5,94-6,88 т/га. По сравнению с контролем (без удобрений) на этом варианте прирост урожайности составил 1,24-1,72 т/га. Однако, этот прирост был близким к приросту, полученному от внесения  $N_{60} P_{40}+ N_{30}$ . В среднем на этих фонах урожайность составляла 6,35-6,37 т/га. Это объясняется тем, что соя оставляет после себя значительные запасы питательных веществ в почве, особенно азота. Следовательно, после сои в условиях орошения оптимальным фоном минерального питания для пшеницы озимой является  $N_{60} P_{40}+N_{60}$ .

За счет защиты растений прибавка урожая пшеницы озимой на неудобренном фоне была достоверной и составляла 0,46-0,67 т/га. Защита растений на удобренных фонах сравнительно с не удобренным не на всех вариантах обеспечивала увеличение урожайности. Так, на фоне внесения минеральных удобрений  $N_{60}P_{40}$ ,  $N_{60}P_{40}+N_{30}$  и  $N_{60} P_{40}+N_{60}$  защита растений дала прибавки урожайности соответственно на 0,54-0,60, 0,38-0,74 и 0,67-0,79 т/га. То есть наибольшие приросты урожая от применения защиты растений пшеница озимая обеспечила на высоком фоне внесения минеральных удобрений. Это можно объяснить тем, что внесение высоких доз азотных удобрений приводит к чрезмерному развитию растений и увеличению поражения болезнями. Кроме того наилучшая отдача от применения защиты растений на этом минеральном фоне происходила при загущении посевов. Наибольший прирост урожайности зерна 0,79 т/га защита растений обеспечила при внесении  $N_{60} P_{40}+N_{60}$ . Именно поэтому эффективность защиты растений на низких фонах азотных удобрений и разреженных посевах меньшая, а на высоких и загущенных - больше.

Исследуемый технологический комплекс заметно влиял на содержание белка и клейковины в зерне пшеницы озимой. В среднем за годы исследований на всех фонах минерального питания с применением защиты растений зерно отвечало требованиям 2-3 класса, а на контрольном варианте (без удобрений и защиты растений) - 6 классу ДСТУ 3768:2010.

Содержание белка и клейковины в удобренных вариантах с защитой растений составляло 11,0-12,62 и 29,48-31,76% соответственно, а в варианте без них - 10,23-10,49 и 24,24-28,93%.

Защита растений способствовала повышению содержания клейковины, но в отличие от удобренного, она еще улучшала и ее качество. Во всех вариантах без удобрений клейковина по качеству относилась ко второй группе, а на фоне удобрений с защитой растений она была преимущественно первой группы. Это свидетельствует о том, что качество клейковины можно регулировать с помощью удобрений и защиты растений.

Выводы. Максимальную урожайность 7,73 и 7,72 т/га обеспечили новые сорта Мария и Вожак, что на 0,69 и 0,68 т/га выше, чем урожайность у стандарта Херсонская безостая. По-

сле сои в условиях орошения оптимальным фоном минерального питания для пшеницы озимой является  $N_{60} P_{40} + N_{60}$ . Качество клейковины в зерне пшеницы озимой можно регулировать с помощью удобрений и защиты растений.

**УДК 631.42: 631.45**

*С.А. Теймуров*

*ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г.Махачкала, Россия*

*S. A. Teymurov*

*FSBSI " Federal agrarian scientific center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

## **О СОСТОЯНИИ ЗЕМЕЛЬ ОТГОННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

### **ON THE STATE OF THE LAND OF CATTLE BREEDING OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN**

**Аннотация:** В статье дан анализ важного значения регулирования земельных отношений в сельском хозяйстве, как основного средства производства в отрасли и важнейшей части национального богатства. Определены основные проблемы ухудшения всего земельно-ресурсного потенциала сельского хозяйства. Снижается плодородие земельных участков, невелики масштабы мелиоративных работ. Представлены рекомендации эффективного использования земли.

**Abstract:** the article analyzes the importance of regulating land relations in agriculture as the main means of production in the industry and the most important part of the national wealth. The main problems of deterioration of the entire land resource potential of agriculture are identified. The fertility of land plots is decreasing, and the scale of land reclamation works is small. Recommendations for effective land use are presented.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, регион, земельные отношения, деградационные процессы, плодородие почв.

**Key words:** agriculture, region, land relations, degradation processes, soil fertility.

Республика Дагестан является одним из крупных исторически сложившихся регионом орошаемого земледелия. На ее долю приходится около 10% всех орошаемых земель в Российской Федерации и 20% на Северном Кавказе. В настоящее время площадь орошаемых земель составляет 385 тыс. га, в том числе пашня – 269 тыс. га, многолетние насаждения – 43,6 тыс. га, кормовые угодья – 60,4 тыс. га. Более 70% сельскохозяйственной продукции, производимой в республике, получают на орошаемых землях. В настоящее время не используется в Дагестане более 100 тыс. га пашни – пятая часть всей ее площади.

Сейчас в РД стоит остро проблема неурегулированности земельных отношений - одним из серьезных факторов, снижающих инвестиционную привлекательность республики. Земля сегодня остается главным резервом роста экономики республики [5]. Особенность Дагестана является отгонное животноводство. Это отрасль, которая в свое время обеспечивала успешное решение задачи по производству животноводческой продукции и удерживает Дагестан на передовых позициях - поголовье скота на них составляет 3 млн., т.е. сегодня РД первые в России по количеству поголовья [6]. А на данный момент происходят грубые нарушения земельного законодательства, это отсутствие гласности и прозрачности в решении земельных вопросов, поэтому необходимо совершенствование земельного законодательства, создать систему мониторинга земель с использованием современных информационных технологий (на базе материалов дистанционного зондирования земли), повышение эффективности земельного контроля



и расширение мелиоративных работ. Земля – это главный инвестиционный актив, который должен использоваться эффективно и рационально [3,5].

В зависимости от характера систематического использования земли отгонного животноводства подразделяются на пашню, пастбища, сенокосы и другие угодья в соответствии с общепринятой классификацией. В горной зоне находится более половины площадей пастбищ, которые характеризуются относительно высокой продуктивностью и значительной частью ресурсов пастбищных кормов. Второе место по площади продуктивности и кормоемкости занимает равнинная зона, зимние пастбища в значительной части используются и поголовьем овец горной зоны.

Основная доля земель сельскохозяйственного назначения на плоскости приходится на земли отгонного животноводства, которые в основном представлены пастбищными угодьями. Однако сегодня часть земель предназначенных для отгонного животноводства находится в брошенном состоянии.[1]

Система отгонного животноводства – это уникальная особенность Дагестана, которая имеет важнейшее значение в жизнеобеспечении десятков тысяч наших сельских жителей. Однако мы сегодня видим, что и в этой отрасли накопилось немало проблем, в том числе и по вине самих сельхоз товаропроизводителей. Думаю, если по тем или иным вопросам не принимать меры, то мы можем получить клубок серьезных экологических, экономических и социальных проблем-с таким резюме высказался Зампредседателя Правительства РД Шарип Шарипов на форуме животноводов [4].

Общая оценка состояния земель зимних пастбищ, по результатам мониторинга и выводам ученых и специалистов неудовлетворительная. Большой урон биоресурсному потенциалу отгонных пастбищ наносят и ухудшают их экологическое состояние, грубое нарушение землепользователями сроков содержания овце поголовья на зимних пастбищах и несоблюдение норм нагрузки на них [3].

По данным статистического учёта площадь пастбищ Республики Дагестан составляет 2 млн. 626,4 тыс. га при средней продуктивности 6,5 ц к. ед. с 1 га и кормоемкости 17 млн. 367,3 тыс. т к. ед. Общая площадь зимних пастбищ составляет 1 млн. 214 тыс. га (без учёта пастбищ за пределами Дагестана), летних – 274 915 га. В основном естественные кормовые угодья расположены на равнинных территориях: Ногайский, Тарумовский, Кизлярский, Бабуртовский и др. районы. Землями зимних пастбищ, расположенных в 16 районах, пользуются более 1 500 сельхозпредприятий (22 горных, 8 предгорных и 9 равнинных) районов и 4 городов. Ежегодно на зимовку размещается более 1,5 млн. МРС, 224 тыс. КРС и 3,6 тыс. голов лошадей.

Из 587 тыс. га сельскохозяйственных угодий в равнинной зоне Республики Дагестана почти 70% засолены в той или иной степени, в том числе 68,3% пашни, около 70% сенокосов и 58,9% пастбищ. Под пашню и многолетние насаждения отводятся слабо- и средnezасоленные почвы, и в то же время сильнозасоленные почвы постепенно выходят из оборота, площадь которых в настоящее время составляет приблизительно 50 тыс. га. Кроме этого, в настоящее время в Дагестане 130 тыс. га земли заброшены. Поэтому необходимость восстановления и включения всех сельскохозяйственных земель в эффективный, но только природоохранный оборот – основная и важная задача всего сельскохозяйственного комплекса Дагестана (табл. 1).

**Таблица 1. Площади земель сельскохозяйственного назначения Республики Дагестан, подверженные деградационным процессам (на 01.01. 2017 г.)**

Общая площадь земель сельхоз назначения	Деградационные процессы							
	Эрозия	Дефляция	Засоление	Осолонцевание	Переувлажнение	Подтопление	Заболочивание	Закаменность
4346,1	3650,0	1038,0	2364,0	63,4	497,8	135,0	33,6	825,4

Равнинная зона, являющаяся частью Прикаспийской низменности, которая в пределах Дагестана подразделяется на северную, более засушливую, с полупустынными ландшафтами (Ногайская степь) и среднюю, охватывающую дельты рек Терека и Сулака. На территории Кизлярских пастбищ сосредоточено до 60% зимних пастбищ Дагестана, где зимуют около 2 млн. голов овец и сотни тысяч голов крупного рогатого скота.

#### **Вторичное засоление почв**

Поверхность равнинного Дагестана состоит из речных наносов, достигающих значительной мощности в устьях Терека, Сулака, Самура и других рек. Северная его часть представляет собой огромные безводные пространства, из которых 300 тыс. га занято солонцами и солончаками, примерно столько же песками.

Низменный Дагестан представлен юго-западным окончанием Прикаспийской низменности, большая часть которой лежит ниже уровня Мирового океана — -28 м (самая низкая территория в России), и основной равниной с высотами до 150 м над уровнем моря. Осадков на данной территории выпадает в среднем за год не более 200-300 мм. Всего на исследуемой территории находятся семь районов, но высоты до 100 м относятся в основном к Кизлярскому, Ногайскому и Тарумовскому муниципальным районам. На территории остальных районов (Бабаюртовский, Хасавюртовский, Кизилюртовский и Кумторкалинский) на западе встречаются высоты до 1000 м и более, но они имеют незначительную часть и поэтому, когда мы исследовали данную территорию, основные расчеты относили к равнинной части.

По данным мелиоративного кадастра вторичное засоление земель и ухудшение их мелиоративного состояния происходит в Кизлярском, Тарумовском, Бабаюртовском, Кизилюртовском и других районах. Из обследованных до настоящего времени 2489,4 тыс. га земель только 14,6% не засолены, а засолены в слабой степени – 34,6%, в средней –13,9%, в сильной и очень сильной степени – 36,9%.

Обеднение почв элементами питания, с нашей точки зрения, является одной из причин опустынивания почв, т.к. приводит к меньшей биопродуктивности угодий, что сопровождается уменьшением содержания гумуса, более слабым развитием корневой и надземной массы и, в конечном итоге, к более интенсивному развитию эрозии и опустынивания. В литературе отмечается, что опустынивание сопровождается, в первую очередь, обеднением почв азотом.

В Дагестане на 1.01.2017 г., по данным агрохимической службы, содержание подвижного фосфора в пахотных угодьях в 32,5% - очень низкое, 12% - низкое. Для орошаемых почв эти показатели равны: 17,6% - очень низкое содержание; 18,3% - низкое. Содержание подвижного калия в пахотных почвах Дагестана 22,3% - очень низкое; 15,6% - низкое. В орошаемых пахотных почвах на 12,0% площади наблюдается очень низкое содержание калия; 9,3% - низкое. Содержание гумуса в пахотных почвах на 42,6% площади менее 2%.

В сенокосах на территории республики Дагестан по состоянию на 1.01.2004 г. содержание подвижного фосфора на 25,6% площади – очень низкое, 27,2% - низкое. Содержание подвижного калия на почвах сенокосов на 10,5% площади – очень низкое, на 16,2% площади – низкое.

Опустынивание развивается в основном на территории пастбищ. Содержание подвижного фосфора на 28,2% площади – очень низкое, на 26,4% - низкое. Содержание подвижного калия на почвах пастбищ Дагестана на 15,7% площади – очень низкое, на 18% - низкое.

Существующие традиционные методы мелиорации засоленных почв, как известно, связаны со значительными капитальными затратами и большим расходом пресных вод на промывку и поддержание промывного режима орошения. Расход пресной воды при этом колеблется в пределах от 10-20 тыс. до 50 тыс. м<sup>3</sup> га и больше. Результаты научных исследований свидетельствуют об имевшихся отрицательных последствиях поверхностного орошения. Они связаны с нерегламентированным использованием поливной воды. Развивающиеся в результате этого негативные почвенные процессы, такие как дегумификация, обескальциевание, ощелачивание, слитизация, вторичное засоление, заболачивание приводят к разрыву взаимосвязи возделываемых культур со средой обитания – почвой, что снижает производительную способность почв. Исследования ученых показывают, что традиционно существующий гидроморфный режим орошения засоленных и склонных к засолению земель оказался экологически негативным и порочным. На орошаемых землях Дагестана коренное опреснение практически не происходит. Это подтверждают повторные солевые съемки, выполненные различными проектными и научно-исследовательскими организациями на инженерных рисовых системах, эксплуатируемых длительное время (10-15 лет) с годовым расходом воды на орошение риса от 25-30 тыс. м<sup>3</sup> га и более. Лишняя вода способствует вовлечению в новый гидрохимический круговорот геохимически стабилизировавшихся (консервированных) на определенной глубине древних солевых аккумуляций.

Удельный вес засоленных почв в общей площади сельскохозяйственных угодий по Республике Дагестан составляет 53,1% (1712,9 тыс. га). Из них на сильнозасоленные приходится 493,9 тыс. га (28,8%), солончаки — 87,2 тыс. га (5,1%). Из антропогенных процессов на первом месте это *эрозия (водная)* — 84%, на втором — *засоление* (54,4%) и на третьем — *дефляция* (23,9%) отмечаются на территории всех семи равнинных районов Дагестана.

На разработанной картосхеме основных деградационных процессов по семи равнинным районам Дагестана видно, что к трем ранее перечисленным добавляется и переувлажнение, которое больше всего отмечается на районах, прилегающих к Каспийскому морю и где имеются большие орошаемые площади. В этих районах имеется и подтопление, но территориально это значительно меньше переувлажненных земель. Кроме этого, в этих районах очень высока степень засоления, которая тесно связана с переувлажнением и засушливостью климата. При этом можно заметить такую тенденцию по районам с севера на юг: площадь дефлированных земель снижается с 92 до 24%, а эродированных, наоборот, повышается с 15 до 60% (рисунок).

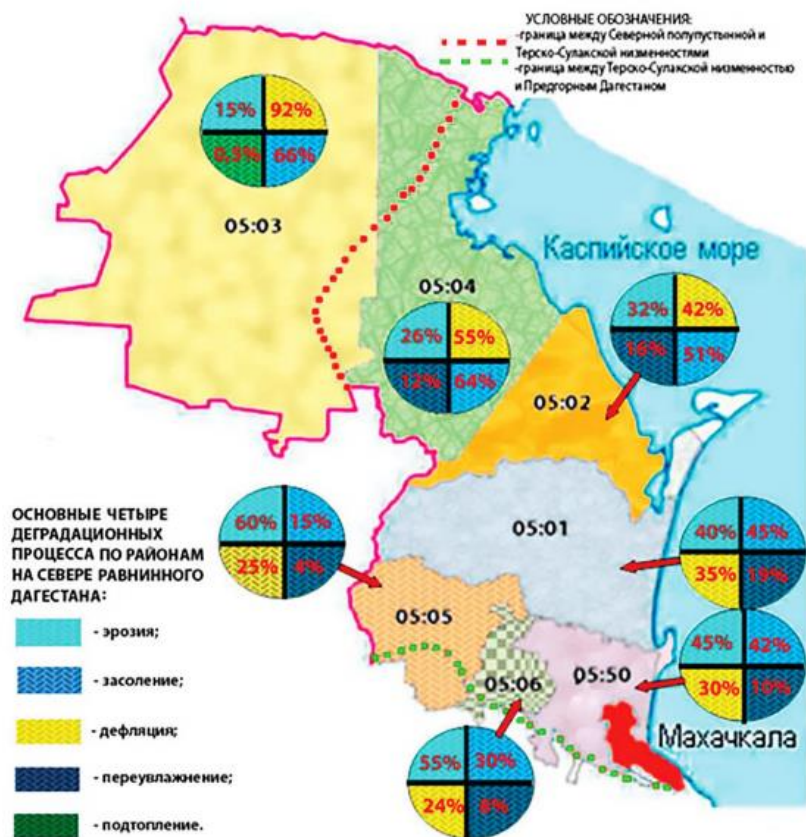


Рис. Разработанная картосхема основных четырех деградационных процессов на землях сельскохозяйственного назначения по районам равнинного Дагестана на 1 января 2017 г., %

Стабилизировать сложившуюся ситуацию с засоленными почвами можно при помощи коренной мелиорации, которая заключается в проведении широкомасштабных промывок. Данная задача, однако, в настоящее время трудно осуществима из-за отсутствия финансовых средств. В этой связи, на первый план выдвигается фитомелиорация земель с использованием солевыносливых культур, так называемых культур-освоителей, на эффективность которой указывают результаты исследований многих ученых.

В зависимости от биотипа растительности одни участки деградируют слабо, другие средне и третьи – сильно. Завершаются эти процессы полным исчезновением растительного покрова. При совместном воздействии засухи, выпаса овец и ветров пастбища превращаются в подвижные пески и мертвые солончаковые блюда. Неправильная организация орошения, отсутствие дренажа, ненормированный полив привели здесь к широкому развитию процессов вторичного засоления почв, засолено 123,7 тыс. га из 128,3 тыс. га всей пашни региона (табл. 2).

Таблица 2. Распределение засоленных земель на 01.11.2017

№	Административный район	Общая площадь, тыс. га	В том числе по степени засоления									
			Пашня					Многолетние насаждения				
			Всего	Из них			Всего	Из них				
Незасоленные	Слабозасоленные	Сильнозасоленные		Солончаки	Незасоленные	Слабозасоленные		Слабозасоленные	Солончаки			
1	Кизляр-	304,7	63,3	-	24,0	15,8	23,5	2,0	-	0,8	0,5	0,7

	ский											
2	Тарумовский	316,6	21,2	–	8,3	3,6	9,3	0,3	–	0,1	–	0,2
3	Ногайский	897,8	39,2	–	25,1	5,5	8,6	0,02	–	0,02	–	–
	ИТОГО	1519,1	123,7	–	57,4	24,9	41,4	2,32	–	0,92	0,5	0,9
Сенокосы					Пастбища					Всего с/х угодий	Прочие земли	
Всего	Из них				Всего	Из них						
	Не-соленые	за-соленые	Слабо-среднезасоленные	Сильнозасоленные		Со-лончаки	Не-за-со-лен-ные	Сла-бо-за-со-лен-ные	Слабо-сред-незасо-ленные	Солон-чаки		
5,2	–	2,0	1,3	1,9	159,1	–	60,4	39,8	58,9	229,6	75,1	
7,4	–	2,9	1,3	3,2	184,7	–	70,4	34,8	79,5	213,6	103,0	
8,1	–	5,2	1,1	1,8	757,5	–	484,0	105,9	166,3	804,8	89,4	
20,7	–	10,1	3,7	6,9	1101,3	–	614,8	180,5	304,7	1248,0	271,0	

Доля сбитых пастбищ (по данным геоботанических исследований за последние 60 лет) увеличилась с 17 до 90%, а продуктивность кормовых угодий с 5-7 до 1,0-0,5 ц к.е. с 1 га. Увеличение сбитости пастбищ способствует возникновению вторичного засоления из-за увеличения физического испарения влаги почв по мере уничтожения травянистой растительности. При этом происходит эволюция солончаковатых почв в солончаковые и солонцы. Активно идущие в регионе процессы засоления почвы привели к формированию на огромной площади солончаков разных подтипов – луговых, типичных, соровых, лугово-болотных. Для всех них характерна высокая степень засоления. Тип засоления в основном хлоридно-сульфатный.

### Опустынивание (дезертификация)

Площадь аридных земель Республики Дагестан составляет 2,2 млн. га сельхозугодий, из которых 1,6 млн. га или 72% приходится на природные кормовые угодья полупустынной зоны Кизлярских пастбищ, где содержится около 2 млн. голов овец, из них 500 тыс. голов находятся стационарно в хозяйствах Ногайского, Тарумовского и Кизлярского районов. Опустынивание связано с неблагоприятным изменением климата (микроклимата), рельефа, уровня залегания грунтовых вод, проективного покрытия почв, растительностью и с антропогенным воздействием. Все эти изменения взаимосвязаны. Деграция одного компонента экологической системы вызывает деграцию других компонентов.

В настоящее время усилению деграции природных кормовых угодий в зоне отгонного животноводства способствует принявший «дикий» характер без системный выпас огромного количества скота, принадлежавшим собственникам различных форм хозяйств. В течение длительного времени нарастала диспропорция между увеличивающимся поголовьем овец и снижавшейся под влиянием перегрузки пастбищ их продуктивностью. Вместо установленных геоботаническим обследованием норм 0,75-1,0 голов, на Кизлярских пастбищах на 1 га приходится 1,5-2,0 овец. По этой причине продуктивность пастбищ снизилась с 4-5 до 0,5-1,0 ц/га кормовых единиц, причем почти исчезли такие высокоценные и экологически адаптированные к условиям аридных ландшафтов травы. Ведь на зимних пастбищах преобладают не лесостепные и степные травостои, а в основном полупустынные и пустынные. Высокая концентрация поголовья приводит к полному уничтожению годичного прироста надземной части

растений, лишает их возможности обсеменяться. Пастбища теряют возможность естественного самовозобновления и самопроизводства растительной массы.

Почвы в основном мало окультурены и плохо обеспечены подвижными фосфатами, т.е. недостаточно обеспечены N и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, что сдерживает развитие дернового процесса и усиливает податливость почв к опустыниванию. Это связано с тем, что фосфор в значительной степени определяет энергетический баланс в растениях, он ускоряет формирование корневой системы, способствует более экономному расходованию воды и засухоустойчивости.

Устойчивость почв к опустыниванию уменьшается при неравномерном распределении в пространстве биофильных элементов, что характеризуется коэффициентом варьирования, показателями асимметрии и эксцесса.

### **Дефляция (ветровая эрозия)**

В Республике Дагестан ветровой эрозии подвержено около 20% территории, 79 тыс.га земель в республике превращено в пески. Территория Кизлярских пастбищ подвержена естественным и антропогенным факторам опустынивания в одинаковой мере. Установить границы между ними практически невозможно. Климат территории относящийся к землям отгонного животноводства, характеризуется как континентальный с жарким сухим летом и холодной зимой. Годовая сумма осадков колеблется от 150 до 320 мм, максимальная температура воздуха в июле 40-45<sup>0</sup> С, относительная влажность воздуха 45-55%, а в июле-августе снижается до 10-15%, испарение влаги с открытой поверхности почвы достигает 900-1000 мм, 55 дней в году дуют сильные (15 м/с) иссушающие юго-восточные ветры. В почвенном покрове преобладают светло-каштановые почвы преимущественно легкосуглинистого и супесчаного гранулометрического состава и различной степени засоления. Из-за нагрузки на пастбища постоянными выпасами овец, травяной покров сильно изреживается, почва становится легко уязвима для ветра. Отдельные дифлированные участки порою почти полностью лишаются растительности, что расширяет границы участков, превращенных в подвижные пески.

Аридность климата, интенсивная ветровая деятельность, равнинность, наличие почв легкого механического состава, засоленность почв значительной части территории способствует развитию эоловых процессов в регионе. Площади развеваемых песков усиливаются на бывших распаханых землях, возле населенных пунктов, кошар и колодцев, на участках бездорожной езды. Наибольшую опасность представляют массивы незакрепленных перевиваемых песков, которые являются причиной деградации почв и вывода их из сельскохозяйственного оборота. В центре массивов эоловых песков наблюдаются активные участки, где идет перемещение песков и изменение отдельных эоловых форм (барханов, котловин, выдувания и др.).

По результатам геоботанического и почвенного обследования последних лет, проведенных институтом «Севкавгипрозем», площадь сильно и очень сильно сбитых пастбищ в зоне Кизлярских пастбищ составляет 353,0 тыс. га, средне и слабоэродированных – 298,0 тыс. га, открытых песчаных массивов насчитывается 80-85 тыс. га. Лишенные надежной защиты растительного покрова – почвы (они в основном здесь песчаные и супесчаные) подвергаются ветровой эрозии (табл. 3).

**Таблица 3. Распределение эродированных земель на 01.11.2017**

№	Административный район	Общая площадь, тыс. га	Пашня				Многолетние насаждения			
			Всего	Из них эродированные			Всего	Из них эродированные		
				Всего	В том числе			Всего	В том числе	
					Слабо и средне	Сильно			Слабо и средне	Сильно
1	Кизлярский	304,7	63,3	15,10	13,1	2,0	2,0	–	–	–
2	Тарумовский	316,6	21,2	19,6	19,6	–	0,3	0,3	0,3	–
3	Ногайский	897,8	39,2	39,2	–	–	0,02	0,02	0,02	–
	ИТОГО	1519,1	123,7	73,8	11,6	2,0	2,32	2,32	2,32	–
Сенокосы			Пастбища				Всего с/х угодий		Прочие земли	
Всего	Из них эродированные			Всего	Из них эродированные					
	Всего	В том числе			Всего	В том числе				
		Слабо и средне	Сильно		Слабо и средне	Сильно				
5,2	–	–	–	159,1	138,0	128,0	4,0	229,6	75,1	
7,4	2,9	0,5	–	185,4	95,7	58,0	31,7	209,4	107,2	
8,1	8,1	–	–	757,5	118,1	112,4	6,7	804,8	94,3	
20,7	11,0	0,5	–	1102,0	352,8	298,4	54,4	1247,8	271,3	

Специфической особенностью почвенного покрова этого региона является большая контрастность в структуре почвенного покрова. Разные почвы в неодинаковой степени устойчивы к дефляции, дигрессии, опустыниванию и, в то же время, в определённой степени способствует их развитию.

#### **Деградация почвенного плодородия**

Почвенный покров низменной провинции Дагестана, занимающий отметки от -27 м до +150 – 200 м над уровнем моря представлен темно-каштановыми (6,68 тыс. га), каштановыми (37,95 тыс. га), светло-каштановыми (496,0 тыс. га), лугово-каштановыми (375,8 тыс. га), луговыми (416,5 тыс. га), лугово-лесными (36,3 тыс. га), аллювиально-луговыми (160,6 тыс. га) и лугово-болотными (76,2 тыс. га) почвами и солончаками (542,5 тыс. га). Пески развееваемые и слабозакрепленные занимают 355,6 тыс. га. Отдельными пятнами среди засоленных почв распространены солонцы. В данной провинции доминирующее положение занимают в различной степени засоленные луговые почвы – 23,6%, светло-каштановые почвы – 20,3% и солончаки 22,1%. Лучшими почвами являются темно-каштановые, луговато-каштановые и лугово-лесные, которые занимают соответственно 0,3%, 8% и 7,6% от площади этой провинции.

Процесс почвообразования здесь происходит в неразрывной связи с зонально-климатическими факторами, в качестве основных из которых выступают засушливость климата, уровень залегания и степень минерализации грунтовых вод, гранулометрический состав почв и почвогрунтов, ветровая эрозия и дигрессия растительного покрова. Почти все земли региона, засоленные легкорастворимыми солями (незасоленных земель практически нет), подвергнуты процессам дефляции или эрозивно-опасные (см.табл. 2, 3).

Можно выделить 5 экологических групп по степени деградации (опустынивания) (табл. 4):

1-я группа – *земельные угодья хорошего экологического состояния*. Объединяют луговые, аллювиальные-луговые, светло-каштановые, слабозасоленные почвы. Лимитирующий экологический фактор – засоление, дигрессии растительного покрова нет. Экологические особенности территории – высыхающие плавни. Прогноз – усиление процессов засоления. Общая площадь земель составляет 22,4 тыс. га, в том числе кормовые угодья – 21,1 тыс. га (1,4 %), орошаемая пашня – 1,3 тыс. га (0,1 %). Для сохранения земельных угодий хорошего экологического состояния необходимо восстановить ежегодное паводковое обводнение территории и строгое соблюдение норм и сроков выпаса скота.

2-я группа – *земельные угодья удовлетворительного экологического состояния*, представлены луговыми, аллювиальными-луговыми, лугово- и светлокаштановыми слабо-, частично средnezасоленными слабодegradированными почвами. Распространены преимущественно вдоль русел функционирующих рек Кумы, Прорвы и др. Основной фон почвенного и растительного покрова имеет слабые признаки деградации, главным образом проявляющиеся в дигрессии растительного покрова. Дефляция выражена слабо и не повсеместно. «Оспины» и «лунки» выдувания встречаются только на самых верхних частях положительных форм рельефа. Земельные угодья группы имеют повышенную устойчивость к внешнему воздействию. Соблюдении норм и сезонности выпаса скота с учетом погодных условий они вполне могут быть переведены в группу угодий хорошего экологического состояния. Общая площадь их составляет 74,6 тыс. га, в том числе кормовые угодья – 49,1 тыс. га (3,2 %), орошаемая пашня – 25,5 тыс. га (1,7 %). Прогноз: усиление дефляции и засоления.

3-я группа – *земельные угодья посредственного экологического состояния*, широко распространены на всей территории региона. Объединяют бурые пустынно-степные, лугово-каштановые, луговые и аллювиальнолуговые средnezасоленные среднедеградированные почвы. Часть земель (10–25 %) орошается. Общая площадь составляет 519,3 тыс. га, в том числе кормовые угодья – 436,5 тыс. га (28,7 %) орошаемая пашня – 82,8 тыс. га (5,5 %). Основные особенности почв: 1) широкое распространение всех типов ландшафтов – морских, аллювиальных и эоловых; 2) участие в почвенном покрове почвенноэкологических контуров плохого экологического состояния – солонцов, солончаков, развеваемых и слабозакрепленных песков; 3) преимущественно средняя деградация (опустынивание) почв – дегумификация, деструкция, усиление засоления, дефляции; 4) повсеместная дигрессия растительности. В совокупности перечисленные особенности почвенного покрова создают реальные предпосылки крайней экологической неустойчивости земельных угодий посредственного экологического состояния. При нарушении режима пастбищного или другого вида использования они могут стать обширным потенциальным резервом земель плохого экологического состояния. Главные черты опустынивания проявляются в бурых пустынно-степных и светло-каштановых почвах.

4-я, 5-я группы – *почвы плохого и очень плохого экологического состояния*, представлены почвами мелиоративного фонда – луговые сильнозасоленные, очень сильнозасоленные – солончаки (луговые, типичные, соровые), солонцы засоленные, слабозакрепленные, развеваемые засоленные пески, а также морские засоленные отложения Каспийского моря. Общая площадь земель групп составляет 721,4 тыс. га, в том числе кормовые угодья – 687,1 тыс. га (45,3 %), орошаемая пашня – 34,3 тыс. га (2,2 %), что свидетельствует о высокой степени опустынивания земель региона и создавшейся здесь критической экологической ситуации. Чтобы не допустить еще большего ухудшения экологической ситуации данного региона и восстано-



вить биологическую продуктивность земель, необходимо полностью исключить из пастбищного использования земли очень плохого экологического состояния, провести полный комплекс мелиорации по закреплению песков, прекращению дефляции, вторичного засоления почв и т.д. На землях плохого экологического состояния нужно резко сократить пастбищные нагрузки, соблюдать сезонность выпаса скота с учетом погодных условий и др. Почвы посредственного экологического состояния нуждаются в пониженных нормах выпаса скота, интенсивных фитомелиорациях с учетом ветрового режима, удовлетворительного и хорошего экологического состояния – в восстановлении ежегодного паводкового затопления территории Прикумья, Притеречья, строгом соблюдении нормированного режима выпаса скота с подсевом трав и т.д.

**Таблица 4. Характеристики групп почв**

Шифр групп почв	Почва агроэкологическое состояние, вид сельского использования	Преобладающий механический состав	Лимитирующий экологический фактор	Дигрессия растительного покрова	Площадь		Экологические особенности территории, экологический прогноз	
					тыс. га	% от общей пл.		
1	Светло-каштановые, лугово-каштановые, аллювиальные луговые незасоленные и слабосолончаковые с орошаемыми (5–10%) недеградированные на морских и аллювиальных отложениях	Земли хорошего агроэкологического состояния						Высыхающие плавни <i>Прогноз:</i> быстрое усиление процессов засоления
		Легкий и средний суглинков, супесь	Засоление	Нет				
	Кормовые угодья				21,1	1,4		
	Орошаемая пашня				1,3	0,1		
	Итого				22,4	1,5		
2	Луговые, аллювиальные луговые, лугово-, светло-каштановые с орошаемыми (25–50 %) слабосолончаковые, слабдефлированные на аллювиальных и морских отложениях	Земли удовлетворительного агроэкологического состояния						Бывшие разливы рек, долина сухой Кумы <i>Прогноз:</i> усиление дефляции и засоления
		Легкий, средний и тяжелый суглинки	Засоление Дефляция	Слабая (5–10 %)				
	Кормовые угодья				49,1	3,2		
	Орошаемая пашня				25,5	1,7		
	Итого				14,6	4,9		
3	Лугово-каштановые, луговые, аллювиальные луговые, бурые пустынно-степные, светло-каштановые с орошаемыми (10–25 %) среднесолончаковые, среднедефлированные, среднедеградированные на морских и аллювиальных отложениях	Земли посредственного агроэкологического состояния						Аллювиально-морская равнина <i>Прогноз:</i> усиление засоления и дефляции
		Супесь, легкий и средний суглинки	Засоление Дефляция	Средняя (10–25 %)				

	Кормовые угодья				436,5	28,7		
	Орошаемая пашня				82,8	5,5		
	Итого				519,3	34,2		
4	Луговые, лугово-болотные, пески и слабозакрепленные, аллювиальные луговые с орошаемыми (5–10 %) сильносолончаковые, сильнодефлированные, сильнодеградированные на аллювиальных и морских отложениях	Земли плохого агроэкологического состояния						Аллювиально-морская равнина. <i>Прогноз:</i> усиление дефляции
		Легкий суглинок, супесь, пески	Засоление	Дефляция	Сильная (25–50 %)			
	Кормовые угодья				319,3	25,0		
	Орошаемая пашня				27,8	1,8		
	Итого				407,1	26,8		
5	Солончаки луговые, типичные, соровые, болотные, солонцы лугово- каштановые с орошаемыми до (5%), пески незакрепленные (развеваемые), морские отложения засоленные, очень сильно деградированные на морских, озерных и аллювиальных отложениях	Земли очень плохого агроэкологического состояния						Приморская равнина <i>Прогноз:</i> усиление дефляции и засоления
		Песок, супесь, тяжелый суглинок	Засоление	Дефляция	Очень сильная (более 50 %)			
	Кормовые угодья				307,8	20,3		
	Орошаемая пашня				6,5	0,4		
	Итого				314,3	20,7		
	ИТОГО				1337,7	88,1		
	НЕОБСЛЕДУЕМЫЕ ЗЕМЛИ				181,4	11,9		
	ВСЕГО ЗЕМЕЛЬ				1519,1	100,0		

**Рекомендации.** В современных условиях обостряется проблема эффективного использования земли. В решении проблем рационализации использования земельных ресурсов и их охраны важная роль принадлежит федеральным целевым программам, реализующим экономическую политику государства.

Материалы почвенных исследований позволяют определить основные пути эффективного использования земель обеспечивающих прекращение процессов опустынивания территории, повышения продуктивности пастбищ, который предусматривает:

- освобождение сильно деградированных пастбищ от выпаса и представления им отдыха в течении 1–2 года;
- приведение нагрузки в соответствии с состоянием пастбищных угодий и их кормоемкости;
- создание на слабо закрепленных песках и супесчаных почвах с очагами дефляции кустарниково-пастбищных угодий из экономически специализированных кустарников, полукустарников и трав (джузгуна, терескена, прутняка, житняка, донника, пырея, камфоросмы);
- закрепление подвижных лесков и очагов дефляции посадкой джузгуна, терескена, прутняка, посевом кияка;
- рациональная организация использования пастбищ; - посадка пастбищезащитных лесных насаждений;
- создание орошаемых кормовых угодий с использованием артезианских вод.

Учитывая усиливающуюся деградацию пастбищ, необходимо принять меры по освобождению сильно деградированных пастбищ от выпаса, а после улучшения представлять им отдых в течении 2-3 лет и привести нагрузку овцеголовья в соответствие с состоянием пастбищных угодий и их кормоемкостью, современное состояние их позволяет содержать 0,7-1,0 голову овец в расчете на 1 га. При определении нормативной нагрузки использованы материалы исследований ФГБНУ «ФАНЦ РД» и ДНЦ РАН по кормоемкости пастбищных угодий (выход кормовых единиц на гектар) по зонам размещения поголовья овец и коз (табл. 5).

**Таблица 5. Расчет нормативной нагрузки овце-козопоголовья на зимних пастбищах хозяйств Дагестана**

Зоны сезонных зимних пастбищ	Площадь пастбищ, тыс. га	Выход кормов		Расчетное количество овец и коз, тыс. голов	
		всего, тыс. ц корм. единиц	с 1 га, ц корм. единиц	всего	в том числе овцекозematок
на территории Дагестана					
Кочубейская	551,1	181,9	0,33	835,8	491,6
Кизлярская	68,9	24,1	0,35	110,7	65,1
Бабаюртовская	106,8	38,5	0,36	176,9	104,1
Кизилюртовская	57,8	20,8	0,36	95,6	56,2
Дербентская	308,9	11,1	0,60	51,0	30,0
за пределами Дагестана					
Бакресская	49,9	17,5	0,35	80,4	47,3
Черноземельская	107,0	32,1	0,30	147,5	86,8
Итого в среднем:	1250,5	326,0	0,34	1497,5	881,1

Проблема повышения плодородия почв и эффективного использования земель вполне разрешима при ответственном и комплексном подходе к ее решению. В этом убеждает опыт передовых хозяйств и убедительные примеры развития аграрного сектора экономики в других странах мира, которые, имея в несколько раз меньше пашни на душу населения, чем в Дагестане и весьма примитивные природные условия, полностью обеспечивают себя продовольствием, а часть сельскохозяйственной продукции экспортируют другим странам. Но все-таки, учитывая, что Дагестан – малоземельная, аграрная республика, а площади пахотопригодных земель очень ограничены, не следует отчуждать из сельхозугодий высокобонитетные пахотопригодные земли на несельскохозяйственные цели. Борьба с деградацией и опустыниванием должна быть направлена не столько на ликвидацию последствий, а сколько на ликвидацию причин деградации и опустынивания почвенного покрова экосистем в целом.

### Литература

1. Закон РД от 09 октября 1996 года № 18 «О статусе земель отгонного животноводства в РД»
2. Махмудов А.Г. Интенсивное развитие агропромышленного производства на землях отгонного животноводства как фактор мобилизационного развития // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. -2015. – № 2.– С. 24-29.
3. Сулейманова Н. А. О проблемах развития сельского хозяйства Дагестана // Вопросы структуризации экономики. – 2014. – С. 55-60.
4. [http://www.riadagestan.ru/news/interview/sharip\\_sharipov\\_prezidentskiy\\_proekt\\_effektivnyu\\_apk\\_zalozhit\\_prochnyy\\_fundament\\_modernizatsii\\_selsk\\_ogno\\_khozyaystva](http://www.riadagestan.ru/news/interview/sharip_sharipov_prezidentskiy_proekt_effektivnyu_apk_zalozhit_prochnyy_fundament_modernizatsii_selsk_ogno_khozyaystva)

5. Велибекова Л.А., Омарова Н.Г. Состояние и тенденции развития земельных отношений в аграрной сфере Дагестана // Экономика и предпринимательство. 2016. № 1-2 (66). С. 461-464.

6. Велибекова Л.А. Тенденции и перспективы развития отрасли животноводства в Республике Дагестан/ В сборнике: Актуальные проблемы развития животноводства Республики Дагестан. Материалы республиканской научно - практической конференции. 2016. С. 27-30.

**УДК 631.42: 631.45**

*С. А. Теймуров*

*ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала, Россия*

*S. A. Teymurov*

*FSBSI " Federal agrarian scientific center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia*

## **ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ В УСЛОВИЯХ ДЕЛЬТОВЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ ДАГЕСТАНА**

**Аннотация.** В статье рассматривается исследования влияния накопления твердого стока паводковыми водами на некоторые изменения свойства почвы (агрофизические, водно-физические и агрохимические), которая является эффективным агроулучшающим приемом в природных ландшафтах Дагестана, обеспечивающим повышение плодородия слаборазвитых сильнокаменистых почв речных долин. При освоении речных долин Приморской низменности путем создания кольматационного слоя на поверхности каменистых почв широко могут быть использованы многолетние травы, а из однолетних культур – кукуруза.

**Abstract** The article Deals with the study of the influence of solid runoff accumulation by flood waters on some changes in soil properties (agrophysical, water-physical and agrochemical), which is an effective agromeliorative technique in the natural landscapes of Dagestan, providing an increase in the fertility of underdeveloped highly stony soils of river valleys. When developing the river valleys of the Coastal lowlands by creating a colmatation layer on the surface of stony soils, perennial grasses can be widely used, and maize can be used from annual crops.

**Ключевые слова:** плодородие почв, свойства почвы, твердый сток, эрозия паводковых вод, урожайность.

**Key words:** soil fertility, soil properties, solid runoff, flood water erosion, yield.

**Введение.** Долины и дельты рек – это особые типы ландшафтов земли, по своим природным свойствам резко отличающиеся от окружающих их ландшафтов водораздельных пространств. Главными причинами, придающими им самобытность, являются периодическое затопление паводковыми водами и отложение на их поверхности илистых фракций. Периодическое поступление наносов обогащенных гумусом и элементами минерального питания, приводит к формированию в долинах и поймах рек плодородных почв, а периодические разливы рек и близкий уровень залегания грунтовых вод создает водообеспеченность этих ландшафтов. Обилие влаги является причиной формирования характерного «дельтового ландшафта» с буйной и разнообразной растительностью [16].

Боковая и струйчатая эрозия паводковых вод физически уничтожили плодородные почвы речных долин. По данным В.А.Ковды, Л.А.Корвацкого [9] каждый смытый сантиметр гумусового горизонта равносильно потере потенциальной продуктивности почв 1 ц/га зерна, а потеря 1 т гумуса влечет за собой снижение урожаев примерно на 20 кг/га. Как отмечает Judson S [17], эрозионный снос почв в моря и океаны за последний 50 лет вырос в 10 раз. В 20-х годах твердый речной сток составил  $3 \cdot 10^9$  т/га, в 70-х он достиг  $24 \cdot 10^9$  т/га, и возможно, в будущем достигнет  $58 \cdot 10^9$  т/га.

Республика Дагестан характеризуется острым малоземельем: на душу населения в этом регионе приходится всего 0,14 га пахотной земли [18,19]. Освоение более 15 тыс. га слаборазвитых бросовых земель речных долин внесет существенное изменение в структуру земельных площадей.

В районах с засушливым климатом, где отсутствуют регулярные источники воды орошения, сказывается нехватка трудовых ресурсов, наиболее эффективным агрономелиоративным приемом, обеспечивающим повышение плодородия слаборазвитых сильнокаменистых почв речных долин, является осажение илистых фракций паводковых вод. На целесообразность использования последних в целях повышения плодородия почв указывают в своих работах В.А.Ковда [7], В.А.Ковда, Г.В.Захарина, О.А.Шемякина [8], В.А.Молодцев [10], Д.А. Орлов [11], А.Н.Розанов [12,13] и другие.

**Цель исследований.** Определить влияние затопление твердого стока мутных паводковых вод р. Гюльгеричай на агрофизические, водно-физические и агрохимические свойства почв, урожайность посев многолетних трав и кукурузы в Приморской низменности.

**Методы и результаты исследований.** С целью изучения влияния затопления твердым стоком на свойства слаборазвитых сильнокаменистых почв нами в 2013 году были заложены почвенные разрезы на искусственных чеках отстойниках, выполняющие роль наносозадерживающих сооружений.

Агрофизические свойства почвы определяли общепринятыми методами [5], химические показатели и физико-химические свойства – согласно руководствам [2,3], водопроницаемость почв – прибором ПВН по Н.Е.Нестерову, полученные результаты обрабатывались статистически [6] с помощью программы Microsoft Excel.

Одним из характерных свойств этих почв является сильная каменистость и малая мощность (2-5 см) пахотного слоя, под которой залегают каменистые отложения (до 10-20 м). По механическому составу эти почвы представлены легкосуглинистыми и супесчаными разновидностями с содержанием физической глины от 12 до 26,2%. По морфологическому строению аллювиально-луговые слаборазвитые сильнокаменистые почвы (**разрез №1**, заложенный на территории совхоза «Правда» в 100 м от русла реки Гюльгеричай восточнее с. Ярукулар):

А	0-12 см	Серый, сухой, редко корни растений, сильнокаменистый в смеси с галечником, супесчаный материал среди мульчи, переход постепенный.
АВ	12-50 см	Серый, свежий, много камней, встречается корни люцерны и очень редко тонкие корни злаковых трав, легкосуглинистые фракции среди камней.
С	50-180 см	Серый, свежий, много камней, по стенке разреза более 90% составляют каменистые отложения с примесью галечника и легких суглинков.

**Разрез №2** (заложенный на лугу долины р. Гюльгеричай на первой террасе у села Ярукулар):

А	0-28 см	Серый, свежий, комковато-зернистый, тяжелосуглинистый, плотный, сильно пронизан корнями растений, слабо вскипает от 10% соляной кислоты, переход постепенный.
АВ	28-45 см	Серый, слабо увлажнен, плотный, комковато-глыбистый, прослойки супеси и песка, встречаются корни растений, ходы червей и насекомых, вскипает слабо, переход постепенный.
В	45-60 см	Светло бурый, влажный, плотный, среднесуглинистый, встречаются тонкие слои супеси и глин, редко корней, слабо вскипает, переход ясный.

С	60-90 см	Светлее горизонта В, увлажнен, плотный, среднесуглинистый, комковато-глыбистый, встречаются корни растений, прослойки грубого песка, камней и глин, встречаются ходы червей, вскипает слабо, переход постепенный.
С <sub>1</sub>	90-110 см	Светло серый, влажный, плотный, среднесуглинистый, корней редко, встречаются единичные камни и галечника, вскипает слабо.
С <sub>2</sub>	110-160 см	Сырой с темноватым оттенком ржавые пятна, прослойки супеси и песка, встречаются камни, вскипает слабо.

**Разрез №3** (заложенный у совхоза «Фрунзенский» Магарамкентского района в 155 км от с. Советское на 2-й речной террасе).

А <sub>пах</sub>	0-32 см	Серый со слабым буроватым оттенком, свежий, рыхлый, ореховато-комковатый, слабо вскипает, переход постепенный.
В	32-55 см	Серый с темноватым оттенком, влажный и плотный, ореховато-комковатый, среднесуглинистый, ходы червей, корни, переход заметный
ВС	55-84 см	Серовато-бурый, влажный и плотный комковато-глыбистый, тонкопористый, легкосуглинистый; встречаются единичные корни плодовых насаждений, слабо вскипает, переход ясный.
С	84-150 см	Серовато-бурый, увлажнен, плотный, глыбистый, встречаются ходы червей, изредка мелкий галечник, слабо вскипает.

**Морфологические свойства почв.** Воздействие твердого стока на морфологические свойства проявляются в повышенной влажности профиля, увеличения прочности структуры гумусово-аккумулятивных горизонтов, увеличение содержание частиц физической глины в верхнем слое почвы. В течение 3-х лет при расходе воды 360 тыс. м<sup>3</sup>/га паводковых вод на 1 га можно накопить 4320 тонн твердых фракций наносов, что можно приравнять мощности пахотного слоя толщиной 43 см. По данным И.М. Сайпуллаева, Э.М. Эльдарова [14] модуль эрозии или количество наносов, смываемых с 1 км<sup>2</sup> поверхности речных бассейнов в год, в большинстве случаев превышает 1000 т, а в бассейнах некоторых рек (Усухчай) республики даже 2305 т, достигая 3975 т в реке Ахтычай. Высокий поверхностный смыв обусловлен наличием в литологическом составе пород, слагающих бассейны, легкоразмываемых глинистых сланцев, глин и мергелей, скудностью растительного покрова и резкой континентальностью климата.

Как показали наши исследования, проведенные по сезонам года, в паводковых водах содержится заметное количество взвешенных наносов. Результаты по твердому стоку р. Гюльгеричай у села Ярукулар свидетельствует, что максимальная мутность в половодье наблюдается в весенний период, достигшая 15-20 г/л, с постепенным снижением по летним и осенним паводкам, соответственно до 10-14 и 5-8 г/л. В межень мутность воды по периодам года не превышает 2,5 г/л.

Таким образом, достаточная гумусированность, значительное содержание подвижных форм азота, фосфора, калия, насыщенность поглощающего комплекса кальцием, отсутствие вредных легкорастворимых солей в почвенном профиле обуславливают высокое природное плодородие аллювиально-луговых и лугово-лесных почв. Эти особенности, а также сравнительно спокойный характер рельефа, глубокое залегание грунтовых вод, хорошие условия оттока фильтрационных вод делают рассматриваемые почвы благоприятным объектом в целях орошения и интенсивного сельскохозяйственного освоения.

**Агрофизические и водно-физические свойства почв.** Под влиянием твердого стока в верхнем слое почвы происходит некоторое увеличение содержания частиц физической глины, снижение степени каменистости и стабилизация ее водопроницаемости, процесс выноса и накопления органических и минеральных веществ, дифференциацию вновь созданного почвенного профиля. Почвы легкого механического состава при этом переходят в градацию тяжелосуглинистых. После трехлетнего осаждения твердого стока паводковых вод на поверхности слаборазвитых почв выявились общие закономерности в изменении гранулометрического состава данных почв (табл.1).

**Таблица 1. Механический состав почвы опытного участка после осаждения наносов в слое 0-25 см слое**

Вариант	Удельная масса, г/см <sup>3</sup>	Размер механических элементов (мм) и их содержание (%)							
		песок крупный	песок мелкий	пыль крупная	пыль средняя	пыль мелкая	ил	физ. песок	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	>0,01
Контроль – луговая слаборазвитая сильнокаменистая почва	2,65	21,0	15,0	40,9	6,7	11,4	5,0	76,9	23,1
Тоже с осаждением твердого стока: 1080 т/га	2,69	1,68	39,8	8,7	9,1	21,2	19,5	50,2	49,8
2160 т/га	2,68	0,25	42,3	9,1	10,2	21,7	16,5	51,6	48,4
3240 т/га	2,70	0,32	40,6	5,6	8,6	23,9	21,0	46,5	53,5
4320 т/га	2,71	1,65	40,9	0,37	8,3	27,3	21,5	42,9	57,1

Прежде всего, наиболее существенная трансформация гранулометрического состава произошла в верхних горизонтах почвы. Так, содержание мелкой пыли в гумусовых горизонтах окультуриваемых вариантах снизилось в 3,0-3,5 раза по сравнению с контролем. Увеличилось количество физической глины, что обусловлено увеличением доли фракций ила по сравнению с контролем. Подобные тенденции в изменении гранулометрического состава в более длительно орошаемых почвах с подачей большого объема воды отмечены А.Г.Бондаревым [4], Н.Е.Абашиевой и др. [1]. Изменение гранулометрического состава слаборазвитых почв после трех лет осаждения твердого стока привело к достоверному увеличению в ней содержания физической глины.

Полученные данные показывают, что при осаждении твердого стока луговые слаборазвитые почвы от легкосуглинистого механического состава с содержанием физической глины 23,1% в конце третьего года перешли в градацию тяжелосуглинистой с содержанием ее от 49,8 до 57,1%.

Такое перераспределение физической глины по профилю пахотного слоя обусловлена осаждением твердого стока мутных вод весеннего, летнего и осеннего периодов, а также дисперсией глинистого материала в почве в связи с повышением содержания поглощенного кальция и магния.

Под влиянием твердого стока в верхнем слое почвы происходит некоторое увеличение содержания частиц физической глины, снижение степени каменистости и стабилизация ее водопроницаемости. В составе взвешенных наносов в весеннем паводке преобладают фракции менее 0,01 мм и достигает 67,7%. К лету и осени их количество снижается соответственно до 19,8 и 26,8%.

При осаждении твердого стока вод происходит оптимизация водно-физических свойств пахотного слоя:

снижение объемной массы с 1,40 г/см<sup>3</sup> до 1,15-1,30 г/см<sup>3</sup>,

водопроницаемости – с 4,74 до 1,39-1,64 мм/мин,

увеличение ППВ – с 13,5 до 21,3-23,6%,

ДАВ – с 10,0 до 16,1% от массы сухой почвы (табл.2).

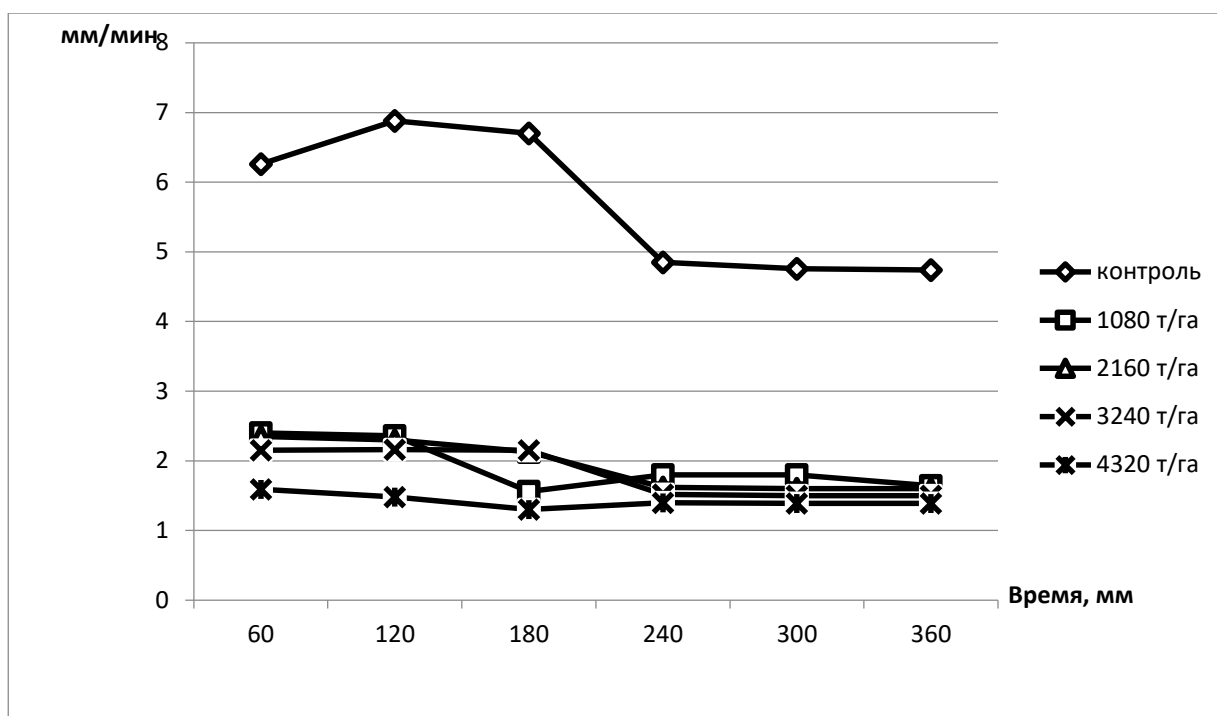
**Таблица 2. Влияние наносов на водно-физические свойства малопродуктивных сильно-каменистых почв (0-25 см)**

Вариант	Физи- ческая глина (0,01), %	Удель- ная масса, г/см <sup>3</sup>	Объ- емная масса, г/см <sup>3</sup>	МГ	ВУЗ	ДАВ	ППВ				
				в % от веса почвы				в м <sup>3</sup> /га			
Контроль – луговая сла- боразви-тая сильнока- менистая почва	23,1	2,63	1,40	2,70	3,61	9,9	13,5	94,5	126,3	346,2	472,5
Тоже улуч- шенная с осаждением илистых фракций: 1080 т/га	49,8	2,68	1,15	4,90	6,56	14,7	21,3	140,8	188,6	423,8	612,4
2160 т/га	48,4	2,69	1,22	5,60	7,50	15,0	22,5	170,8	228,7	457,5	686,2
3240 т/га	53,5	2,65	1,22	5,28	7,05	15,6	22,7	161,0	215,0	477,3	692,3
4320 т/га	57,1	2,70	1,30	5,63	7,54	16,1	23,6	183,0	245,0	522,0	767,0

*Примечание: МГВ – максимальная гигроскопическая влага, ВУЗ – влажность устойчивого завядания, ДАВ – диапазон активной влаги, ППВ – предельно-полевая влагемкость.*

Результаты наших исследований показывают, что во всех окультуренных вариантах за первый час наблюдений по шкале Н.А.Качинского водопроницаемость почвы высокая – 2.15...2,40 мм, за исключением последнего варианта с осаждением 4320 м<sup>3</sup>/га ила и равна 1,59 мм/мин (рис.1). Впитывающая способность за первый час наблюдений на контроле 4-5раз выше, чем на вариантах с осаждением илистых фракций. Водопроницаемость постепенно падает за второй и последующий час: на контроле с 6,26 до 4,74 мм/мин, на вариантах с осаждением илистой фракции – с 1,48 до 1,64 мм/мин.





**Рис.1.** Влияние осаджения твердого стока паводковых вод на водопроницаемость почв мм/мин ( $H=5$ ,  $t=10^\circ$ ).

Высокая водопроницаемость за весь период наблюдений обусловлена повышенной активной пористостью и каменистостью подстилающих пород. Постепенное снижение водопроницаемости к шестому часу (1,39-1,64 мм/мин) связано с закупоркой пор по всему профилю изученных вариантов илистыми частицами в процессе кольматажа. Таким образом, окультуривание каменистых почв твердым стоком паводковых вод стабилизирует их водопроницаемость и положительно сказывается на их водном режиме.

**Агрохимические свойства почв, урожайность.** Воды реки Гюльгеричай относится к гидрокарбонатно-кальцевой и вполне пригодны для орошения сельскохозяйственных культур. Химический состав ее представлен главным образом ионами:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^-$ ,  $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Mg}^+$ ,  $\text{Na}+\text{K}^+$  и относятся категориям «хорошим», где сухой остаток не превышает 0,226%.

Характерной особенностью твердого стока паводковых вод является низкое содержание в них подвижного фосфора, обменного калия и гидролизуемого азота (табл.3), которое составляет соответственно 1,90, 1,5 и 2,60 мг на 100 г почвы. За поливной сезон на каждый гектар орошаемого поля с речными наносами поступает в среднем 4,5 кг гидролизуемого азота, подвижного фосфора – 10,7 кг, обменного калия – 60 кг и гумуса – 125 кг.

**Таблица 3. Химический состав твердого стока паводковых вод р. Гюльгеричая (2013-2015 гг.)**

Периоды отбора проб	Годы	Подвижные формы в мг/100 г почвы			
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	гумус, в %
Весеннего паводка	2013	1,82±0,10	15±0,33	2,60±0,22	1,98±0,30
	2014	1,74±0,22	12±0,18	1,53±0,09	2,0±0,22
	2015	1,90±0,16	13±0,17	1,90±0,12	1,70±0,18
Летнего паводка	2013	1,12±0,15	7,4±0,13	0,75±0,05	1,60±0,17
	2014	0,90±0,07	5,9±0,14	1,10±0,16	1,58±0,12
	2015	0,69±0,20	3,6±0,05	0,80±0,06	1,66±0,09
Осеннего паводка	2013	0,32±0,11	5,2±0,04	0,60±0,07	1,55±0,05
	2014	0,70±0,07	4,7±0,12	0,52±0,10	1,67±0,07
	2015	0,53±0,06	3,4±0,15	0,62±0,11	1,47±0,16

Приемы по окультуриванию почв твердым стоком паводковых вод за 3 года привело и к изменению содержания органических и питательных веществ (табл. 4). Такие изменения связаны с поступлением и осаждением наилка. Большое содержание гумуса и фосфора с доступной влагой повлияло и на урожайность посев многолетних трав и кукурузы. Твердый сток речных вод благоприятно влияет на химический состав и водно-физические свойства почв.

**Таблица 4. Влияние массы твердого стока речных паводковых вод на физико-химические свойства слаборазвитых почв (в слое 0-30 см)**

Вариант	Гумус, %	Содержание, мг/100 г почвы			Поглощенные основания, мг.экв/100 г почвы					рН
		гидролизуемый азот	подвижный фосфор	обменный калий	Ca	Mg	Na	сумма	СО <sub>2</sub> карбонатов	
многолетние травы										
Контроль – луговая слабо-развитая силнока-менистая почва	0,65	0,10	1,07	15,4	5,13	1,95	следы	7,08	0,13	7,0
Тоже улучшенная с осаждением илистых фракций:										
1080 т/га	1,82	1,12	2,30	20,5	8,12	2,12	следы	10,26	1,12	7,2
2160 т/га	2,14	1,60	2,28	22,4	9,15	3,10	следы	12,25	1,13	7,1
3240 т/га	2,68	2,68	2,37	21,8	11,6	4,60	следы	15,76	1,14	7,3
4320 т/га	2,74	2,67	2,38	23,4	11,18	4,63	следы	15,81	1,24	7,3
кукуруза										
Контроль – луговая слабо-развитая силнока-менистая почва	0,64	0,03	0,98	13,5	5,14	1,88	следы	7,02	0,13	7,0

Тоже улучшен-ная с осаж-де-нием или-стых фрак-ций:										
1080 т/га	1,75	0,84	1,59	19,6	8,03	2,15	следы	10,18	1,11	7,1
2160 т/га	1,82	1,10	1,60	20,3	9,10	3,05	следы	12,15	1,12	7,3
3240 т/га	2,10	1,48	2,10	21,5	11,15	4,56	следы	15,71	1,10	7,2
4320 т/га	2,71	2,43	2,15	22,6	11,17	4,60	следы	15,77	1,22	7,3

**Выводы.** Я.Т. Сундуков [15], Н.Е.Абашиева и др. [1] отмечают, что при применении орошения мутными водами наблюдается незначительный эффект удобрения почв. Однако потребность сельскохозяйственных культур в элементах питания не может быть полностью удовлетворена за счет содержащихся в них элементах. Хотя в связи с несбалансированностью по отдельным элементам питания и неодинаковой их доступностью для растений. При этом наблюдается также вымывания части питательных веществ.

В наших исследованиях наблюдается низкая обеспеченность всеми элементами питания растений по всем вариантам, однако на вариантах с кольматационным слоем почвы имеют тенденции к улучшению по сравнению с контролем.

Таким образом, в сравнительно короткий промежуток времени (3 года) при систематическом осаждении наносов на поверхности сильнокаменистых почв при одновременном возделывании сельскохозяйственных культур, удалось увеличить содержание гумуса по сравнению с контролем в 3...4 раза, гидролизуемого азота – в 14...15, фосфора – в 2, обменного калия – 1,5 раза и достигает соответственно до 2,68, 2,38, 23,4 мг/100 г почвы, сумма поглощенных оснований в почве с 7,08 увеличивается до 10,26...15,81 мг.экв/100 г почвы, тем самым повысить потенциальное и эффективное плодородие этих почв.

### Литература

1. Абашиева Н.Е. и др. Свойства и плодородие орошаемых аллювиальных луговых почв в зависимости от качества поливных вод // Почвоведение, - 2001. - №3. – С.348-357.
2. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1976. – 656 с.
3. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 630 с.
4. Бондарев А.Г. Изменение физических свойств и водного режима почв при орошении // Проблемы почвоведения, М.: Наука, 1982. –С.25-28 .
5. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М., 1986.- 416 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта – М.: Колос, 1979. – 416 с.
7. Ковда В.А.. Повышение плодородия и мелиорация почв в орошаемых районах // Почвоведение, №7, 1954.- 110с
8. Ковда В.А., Захарина Г.В., Шемякина О.А. Значение ирригационных наносов р.Амударья в плодородии орошаемых почв // Почвоведение, №4, 1959. - 132 с.
9. Ковда В.А., Корвацкий Л.А. Эрозия почв и борьба с нею в предгорьях Дагестана // Сб. «Сельское хозяйство Дагестана», АН СССР, 1946. – С.160-169.
10. Молодцев В.А. Характеристика ирригационных наносов Самаркандского оазиса // Почвоведение, №2, 1958.- 115 с.
11. Орлов Д.А. Изменение почвообразовательных процессов пустынь Средней Азии, под влиянием орошения // Сб. хозяйственное освоение пустынь Средней Азии и Казахстана. Ташкент,1934.- 255 с.

12. Розанов А.Н. О некоторых особенностях культурно-ирригационных наносов // Почвоведение, №12, 1948. - 56 с.
13. Розанов А.Н. Значение ирригационных наносов для генезиса, плодородия и мелиорация орошаемых почв // Почвоведение, №2, 1959. - 69 с.
14. Сайпуллаева И.М., Эльдарова Э.М. Водные ресурсы Дагестана, Махачкала, 1996. - 26 с.
15. Сундуков Я.Т. Влияние орошения на химические свойства обыкновенных черноземов в Зауралья при орошении // Почвоведение, №8, 1998. – С.942-947.
16. Эстуарно-дельтовые системы России и Китая: гидролого-морфологические процессы, геоморфология и прогноз развития // под ред. В.Н.Коротаяева (и др.). – М.: ГЕОС, 2007. – 445 с.
17. Judson S. Erosion of the land. – In: Focus in environmental geology, №4 etc. 1973. - 189 p.
18. Велибекова Л.А. Эколого - экономические проблемы использования земельных ресурсов в аграрной сфере региона // В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 3499-3501.
19. Велибекова Л.А., Омарова Н.Г., Рамазанова А.О. Проблемы и перспективы развития многоукладной экономики в аграрном секторе // Экономика и предпринимательство. 2016. № 11-1 (76). С. 846-849.

УДК 631.42:631.582.9(470.44/.47)

*А.С. Соколов*

*Селекционно-семеноводческое предприятие «Мастер семя», г. Камызяк, Россия*

*A.S. Sokolov*

*Selective seed-production enterprise "Master semya", g. Kamzyak, Russia*

## **ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЫ НА РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ЗАЛЕЖАХ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ**

### **WATER-PHYSICAL AND AGROCHEMICAL INDICES OF SOIL IN VARIOUS AGED FALLOWS OF VOLGA DELTA**

**Аннотация:** Объектами исследований были разновозрастные залежи. Установлено, что на короткой залежи (8-9 летней) значения плотности сложения почвы в верхних слоях были наименьшими – 1,31-1,75 т/м<sup>3</sup>. У длительной (24-25-летней) и средней (16-17-летней) залежей в верхних слоях отмечено уплотнение почв до 1,55-2,01 т/м<sup>3</sup>, а в нижних горизонтах – значительное разуплотнение почвы до 0,85-1,10 т/м<sup>3</sup>. В весенний период на короткой залежи определены наибольшие запасы почвенной влаги – 860,3 м<sup>3</sup>/га. Выявлено повышенное содержание суммы водорастворимых солей в почве на всех залежных участках, особенно в конце жаркого лета. С возрастом залежи содержание гумуса, легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия увеличивалось.

**Abstract:** The objects of research were fallow lands of different ages. It was revealed that on a short-term fallow (8-9 year old), the values of the soil compaction density in the upper level were the smallest – 1,31-1,75 t/m<sup>3</sup>. On long-term (24-25 year old) and middle-term (16-17 year old) fallow there was recorded the soil compaction up to 1,55-2,01 t/m<sup>3</sup> in the upper levels, and significant decompaction of soil up to 0,85-1,10 t/m<sup>3</sup> in the lower levels. Within spring period the largest soil moisture reserves of 860,3 m<sup>3</sup>/ha were defined on the short-term fallow lands. An increased content of the amount of water-soluble salts in the soil was revealed in all fallow plots, especially at the end of a hot summer. The content of humus, easily hydrolyzable nitrogen, labile phosphorus and exchangeable potassium increased in line with the age of fallow.

**Ключевые слова:** залежь, водно-физические показатели, агрохимические показатели.

**Keywords:** fallow, water-physical indices, agrochemical indicators.

Министерство сельского хозяйства и рыбной промышленности Астраханской области разрабатывает меры по возврату в активный сельскохозяйственный оборот залежных земельных участков, которые должны стать основой для производства экологически чистой растениеводческой продукции. Использование залежных земель актуально для любой страны в мире, но важно изучить данную проблему с учетом зонально-региональных особенностей [5].

Цель исследований заключалась в определении агрохимических и физических изменений, происходящих на залежных землях дельты Волги, выведенных в разные годы из хозяйственного оборота, для установления целесообразности возврата в сельскохозяйственное производство.

В качестве объекта исследований были выбраны разновозрастные залежи: короткая залежь – 8-9-летняя; средняя залежь – 16-17-летняя; длительная – 24-25-летняя, которые обследовались весной – в мае, летом – в июле, осенью – в сентябре. Следует отметить, что эти же залежные участки изучались нами ранее – в 2007-2009 годах, как –1-3-летняя; 5-7-я и 13-15-летняя залежь, соответственно. Такая условная градация была обусловлена существенными изменениями водно-физических и агрохимических показателей почвы, происходящими на различных по продолжительности залежных участках.

Зимние месяцы в годы проведения исследований были бесснежными, сухими и теплыми. Весенние и летние месяцы были нетипичными, экстремальными, отличались резкими сменами дневных и ночных температур воздуха. В 2018 году в течение пяти месяцев – с апреля по август – отмечено полное отсутствие осадков, в 2019 году, наоборот, выпали обильные осадками, их количество превысило среднемноголетние значения в 3,6 раза в апреле и в 1,3 раза в мае.

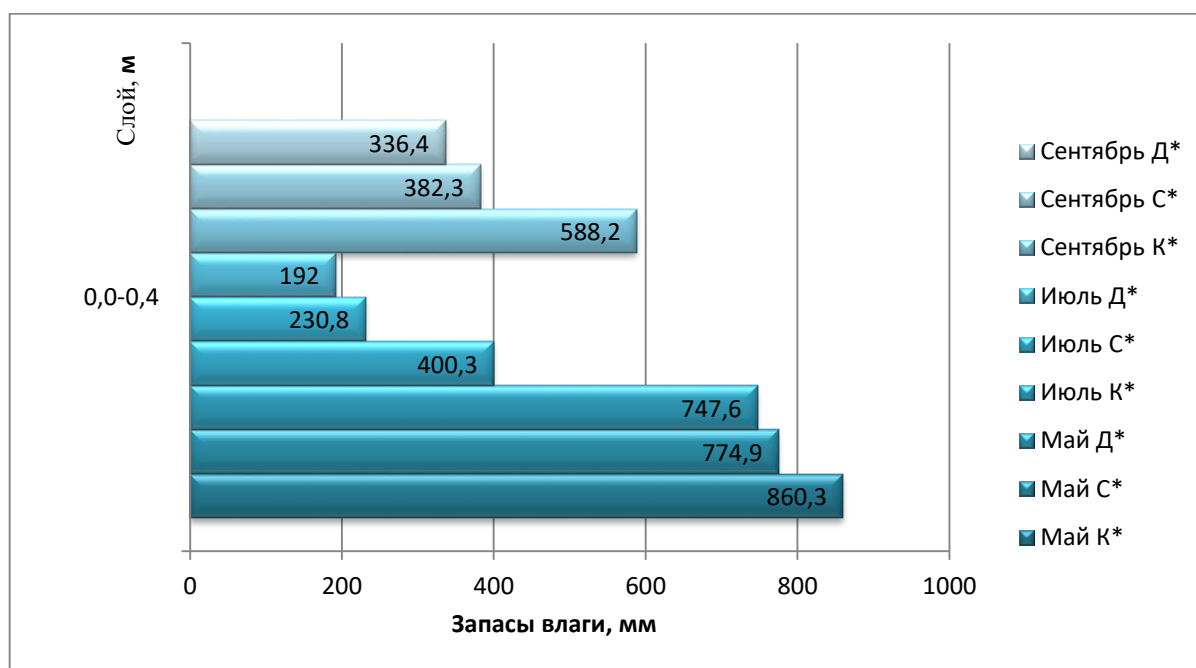
В наших исследованиях анализ значений плотности сложения почвы на залежных землях показал, что на короткой залежи в верхних двух изучаемых слоях они были наименьшими – от 1,31 до 1,75 т/м<sup>3</sup>. У длительной и средней залежей отмечено свойственное им уплотнение почв в верхних слоях – 0,0-0,1 м – 1,55-1,53 т/м<sup>3</sup> и 0,1-0,2 м – 2,01-1,83 т/м<sup>3</sup>, однако уже в последующих слоях за десятилетний период (с 2009 года по 2019 год) произошло значительное разуплотнение почвы. Так, на длительной залежи плотность сложения почвы в слое 0,2-0,3 м составляла в течение периода обследования 1,07-1,10 т/м<sup>3</sup>, в последующем – 0,3-0,4 м – уже на 0,25-0,28 т/м<sup>3</sup> меньше.

Значения плотности твердой фазы почвы могут указывать на содержание в ней органического вещества, на ее структурность и порозность. Чем больше в почве содержится органических веществ, тем меньше ее плотность [1,3]. На короткой залежи в слое 0,0-0,2 м выявлены наибольшие значения плотности твердой фазы почвы – 2,72 т/м<sup>3</sup>, на средней и длительной залежах они меньше на 0,03-0,11 т/м<sup>3</sup>.

Влага является одним из главных природных факторов, определяющих в засушливых условиях дельты Волги величину производимой органической массы. Майское обследование выявило, что на средней и короткой по длительности залежам естественная влажность почвы в двух верхних слоях почвы была меньше на 1,7-4,8% (0,0-0,1 м) и 2,3-4,8% (0,1-0,2 м), соответственно, по сравнению с длительной залежью. Очевидно, влага была израсходована на прорастание семян и дальнейший рост растений, так как нами при проведении учета видового состава флоры было установлено, что количество вегетирующих растений на короткой залежи оказалось максимальным – 694 шт./м<sup>2</sup>, что превышало аналогичный показатель на средней залежи в 1,5 раза и на длительной – в 2,0 раза. В июле на длительной и средней залежах по всем исследуемым слоям зафиксирована самая низкая естественная влажность почвы – 2,7-5,8% и 2,7-6,1%, соответственно. Количество вегетирующих растений на этих залежах было

меньшим в 2,0-1,6 раза, по сравнению с количеством растений на короткой залежи, они не закрывали в полном объеме поверхность земли, и почвенная влага из верхних горизонтов могла испаряться в больших объемах. В сентябре на короткой залежи естественная влажность почвы была наибольшей и изменялась от верхнего к нижнему слою от 6,3 до 10,5%. К этому времени на длительной и средней залежах масса растений, в основном за счет роста и развития корневищного многолетника – *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel стала значительной и превышала на 845 и 283 г/м<sup>2</sup>, соответственно, массу растений на короткой залежи, поэтому влаги для вегетирующих растений на длительных по времени залежных участках требовалась больше.

Обеспеченность растений водой определяется ее запасами в почве (рис.). Весной на различных по длительности залежных участках установлены наибольшие запасы почвенной влаги – в слое 0,0-0,4 м они составляли от 747,6 (длительная) до 860,3 (короткая) м<sup>3</sup>/га.



Примечание: К\* – короткая по времени залежь; С\* – средняя по времени залежь;  
Д\* – длительная по времени залежь.

**Рис. Запасы влаги почвы на различных по длительности залежных землях, м<sup>3</sup>/га, (среднее за 2018-2019 гг.)**

Для летнего периода характерны огромные расходы почвенной влаги из корнеобитаемого слоя на испарение и транспирацию, которые не компенсировались выпавшими осадками. Запасы влаги на залежных участках уменьшились в среднем в 2,0-3,8 раза. Осенью отмечено увеличение запасов влаги в 1,5-1,8 раза, по сравнению с летним периодом. Сравнивая запасы влаги в почве на различных залежных участках, можно отметить короткую залежь, как наиболее влагообеспеченную.

В нашем опыте различные по продолжительности залежные земли, в целом, имели неблагоприятные физические свойства, в плотных слоях общая пористость снижалась до 22,5-43,2%, порозность аэрации – до 14,3-3,1%. Только в отдельных слоях установлены наилучшие показатели общей порозности – на длительной залежи в горизонтах 0,2-0,3 и 0,3-0,4 м – 58,8-69,3%; на средней залежи – в горизонте 0,3-0,4 м – 62,6-66,2%; на короткой залежи в горизонте 0,0-0,1 м – 51,4-51,8%.

В дельте Волги испаряемость достигает 600-900 мм и более, то есть в 4-5 раз больше среднегодового количества осадков. Длительное отсутствие искусственного орошения превращает залежные земли в зоны, обязательным элементом которых является засоление почвы [2,4]. Наши исследования показали повышенное содержание суммы водорастворимых солей в почве на всех изучаемых залежных участках, особенно в конце жаркого лета.

Основным источником поступления органического вещества в почву являются растения. Как уже было отмечено ранее – на длительной залежи, за счет ежегодной значительной растительной массы, поступающей в почву, произошло накопление органических остатков и содержание гумуса в слое 0,0-0,2 м было более значительное – 2,42%, что больше на 0,02-0,05% его содержания в почве на средних и коротких залежных участках.

Содержание легкогидролизуемого азота на средней и длительной залежах превышало на 4,7-7,6 мг/кг (при весеннем обследовании) и на 8,2-11,3 мг/кг (при осеннем обследовании) его содержание на короткой залежи. Наименьшее накопление подвижного фосфора (80,6-86,2 мг/кг) и обменного калия (276,3-294,5 мг/к) произошло на короткой по длительности залежи. На средней и длительной залежах в весенний период содержание фосфора в верхнем горизонте увеличилось на 5,8-9,4%, и более заметно в осенний период – на 19,5-13,1%, по сравнению с короткой залежью. Разница по обеспеченности почвы обменным калием между различными залежами была менее выражена.

В целом, почвы различных залежных участков характеризовались средним содержанием легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и низким обменного калия. Следует отметить, что на старовозрастных залежах происходит процесс восстановления плодородия, который выражается в увеличении содержания в почве основного его элемента – гумуса и доступных подвижных форм азота, фосфора и калия. При внесении минеральных удобрений можно исправить существующие проблемы плодородия почв, несущих следы деградации.

#### Литература

1. Козлова А.А. Учебная практика по физике почв: учетно-методическое пособие. Иркутск: Изд-во Иркутский государственный университет. 2009. 81 с.
2. Соколова Г.Ф., Соколов С.Д., Соколова А.С. Эффективные технологии рекультивации залежных мелиорированных земель: монография. LAMBERT Academic Publishing, 2014. 76 с.
3. Sokolov A., Sokolova G., Bairambekov S., Boeva T. Change in species composition of vegetation on various-aged set-aside lands of the Volga Delta, E3S Web of Conferences, Vol.164, 07015 (2020).
4. Судницын И.И., Смагин А.В., Садовников Н.Б., Егоров Ю.В., Кириченко А.В. Закономерности поглощения почвенной влаги растениями: монография. М.: МАКС Пресс, 2017. 108 с.
5. Чебочаков Е.Я., Муртаев В.Н. Эффективность почвозащитной системы земледелия в условиях освоения залежных земель в Приенисейской Сибири // Вестник КрасГау. 2020. № 4. С.66-73.

## **СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ И РАВНИННЫХ ПАСТБИЩ В СВЯЗИ С ИХ ДЕГРАДАЦИЕЙ, ВЫРАБОТКА МЕР ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ**

### **STATE OF MOUNTAIN AND LOWLAND PASTURES DUE TO THEIR DEGRADATION, DEVELOPMENT OF MEASURES TO ENSURE ENVIRONMENTAL WELL-BEING**

**Аннотация:** в статье указана основная причина ухудшающего экономического состояния горной зоны Республики Дагестан – не эффективное использования горных земель, для которых рекомендованы меры по их преодолению.

**Ключевые слова:** пастбища, угодья, оросительные системы, отгонное животноводство.

**Abstract:** the article indicates the main reason for the deteriorating economic condition of the mountainous zone of the Republic of Dagestan – not effective use of mountain lands, for which measures are recommended to overcome them.

**Key words:** pastures, land, irrigation systems, cattle breeding.

Проблема деградации естественных пастбищ и природной кормовой растительности в полном объеме возникла в начале 1960-х гг. В этот период уже была осмыслена целесообразность пересмотра практической деятельности сельскохозяйственных организаций, но принятые меры оказались весьма ограниченными (проблема “забалтывалась”, по определению В.И. Кирюшина). К концу 1970-х годов загруженность пастбищ сильно возросла, а количество овец, перегоняемых на летние пастбища или в горные районы, стало уменьшаться. На пастбищах появилось значительное количество и крупного рогатого скота с круглогодичным содержанием. Стало очевидным, что допустимые нормы и сроки выпаса – превышены.

Важнейшей формой взаимодействия горных и равнинных территорий является их хозяйственная кооперация. Ядром горно-равнинных экономических систем традиционно служит сельское хозяйство. Так, горные хозяйства Дагестана, с одной стороны, обладающие обширными площадями летних пастбищ и чрезвычайно малыми площадями пахотных земель в горах, но с другой – сравнительно крупными угодьями пашни и зимних пастбищ на равнине (в других районах республики или вне республики) [4].

Горы не только поставляют необходимые ресурсы, обеспечивающие жизнеспособность экономики равнины, но также при неблагоприятном управлении этими ресурсами потенциально могут оказать дестабилизирующее воздействие на социально-экономическую ситуацию в пределах низменности.

По данным земельного учёта, общая площадь зимних пастбищ составляет 1 млн 214 тыс. га (без учёта пастбищ за пределами Дагестана), летних – 274 915 га. В основном естественные кормовые угодья расположены на равнинных территориях: Ногайский, Тарумовский, Кизлярский, Бабаюртовский и др. районы. Землями зимних пастбищ, расположенных в 16 районах, пользуются более 1 500 сельхозпредприятий (22 горных, 8 предгорных и 9 равнинных) районов и 4 городов. Ежегодно на зимовку размещается более 1,5 млн МРС, 224 тыс. КРС и 3,6 тыс. голов лошадей. На сегодня официальные данные свидетельствуют о том, что на горную



зону приходится лишь около 1% пашни и 0,2% многолетних насаждений, на сенокосы и пастбища — более 30% общей площади земельных угодий Дагестана. Таким образом, ее главная ценность — летние отгонные пастбища, продуктивность которых здесь выше, чем на низменных площадях.

По результатам мониторинга состояние данных земель оценивается как неудовлетворительное. Например, северо-восточная часть равнинного Дагестана, где сосредоточено более 60% зимних пастбищ, сильно деградирована. На стадии экологического бедствия Кизлярские пастбища и Чёрные земли. Такое состояние пастбищ явилось следствием их нерегулируемого, сверхнормативного, бесконтрольного использования: *в результате резкого сокращения численности овец и крупного рогатого скота в общественном секторе практически все хозяйства сдают земли в аренду многочисленным КФХ, СПК и частным лицам. В большинстве случаев с такими арендаторами договоры аренды заключаются в устной форме*, не все землепользователи заключили арендные договоры с профильным министерством. Научные разработки, позволяющие развивать какое-либо производство на горных землях, в республике не применяются.

Есть и другая причина нецелевого использования земель с особым статусом. Например, из-за отсутствия воды зимние пастбища площадью 1 405 га (предоставленные Распоряжением Правительства РД в 1991–2003 годы из бывших грузинских земель) 17-ю хозяйствами из 17 районов эксплуатируются не по назначению. Также, по данным земельного учёта, из 83 820 га пашни возделывают менее 50% площади из-за крайне неудовлетворительного состояния оросительной системы. А по результатам паспортизации хозяйств отгонного животноводства оказались неэлектрифицированными пастбища из спецфонда Дагестана (бывшие арендованные земли Грузии). В основном в Ахтынском, Новолакском, Шамильском, Буйнакском, Тарумовском, Хунзахском, Левашинском районах.

Засушливые территории юга России традиционно являются районами пастбищного животноводства. Однако сложившаяся в последние полвека практика хозяйственной деятельности не отвечает задачам ведения пастбищного хозяйства, несмотря на попытку ввести в нормативно-правовом порядке некоторые ограничения и запреты, регулирующие использование кормовых угодий.

Для сельского хозяйства дагестанских гор всегда важное значение имело взаимодействие со смежными равнинными территориями. Ярчайший тому пример — отгонное животноводство как смешанная технология сезонной миграции мелкого рогатого скота с летних горных пастбищ на зимние пастбища на равнине, где выпас сочетался со стойловым содержанием за счет кормовых запасов.

На горную и высокогорную зоны Республики Дагестан ныне приходится 34,9 % населения и более 9,2 % обрабатываемых земель и пашни. Горы отстают и по обеспеченности общей площадью сельхозугодий (26,6 %). К тому же пашня занимает в составе с/х угодий всего около 5,7 %, что меньше в 4 раза, чем на равнине, и в 3,5 раза, чем в предгорьях. Уступают горы и по большинству показателей продуктивности сельскохозяйственных земель. На 1 сельского жителя в горных районах приходится всего 0,1 га пашни — в 8,5 раза меньше, чем на равнине, хотя и на равнине обеспеченность землей не очень значительная.

Большинство хозяйств горной и предгорной зон республики имеют земельные участки, часто удаленные от основного земельного массива на значительные расстояния (до 500 км). Все это приводит к межрайонной чересполосице. Большинство попыток решения проблемы чересполосицы местными органами административной власти приводило к всплеску так называемых земельных конфликтов, часто усугубляемых этносоциальной окраской.

Следует отметить, что в настоящее время основная часть отгонных кормовых угодий Дагестана расположена в зоне Черных земель и Кизлярских пастбищ в пределах Ногайского (851,5 тыс. га), Тарумовского (280,1 тыс. га) и Кизлярского (304,8 тыс. га) районов республики. Причем состояние зимних пастбищ Северного Дагестана из года в год ухудшается. Эти земли потеряли свою первоначальную значимость как зимние пастбища, а ведение отгонного животноводства на них стало дорогостоящим и невыгодным. В настоящее время для ведения отгонного животноводства пастбищами этой зоны пользуются 636 хозяйств из 37 районов. Нагрузка на существующие зимние пастбища в пределах северного Дагестана составляет по 3-4 головы овец на гектар при норме 1,0. Процессы деградации пастбищ опережают темпы работ по их восстановлению, и эта тенденция приобретает разрушительный характер.

В зоне Кизлярских пастбищ площадь сильно и очень сильно сбитых земель превышает 383 тысячи гектаров, средне- и слабоэродированных – 280 тысяч, открытых песчаных массивов – 70 тысяч, нормальные земли – 767 тысяч. Ежегодный прирост открытых песков составляет 1,5 тысяч гектаров [5,6].

Второй дестабилизирующий фактор в рассматриваемом регионе - антропогенный [1, 2, 3] еще более усугубляющий последствия засухи вследствие перегрузки овцепоголовья, более 2-3х голов на гектар, а также не проведение фито-лесо-мелиоративных мероприятий по восстановлению растительного покрова.

В настоящее время прослеживается тенденция постепенной утраты пастбищных земель в пределах соседней республики горными хозяйствами Дагестана. Вместе с этими землями теряются и множество созданных там за десятилетия прикутаных хозяйств. Это, естественно, приведет к существенному сокращению поголовья овец горных районов республики, значит и к подрыву их экономики [6].

Главной причиной такого состояния экономики горной зоны в Дагестане является не эффективное использования горных земель. Поэтому нужно рекомендовать и разработать на законодательном уровне меры, обеспечивающие:

- установление жестких правил и обеспечение контроля за сроками перегона овцепоголовья с зимних пастбищ на летние, обеспечение нормативного выпаса с допустимыми нагрузкам на 1 га;
- восстановление площадей скотопрогонных трасс до уровня 1985г.;
- разработать меры повышения материальной заинтересованности пользователей зимних пастбищ в целевом использовании и сохранности земель;
- усилить зооветеринарный контроль в период зимовки, перегона и перевозки овец с одних пастбищ на другие;
- органам потребкооперации оказывать необходимую помощь и поддержку фермерским хозяйствам, СПК по закупке и реализации шерсти и мяса с организацией на местах их базирования пунктов приёмки и первичной переработки мяса баранины;
- создать базовые хозяйства по производству семенного посадочного материала лугопастбищных трав, кустарников, используемых для улучшения этих пастбищ, в связи с чем необходимо значительно увеличить финансирование проводимых научно-исследовательских работ по решению данной проблемы;
- обеспечивать ежегодное субсидирование затрат на перевозку овцепоголовья транспортом с зимних пастбищ на летние и обратно.

### Литература

1. Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М-Р. и др. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. Даг. книг. Издат. Махачкала, 2008г. – 336 с.

2. Гасанов Г.У., Абдурахманов Х.А. и др. О состоянии Кизлярских пастбищ // Научное обоснование АПК Дагестана, как основа повышения эффективности с/х производства (тезисы докладов научно-практической конференции посвященной 40-летию ДагНИИСХ.) Махачкала, 2000г. – С.33.

3. Гасанов Г.У., Абдурахманов Х.А. и др. Научные основы почвозащитной технологии создания кустарниково-пастбищных угодий в экосистеме «Кизлярские пастбища» // Научное обеспечение АПК Дагестана, как основа повышения эффективности с/х производства (тезисы докладов научно-практической конференции посвященной 40-летию ДагНИИСХ.) Махачкала, 2000г. – С.34-35.

4. Теймуров С. А. Исследования влияния агромелиоративного приема на развития почвенных процессов в природных ландшафтах Республики Дагестан / С. А. Теймуров, А. Б. Казбеков, Ш. С. Кабардиев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 4 (46) Часть 6. – С. 73-78.

5. Усманов Р.З., Баламирзоев М.А., Котенко М.Е. и др. Проблемы борьбы с деградацией и опустыниванием Кизлярских пастбищ в связи с аридизацией климата и антропогенных воздействий на природные экосистемы // Юг России: экология, развитие. №3, 2010. – С.117-122.

6. Велибекова Л.А. Эколого - экономические проблемы использования земельных ресурсов в аграрной сфере региона // В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 3499-3501.

**УДК 632.772**

***Б.У. Мисриева***

*глава Дагестанского представительства АО "Щелково Агрохим"*

***B. U. Misrieva***

*head of the Dagestan representative office JSC "Shchelkovo agrochem"*

## **БИОРЕСУРСЫ ВИНОГРАДНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ ДАГЕСТАНА**

### **BIORESOURCES OF GRAPE AGROCENOSSES IN DAGESTAN**

**Аннотация:** В условиях интенсивного применения химических средств защиты растений остро стоит вопрос экологизации. Биологические объекты – сложные системы, поэтому возникающие при их изучении проблемы многочисленны и зачастую неоднородны. Исследование их требует глубокого проникновения в суть решаемых задач, анализа и понимания существующих свойств изучаемого объекта, его внутренних и внешних связей.

Физические факторы среды в значительной мере определяют основные характеристики жизнедеятельности вредных организмов, динамику численности, интенсивность распространения, степень повреждения растений.

Число всевозможных экологических факторов потенциально является неограниченным. Однако, по степени воздействия на организм эти факторы не равнозначны. Любой фактор может выступать как лимитирующий. Жизнь популяции любого вида насекомого проходит под контролем экосистемы, с которой соединена множеством связей.

Концепция экологизированной защиты винограда, как наиболее пестицидоёмкой культуры, базируется на принципах управления фитосанитарным состоянием агроценозов в целом. При этом энтомофагам отводится ключевая роль в формировании сбалансированной саморегулирующейся экосистемы. Разработка и применение так называемых биорациональных технологий с преимущественным использованием в системе защиты винограда безопасных экологически "мягких" химических средств

защиты растений является предпосылкой для активизации полезной энтомофауны. Направленное влияние на популяции энтомофагов, базируется на фитосанитарном мониторинге, на их интеграции с пестицидами. В статье приведены результаты многолетних фаунистических исследований виноградных агробиоценозов, выявлены наиболее эффективные механизмы регуляции опасных гроздевой листовертки и хлопковой совки. На основе оригинальных рисунков дано морфологическое описание наиболее массовых видов мух тахин - *Elodia tragica* Mg., *Pseudoperichaeta insidiosa*, *Tawnsendiellomyia nidicola*.

**Abstract:** In the conditions of intensive use of chemical plant protection products, the issue of greening is acute. Biological objects are complex systems, so the problems arising in their study are numerous and often heterogeneous. Their study requires deep penetration into the essence of the problems being solved, analysis and understanding of the existing properties of the object under study, its internal and external connections.

The physical factors of the environment largely determine the main characteristics of the vital activity of harmful organisms, the dynamics of the number, the intensity of distribution, the degree of damage to plants.

The number of various environmental factors is potentially unlimited. However, in terms of the degree of impact on the body, these factors are not equivalent. Any factor can act as a limiting factor. The life of a population of any insect species is under the control of an ecosystem, with which it is connected by many connections

In the context of the intensive use of chemical plant protection products, the issue of ecologization is acute. The concept of environmental protection of grapes, as the most pesticidal crop, is based on the principles of managing the phytosanitary state of agrocenoses as a whole. At the same time, entomophages play a key role in the formation of a balanced self-regulating ecosystem. The development and application of the so-called biorational technologies with the predominant use of safe ecologically "soft" chemical plant protection products in the grape protection system is a prerequisite for activating a useful entomofauna. The targeted effect on the entomophage populations is based on phytosanitary monitoring, on their integration with pesticides. The article presents the results of many years of faunal studies of grape agrobiocenoses, reveals the most effective mechanisms for the regulation of dangerous bunching leaves and cotton scoops. Based on the original drawings, a morphological description of the most common species of tachy flies is given - *Elodia tragica* Mg., *Pseudoperichaeta insidiosa*, *Tawnsendiellomyia nidicola*.

**Ключевые слова:** Мухи тахины, виноградные агроценозы Дагестана, энтомофаги, экологизация защиты растений.

**Key words:** Tahini flies, grape agrocenoses of Dagestan, entomophages, ecologization of plant protection.

**Введение.** Энтомофауна хищников и паразитов гроздевой листовертки и хлопковой совки в виноградных биоценозах подробно изучена и освещена в ряде работ. (Дергачев Д.В., 2000, Ширинян Ж.А., Исмаилов В.Я.; Сергиенко Г.А., 2004, Мисриева Б.У., Рамазанова З.М., 2014, Ташпулатов М.М., Солиев Ш.Т., 2016, Мисриева Б.У., Шамсудинова М.М., 2017 и др. С целью изучения потенциала естественных регуляторов численности популяции гроздевой листовертки и хлопковой совки, на протяжении длительного времени (2008-2019гг), проводились масштабные обследования агроценозов южного Дагестана. Полученный обширный материал по фаунистическому составу энтомофагов и паразитоидов позволил выделить массовые и фоновые виды.

Тахины — эффективные паразиты многих видов гусениц чешуекрылых, личинок пилльщикова, личинок и взрослых жуков, клопов, перепончатокрылых. В регуляции численности и подавлении очагов массовых размножений вредных видов насекомых значение этих мух чрезвычайно велико.

Обширный библиографический поиск показал, что изучение фауны тахин, их трофизм и распространение в агроландшафтах в регионе не проводилось более 30 лет. Экспериментально установлено, что среди вредителей плодовых культур и винограда больше всего поражается мухами-тахинами гроздевая листовертка (13,5-32%). С целью изучения потенциальной

пригодности мух тахин северокавказских популяций в качестве регуляторов плотности популяции гроздевой листовертки и хлопковой совки на виноградниках, в течение ряда лет были проведены исследования по изучению их видового состава, хозяино-паразитных связей и распространению. Таким образом, изучение комплекса паразитических тахин, ассоциирующихся с гроздевой листоверткой и хлопковой совкой представляет как научный, так и практический интерес, с точки зрения выявления специализированных видов в природных условиях.

**Материал и методы исследований.** Объектами исследований были наиболее распространенные и вредоносные фитофаги винограда - гроздевой листовертки и хлопковой совки. Морфологические исследования насекомых сводились к микроскопии и сравнительному изучению систематических признаков, с использованием микроскопов МБС-1, МБС-9.

#### **Результаты и обсуждение.**

На основе систематических наблюдений было установлено, что в виноградных агроценозах Дагестана фоновыми являлись три вида тахин: (*Elodia tragica* Mg., *Pseudoperichaeta insidiosa* и *Tawnsendiellomyia nidicola*.), морфология которых была изучена детально. Исследования, проведенные с декабря 2017 года по июль 2019 года, показали, что гибель личинок мух тахин в зависимости от погоды составляла 0,9-14,5%, гибель куколок - 10,6-48,6%, продолжительность развития куколок - 10-16 дней, соотношение численности полов - от 1: 0,466 до 1:1,246 (самцы:самки), продолжительность жизни самок - 5,6-15,7 дней, плодовитость - 162,7-968,3 яйца.

Знание общих для всех видов морфологических признаков недостаточно для систематизации отдельных видов. В этой связи, нами, на основании зарисовок и соответствующих измерений, нами было дополнено морфологическое описание наиболее распространенных видов - *Elodia tragica* Mg., *Pseudoperichaeta insidiosa* и *Tawnsendiellomyia nidicola*.

Ниже приведено уточненное морфологическое описание вышеуказанных мух-тахин.

Все мухи обычно средней величины, скромно окрашенные с телом, усаженным крепкими щетинками. Голова полушаровидная, большую часть ее занимают расположенные по бокам крупные фасеточные глаза, которые у самцов обычно соприкасаются. Усики трехчлениковые, со спинной аристой. Передняя часть головы состоит из лба (над усиками) и лица (под усиками). Усики и лицо огибает дуговидный шов, валикообразные отделы которого называются лицевыми киями. Различают лобную полосу - среднюю часть лба, идущую от основания усиков к темени, и ее заднюю часть с глазками (теменной треугольник). Скулы - пространство между ветвями дуговидного шва и внутренними краями глаз и щеки - нижний отдел головы, расположенный ниже скул, а также «затылочное расширение» - усаженную волосами область щек, являющуюся как бы продолжением затылка, и теменные пластинки - полоски кожи между лобной полосой и внутренними краями глаз.

В зависимости от положения на голове различают следующие группы щетинок: внутренние и внешние теменные, затемненные, орбитальные, лобные, глазковые, заглазковые реснички, заглазковые - позади затемненных, скуловые, вибриссальные - вдоль лицевых килей.

Орбитальные щетинки находятся на теменных пластинках лба и, как правило, ограничены верхней его половиной; иногда они расположены в два продольных ряда и в этом случае различают внутренние и наружные орбитальные щетинки.

Грудь несет ноги и одну пару крыльев. Вторая пара их редуцирована и превращена в колбовидные образования - жужжальца.

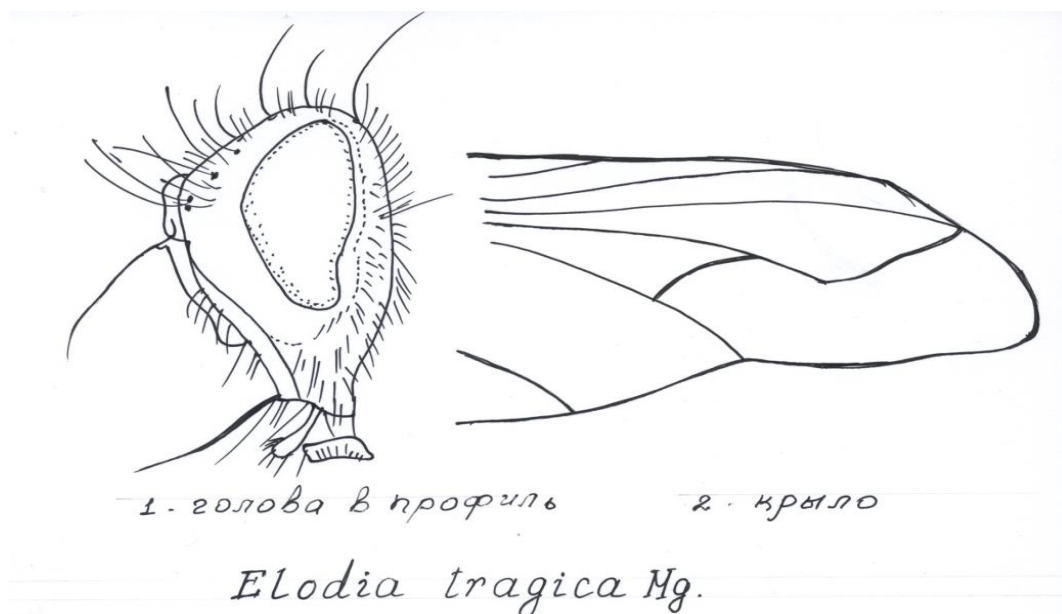
При определении тахин большое значение имеет характер жилкования крыла (см. рис.), особенно форма жилки. Её отогнутая часть образует вершинную поперечную жилку, которая вливается в край крыла. Нередко главная жилка, в месте изгиба несет небольшой отросток. Имеют также значение положение средней и задней поперечных жилок и соотношение их

длины. Брюшко тахины состоит из сокращенного количества сегментов. Сверху видно обычно четыре сегмента.

Многолетними фаунистическими исследованиями было обнаружено и идентифицировано три конкретных вида:

***Elodia tragica* Mg.** Наиболее распространенный вид. В экологической зоне Дербентского района *Elodia tragica* Mg. паразитирует гусениц хлопковой совки в июне-сентябре и не влияет на развитие первой генерации вредителя.

Нами оценивалось влияние возраста и массы насекомого-хозяина на продуктивность и качество (размеры) потомства *Elodia tragica* Mg.

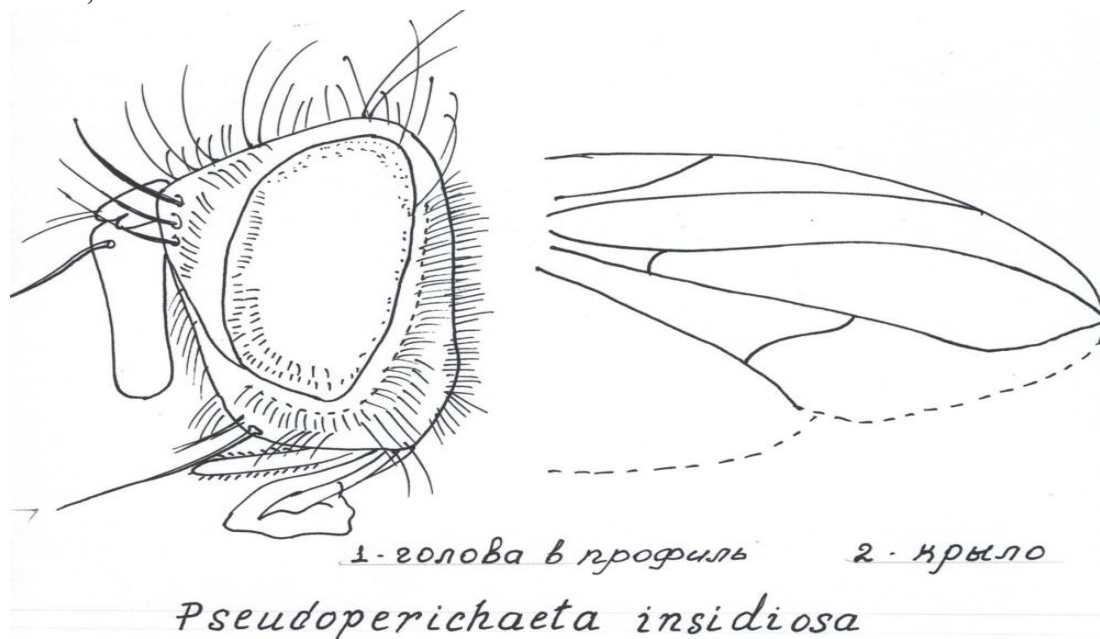


Самки откладывают яйца на гусениц гроздовой листовертки и хлопковой совки старших возрастов. Имаго паразитоида появляется в период массового лета бабочек листовертки. На основе наблюдений было установлено, что гусеницы хлопковой совки 1-2 возрастов погибают через 2,3-9,7 суток после паразитирования. Паразит продуцирует пупарии на хозяине более старших возрастов. Потребление корма и его утилизация в гусеницах хлопковой совки, паразитированных *Elodia tragica* Mg. в 4 возрасте, были такими же, как и у непаразитированных гусениц вплоть до 1-2 суток до вылета паразита.

С целью оценить возможности наработки энтомофага в контролируемых лабораторных условиях в качестве биоагента, был поставлен лабораторный эксперимент. В лабораторном опыте взрослых особей мухи-тахины кормили сахарозой и водой. В части вариантов 6-, 8-, 10- и 12-дн. мух переводили на питание живыми гусеницами хлопковой совки, гемолимфой этой совки, контрольные мухи продолжали питаться сахарозой и водой. Плодовитость мух, питавшихся с 12-дневного возраста на гусеницах или гемолимфе хозяина, была больше плодовитости контрольных мух в 4,1-7,5 раза. Разницы в плодовитости самок, питавшихся с 10-дневного возраста живыми гусеницами, гемолимфой хозяина или сахарозой и водой, не наблюдали. Таким образом, было установлено время эмбрионального созревания имаго мухи *Elodia tragica* Mg.

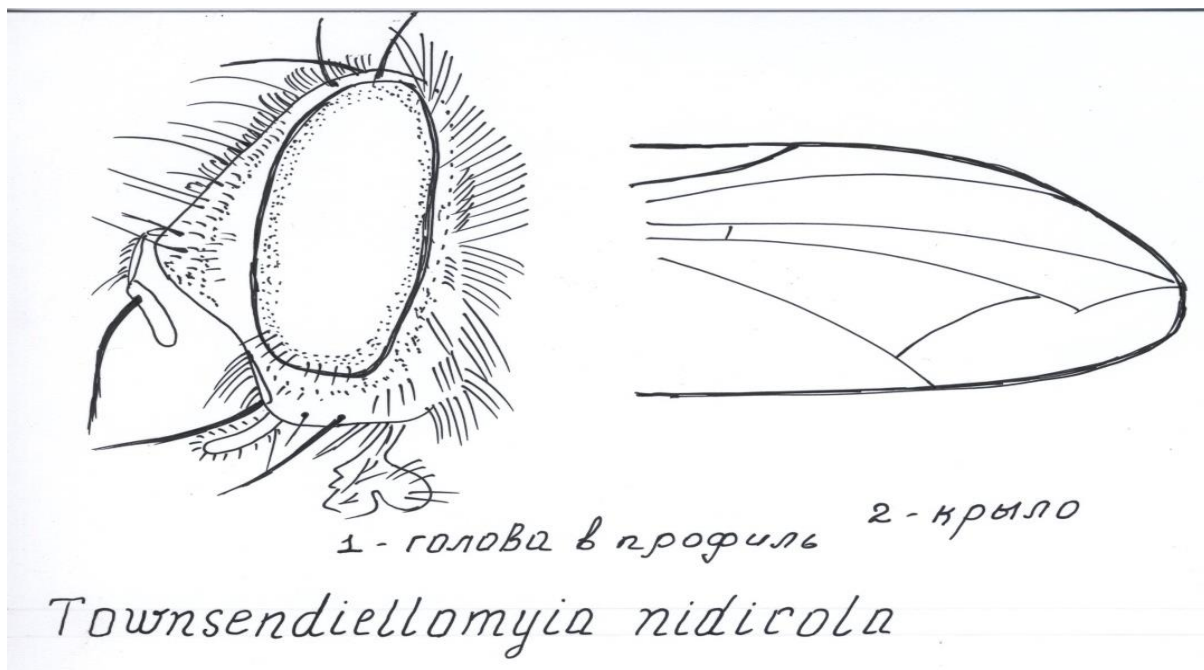
***Pseudoperichaeta insidiosa*.** С целью изучения особенностей биологии мухи-тахины *Pseudoperichaeta insidiosa*, и характера его физиологических взаимоотношений с хозяином, паразитоид выращивался на гусеницах хлопковой совки в контролируемых лабораторных

условиях в специальных изоляторах. Наблюдениями было установлено, что масса паразитированных тахиной гусениц хлопковой совки достигала 76% от массы здоровых. Продолжительность развития последнего возраста гусениц увеличивалась до 9,6 дней при паразитировании тахиной по сравнению с 7,0 днями у непаразитированных гусениц. Влияние хозяина на развитие паразита изучали на гусеницах 2-5 возрастов. При заражении гусениц 2 возраста паразит развивался почти в 2 раза дольше, чем при заражении гусениц 5 возраста. Максимальное число пупариев паразита (50%) развивалось при заражении гусениц 3 возраста. Соответствующими замерами было установлено, что средний вес куколки *Pseudoperichaeta insidiosa* составляет 28,8 мг.



*Townsendiellomyia nidicola*. Townsend, 1908. В условиях южного Дагестана лет паразитоида начинается с первой декады июня. Данные по хозяино-паразитным связям и распространению вид относится к широкому полифагу. В контролируемых лабораторных условиях плотность заселения тахинами гусениц хозяина - хлопковой совки составляет 20 личинок на гусеницу. На виноградниках зараженность гусениц совок в зависимости от применяемых инсектицидов значительно колеблется. Так, на необработанных участках пораженность гусениц составляла 65-73%, а на обработанных инсектицидами – 1-12%. Степень паразитизма хлопковой совки по 3-м поколениям в годы исследований (2017-2019 гг) была достаточно высока: в среднем 67, 55 и 43% в июне, июле и августе соответственно. Паразитирование гусениц гроздевой листовертки наблюдалось значительно реже.





Собранные коконы и куколки совок и листоверток сортировали на пустые и полные, здоровые, больные и паразитированные. Если определение не представляло сложностей указывали причину поражения. Здоровых куколок сортировали на самцов и самок, последних взвешивали. Отмечено, что недавно зараженные куколки хозяина сохраняют ту же подвижность, что и здоровые, а подвижность здоровых куколок уменьшается перед вылетом бабочек. В связи с этим для определения процента паразитированности куколок необходимо или их вскрытие или сохранение куколок в какой-либо емкости до вылета из них имаго вредителя или выхода паразита.

Наблюдениями в контролируемых лабораторных условиях установлено, что куколки, содержащие внутри личинок или куколок наездников, имеют более вытянутую форму из-за растянутости брюшка куколки в межсегментальных перегородках. При анализе по экзuviaм (пустым куколочным оболочкам) мы ориентировались на следующие признаки: При выходе мух-тахин на экзувии образуются неправильной формы отверстия или разрывы в сочленениях брюшка.

В 2017 году, на куколках хлопковой и других видов совок нами были отмечены энтомофторозы, по морфологии сходным с *Cordyceps miitaris*. Гриб в основном паразитирует на гусеницах чешуекрылых. Идентификация требует подтверждения. Развитие энтомофторозов было отмечено единично. Но, при благоприятных условиях, гриб может получить эпизоотическое распространение.

**Выводы:** Впервые дан обзор фауны мух тахин виноградных агроценозов Дагестана. Показана их регулирующая роль как эффективных паразитов наиболее опасных чешуекрылых вредителей – гроздовой листовертки и хлопковой совки. Многолетними учётами и наблюдениями изучена биология, фенология и многолетняя динамика численности наиболее распространенных видов: *Elodia tragica* Mg., *Pseudoperichaeta insidiosa* и *Townsendiellomyia nidicola*.

На основе оригинальных рисунков приведены отличительные морфологические признаки, которые могут быть использованы для идентификации этих видов при проведении мониторинга.

### Литература

1. Дергачев Д.В. Биоэкологические особенности и энтомофаги гроздовой листовертки *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae) на виноградниках Азово-Черноморского побережья России : Автореф. дис...канд. биол. наук //Краснодар, 2000. - 24 с;



2. Ташпулатов М.М., Солиев Ш.Т. Видовой состав паразитов - энтомофагов хлопковой и озимой совок на посевах томата. /Фундамент. и приклад. исслед. в биоорг. сел. хоз-ве России, СНГ и ЕС // Всерос. науч.-исслед. ин-т фитопатологии. - Большие Вяземы, 2016;
3. Ширинян Ж.А., Исмаилов В.Я., Сергиенко Г.А. Видовой состав, динамика численности и полезная роль паразитов-энтомофагов хлопковой совки (*Heliothis armigera* Hbn.) в условиях юга России. /Материалы докладов научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Е.М. Степанова (1902-2002), 8-9 октября 2002 г., г. Краснодар. - С. 117-122;
4. Мисриева Б.У., Рамазанова З.М. Видовой состав и эффективность природных популяций трихограммы естественных биотопов Южного Дагестана. /Проблемы развития АПК региона.- 2014.-N 4. - С. 56-58;
5. Мисриева Б.У., Шамсудинова М.М. Изучение роли перспективных видов энтомофагов в агроценозах Дагестана. /Овощи России.-2017.-N 1. - С. 87-91;
6. Павлюшин В.А. Проблемы экологизации средств защиты растений (12 янв. 2016 г., Москва). /Защита и карантин растений.- 2016.- N 3. - С. 52;
7. Власенко Н.Г., Бокина И.Г. Экологизация защиты растений в условиях интенсификации. Ж.Главный агроном.- 2018.- N 9. - С. 7-10;
8. Мартынова Г.П. Пути экологизации защиты растений в практике сельскохозяйственного производства. /Инновац. развитие растениеводства в Респ. Марий Эл // Марийс. ин-т переподгот. кадров агробизнеса. - Йошкар-Ола, 2011. - С. 91-100

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕРЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ВРЕДНОСТИ МЕДЯНИЦ В ИНТЕНСИВНЫХ САДАХ ДАГЕСТАНА**

*Руководитель Дагестанского представительства АО «Щелково Агрохим»,  
доктор с.х. наук  
Б.У. Мисриева*

В последние годы в интенсивных садах Дагестана отмечается пик вредности сосущих вредителей среди которых наиболее вредной является грушевая медяница. Для разработки эффективной защиты садов от медяниц, важно изучить их видовой состав, экологию и степень вредности. На развитие первого поколения требуется  $\Sigma$  эфф.  $t^{\circ}$  235–250 $^{\circ}$ C, для развития летних генераций  $\Sigma$  эфф.  $t^{\circ}$ – 550–585 $^{\circ}$ C. Яйцекладка сопряжена с фазой «распускание почек» и продолжается около месяца. Испытаниями установлено, что в борьбе с вредителем наиболее целесообразно применение инсектоакарицида Мекар, МЭ, и инсектицида Твинго, КС (180 г/л дифлубензурана+45 г/л имидаклоприда) эффективность которых составила 96,7-99,7%.

Грушевая медяница среди вредителей семечковых культур, относится к числу наиболее опасных вредителей, причиняющих ощутимый экономический ущерб груше. Сведения о сезонной динамике численности, фенологических особенностях развития и эффективных способах ограничения вредности грушевой медяницы в Дагестане практически не изучены, хотя вспышки массового размножения медяницы отмечаются ежегодно.

По данным ежегодно проводимого мониторинга (обследование очагов распространения) установлено, что наносимый фитофагом вред довольно существенен. В результате поврежденных побегов не вызревают, искривляются, а завязавшиеся плоды деревенеют, вследствие чего становятся непригодными к употреблению. Кроме того, по мере нарастания повреждений, насекомые выделяют сахаристые липкие экскременты, загрязняющие листья и приводящие к

закупорке устьиц. Впоследствии на этих липких сахаристых экскрементах поселяется сажистый грибок, покрывающий листья и ветви сплошным черным налетом.

В сезоне вегетации 2018-2019 гг. в Дагестане отмечался пик вредоносности фитофага. В отдельных агроценозах Сулейман-Стальского и Магаграмкентского районов, плотность популяции достигала до 2300 особей и выше на 100 ветвей грушевых деревьев. По этой причине в некоторых хозяйствах южного Дагестана были раскорчёваны сады. Практикующиеся обработки в период обособления бутонов против обыкновенной грушевой медяницы, к сожалению, показывают их не высокую эффективность. Связано это с отсутствием информации по фенологии и сезонной динамике численности фитофага применительно к условиям южного Дагестана.

В связи с актуальностью проблемы, **целью** исследований было: изучить видовой и количественный состав представителей семейства Psyllidae в грушевых садах Дагестана, и, на этой основе, разработать систему эффективной защиты груши от медяниц.

Проведенными фаунистическими исследованиями (учеты на стационарных участках) установлено, что в насаждениях груши встречалось три вида листоблошек: *Psylla pyrisuga* Forst., *Psylla mali* Schmiedbg и *Psylla pyri* L (10,7, 5,5% и 83,8%. Из перечисленных видов массовым является грушевая медяница. *Psylla pyri* L. (83,8% к общей численности), *Psylla pyrisuga* Forst. является субдоминантом (10,7 % численности). Плотность *Psylla mali* Schmiedbg была незначительной во всех сборах в годы исследований.

В период исследований (2018-2019 гг), плотность популяции медяниц была выше пороговых значений в 12-15 раз. Экспериментально установлено, что численность видов листоблошек на груше зависела от погодных условий вегетационного периода. Сопоставление развития грушевой медяницы с погодными условиями показало, что развитие листоблошки было более интенсивным в годы с умеренным (ГТК = 1) и сильным увлажнением (ГТК >1). Влияние температурных условий также прослеживалось и на развитие эмбриональных стадий яиц. В контролируемых лабораторных условиях, продолжительность эмбрионального развития яйца при постоянной температуре 10, 16 и 22,6°C составляла 23, 10 и 6 суток.

Основным методом ограничения массового размножения грушевой листоблошки на сегодняшний день остается применение химических инсектицидов. Однако отмечается их невысокая эффективность из-за сложной биологии *Psylla pyri*. Растянutosть периода выхода генераций, скрытое питание, плотный листовый покров, защищающий насекомых от попадания рабочего раствора пестицида, резко снижают эффективность применяемых препаратов.

Разработанная в ходе исследований тактика борьбы с грушевой медяницей основывается на целесообразности применения инсектицидов в отдельные фенологические фазы развития насекомого, а именно - в начале их массового отрождения. Практикой установлено, что наибольший эффект от обработок достигается при установлении пороговых значений численности медяницы (свыше 10 яиц на веточку длиной 10 см) в следующие фенофазы кормового растения:

1. В период от распускания почек - «зеленый конус»;
2. В период «обособления бутонов», когда личинки и нимфы сосредотачиваются открыто на цветоножках;
3. После цветения (фаза опадения лепестков – завязывания плодов).

В дальнейшем, при нарастании плотности популяции грушевой медяницы в последующих поколениях, обработки необходимо повторить.

Для достижения большей биологической эффективности от обработок важно, чтобы нимфы к моменту опрыскивания не были покрыты каплями медвяной росы. Обычно такое наблюдается в течение небольшого времени после хорошего проливного дождя.

В целях получения продукции высокого качества, а также мер по агротехническому уходу и планированию защитных мероприятий знание фенологии груши имеют практическую значимость. В Дагестане породно – сортовой состав промышленных насаждений груши представлен преимущественно сортами: «Вильямс», «Талгарская красавица», «Бере Боск» и др.

Результаты многолетних наблюдений за изменением погодных условий, изучением влияния температуры и осадков на фенологические фазы развития груши, позволили нам определить среднемноголетние даты, которые являются феносигналами появления трофически связанных с той или иной фенологической стадией, вредных объектов и исходными ориентирами при планировании защитных мероприятий. В таблице 1 приведены среднемноголетние данные наступления фенологических фаз развития груши в разрезе сортов в условиях южного Дагестана.

**Таблица 1. Фенология развития груши в агроценозах южного Дагестана (среднемноголетние данные)**

Сорта	Фенологическая фаза развития	Начало (15-20%)	Массово(70%)	Конец
Груша				
Вильямс (ранний)	Набухание почек	15.03	21.03	30.03
Талгарская красавица-средний		20.03	25.03	2.04
Вильямс	Распускание почек	28.03	30.03	4.04
Талгарская красавица		30.03	2.04	6.04
Вильямс	Обнажение соцветий	2.04	12.04	25.04
Талгарская красавица		10.04	15.04	28.04
Вильямс	Цветение	26.04	30.04	8.05
Талгарская красавица		28.04	2.05.12	10.05
Вильямс	Образование завязи	10.05	14.05	16.05
Талгарская красавица		13.05	16.05	18.05
Вильямс	Смыкание чашелистиков	17.05	19.05	22.05
Талгарская красавица		19.05	22.05	24.05
Вильямс	Рост плодов	10.05	25.05	
Талгарская красавица		26.05	20.06	30.06
Вильямс	Уборка	12.09	20.09	25.09
Талгарская красавица		15.09	22.09	10.10

В результате многолетних исследований за фенологией грушевой медяницы в агроценозах Дагестана установлено, что для завершения эмбрионального развития отложенных перезимовавшими самками яиц необходима сумма активных температур ( $\Sigma$  акт.  $t^{\circ}$ ) выше  $10^{\circ}\text{C} = 175\text{--}190^{\circ}\text{C}$ . На развитие первого поколения требуется  $\Sigma$ эфф.  $t^{\circ} 235\text{--}250^{\circ}\text{C}$ , для развития летних генераций  $\Sigma$ эфф.  $t^{\circ} 550\text{--}585^{\circ}\text{C}$ . Яйцекладка сопряжена с фазой «распускание почек» и продолжается около месяца. Учетами на модельных деревьях (стационарные участки) установлено, что количество яиц грушевой листоблошки на 10 пог. см побегов в весенний период достигало 85- 92,0 шт. (высокая плотность). В зависимости от температуры, эмбриональное развитие *Psilla pyri* L. продолжается 7–15 суток. Отрождение нимф в Сулейман-Стальском и

Магарамкентском районах отмечается в конце марта – начале апреля и совпадает с распусканием плодовых почек (см.табл.1)

Отродившиеся личинки проникают внутрь почек, затем заселяют листья, цветки и завязи, живут они в среднем 10–12 суток. Лабораторными наблюдениями было установлено, что личинки имеют пять возрастов. Взрослые насекомые появляются в период цветения груши (1-я декада мая). Откладку яиц регистрировали на нижней стороне листьев вдоль центральной жилки, преимущественно с затененной стороны. Плодовитость самки летнего поколения до 600 яиц, живет она около месяца. На развитие особей одной генерации требуется 37–45 суток. Массовое размножение листоблошки наблюдается в июне и продолжается до уборки урожая.



Рис.1. Массовое заселение побегов груши

В это время насекомые выделяют сахаристые липкие экскременты на которых поселяется сажистый гриб и сплошным черным налетом покрывают листья, ветви и плоды.

Методы ограничения численности *Psilla pyri* L.

Основным методом сдерживания массового размножения грушевой листоблошки на сегодняшний день остается применение химических инсектицидов. Исходя из полученных результатов по биологической эффективности и экотоксикологической опасности определили наиболее оптимальный состав инсектицидов для защиты груши от *Psilla pyri* L. Изучение биологии грушевой медяницы в условиях южного Дагестана, позволило нам выявить четкие границы фенологических сроков наступления отдельных стадий. Сроки массовой яйцекладки отмечались во 2-й декаде апреля, конец 1 декады мая – середина июня, конец июля – начало августа и середина сентября. Применение в эти сроки препаратов с овицидным эффектом наиболее целесообразно. Периоды максимума нимфальных стадий вредителя приходились на 3-ю декаду марта, 2-ю декаду апреля, 3-ю декаду июня и первую декаду августа. В указанные сроки наиболее эффективно применение препаратов из группы неоникотиноидов или фосфорорганических препаратов.

Препараты в производственных опытах (2018-2019 гг.) подбирались с учетом антирезистентной защиты груши от грушевой медяницы с включением препаратов из различных групп

(авермектинов, фосфорорганических соединений, ювеноидов, неоникотиноидов и др.) при трехкратном за сезон применении каждого средства. Биологическая эффективность каждого препарата зависела от индивидуальных особенностей препарата, степени токсичности и длительности токсического воздействия, сроков обработки, норм применения и погодных условий.

Для борьбы с *P. Pyg* были испытаны следующие инсектициды: Твинго, КС (180 г/л дифлубензурана + 45 г/л имидаклоприда), Мекар, МЭ (18 г/л абамектина), Кинфос, КЭ (300 г/л диметоата + 40 г/л бета-циперметрина), Вертимек, КЭ (18 г/л абамектина), Крафт, ВЭ (36 г/л абамектина), Актара, КС (тиаметоксам 240 г/л), Мовенто Энерджи, КС (имидаклоприд 120 г/л, спиротетрамат 120 г/л).

**Таблица 2. Сравнительная эффективность Твинго, КС, Мекар, МЭ и Кинфос, КЭ против грушевой медяницы. Магарамкентский район, 2018-2019гг.**

Варианты	Норма расхода (л/га, кг/га)	До цветения (Р- повреждено розеток, R- средний балл поражения)						После цветения (Р-повреждено розеток, средний балл поражения - R)		
		Р	R	БЭ	Р	R	БЭ	Р	R	БЭ
		10.05			20.05			10.08		
Твинго, КС	0,5	2,7	0,01	94,0	12	0,2	86,5	2,6	0,07	92,9
Мекар, МЭ	0,75	0,12	0	99,7	7,8	0,01	99,7	1,2	0,1	96,75
Кинфос, КЭ	0,7	0,11	0,06	99,7	12,6	0,07	98,1	1,9	0,9	94,9
Вертимек, КЭ	0,75	0,22	0,07	99,5	12,5	0,1	85,9	2,0	1,6	94,6
Крафт, ВЭ	0,6	2,76	0	93,9	12,2	0,02	90,8	2,8	1,0	92,4
Актара, КС	0,3	1,9	0	80,8	10,2	0,22	88,5	2,9	1,6	92,4
Мовенто Энерджи	0,6	2,32	0,6	94,82	15,8	1,2	82,2	4,4	2,2	88,1
Контроль (без обработки)		44,8	3	---	88,6	3,8	---	36,9	2,0	----

Примечание: Достоверность экспериментальных данных проверена критерием соответствия хи – квадрат (П.Ф. Рокицкий 1967 г.).

Как свидетельствуют данные таблицы, все препараты в исследуемых комбинациях показали высокую эффективность, но предпочтительнее оказалось применение препаратов из химического класса авермектины. Эффективность применения препарата Мекар, МЭ (18 г/л абамектина) в фенологической фазе «обособления бутонов», когда личинки и нимфы сосредотачиваются открыто на цветоножках составила 99,7%. Эффективность препарата была высокой и в дальнейшем, при нарастании численности в фенологической фазе опадения лепестков – завязывания плодов. Высокая смертность вредителя отмечена также в вариантах с применением Твинго, КС (180 г/л дифлубензурана+45 г/л имидаклоприда) и Кинфоса, КЭ (300 г/л диметоата + 40 г/л бета-циперметрина). Биологическая эффективность 94,0 и 88,2% соответственно.

Полученные результаты испытания были подтверждены и при их производственном применении (ИП «Ибрагимов», ООО «Сад», СПК «Гранит» и др.). Урожай груши отличался более качественными характеристиками, лучшим товарным видом, что позволило рекомендовать инсектициды для включения в зональную систему защиты этой культуры.

### **Выводы:**

Проведена видовая идентификация медяниц в грушевых агроценозах. Выявлено 3 вида: *Psylla pyrisuga* Forst., *Psylla mali* Schmiedbg и *Psylla pyri* L. Наибольшую опасность для промышленных насаждений груши в регионе представляет *Psylla pyri* L. (83,8% к общей численности);

Изучена фенология доминирующего вида *Psylla pyri* L. Установлено, что для завершения эмбрионального развития медянице необходима сумма активных температур ( $\Sigma$ акт.  $t^\circ$ ) выше  $10^\circ\text{C} = 175\text{--}190^\circ\text{C}$ ., на развитие первого необходима  $\Sigma$ эфф.  $t^\circ$  235–250 $^\circ\text{C}$ , для летних генераций;  $\Sigma$ эфф.  $t^\circ$ – 550–585 $^\circ\text{C}$ . Яйцекладка сопряжена с фазой «распускание почек»;

Полученные в результате испытаний данные свидетельствуют о высокой биологической эффективности инсектицидов - Мекар, МЭ (18 г/л абамектина), Твинго, КС (180 г/л дифлубензурана+45 г/л имидаклоприда) и Кинфос, КЭ (300 г/л диметоата + 40 г/л бета-циперметрина).

**УДК 633. 11+631.4**

**С.О. Ахмедова**

ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М. М. Джамбулатова», г. Махачкала

**S. O. Akhmedova**

Fgbou VO "Dagestan state University named after M. M. Dzhambulatov", Makhachkala

## **ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РАВНИННОЙ ЗОНЕ ДАГЕСТАНА**

### **INFLUENCE OF TILLAGE SYSTEMS ON THE YIELD OF PROMISING WINTER WHEAT VARIETIES IN THE FLAT ZONE OF DAGESTAN**

**Аннотация:** на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве равнинной зоны Дагестана изучена продуктивность перспективных сортов озимой пшеницы при различных системах обработки почвы после кукурузы на силос. Установлено, что в рассматриваемых условиях двукратное дискование обеспечивает наиболее благоприятные условия для роста, развития растений и получения сравнительно высокого урожая озимой пшеницы. Так, в среднем за 2013-2015 гг., урожайность сорта Гром при этой системе обработки была на 5,0% выше, чем при плоскорезной системе обработки и на 9,6 % больше, чем при отвальной системе обработки (контроль). По сортам Васса, Сила и Таня разница составила, соответственно, 5,8 и 10,4%; 5,1 и 11,7%; 8,1 и 13,4%. Из изучаемых систем обработки почвы наиболее экономически оправданной под сорта озимой пшеницы после кукурузы на силос оказалась двукратное дискование с одновременным боронованием тяжелыми зубowymi боронами, которая, в среднем за 2013-2015 гг., (по сорту Гром), обеспечила получение 31650 руб. чистого дохода при рентабельности производства 274,3%, что на 6310 руб. чистого дохода и на 89,6% рентабельности производства больше, чем на контроле (отвальная система обработки почвы).

**Abstract:** the productivity of promising winter wheat varieties under various tillage systems after silage is studied in the meadow-chestnut heavy loamy soil of the ravnin zone of Dagestan. It is established that under the conditions under consideration, double disking provides the most favorable conditions for the growth, development of plants and obtaining a relatively high yield of winter wheat. So, on average for 2013-2015, the yield of the Grom variety under this processing system was 5.0% higher than under the flat-cut processing system and 9.6% higher than under the dump processing system (control). For Vassa, Sila and Tanya varieties, the difference was 5.8 and 10.4%, 5.1 and 11.7%, 8.1 and 13.4%, respectively. Of the studied tillage systems, the most economically justified for winter wheat varieties after corn for silage was double

disking with simultaneous harrowing with heavy tooth harrows, which, on average for 2013-2015 (for the Grom variety), provided 31650 rubles of net income with a production profitability of 274.3%, which is 6310 rubles of net income and 89.6% of production profitability more than on the control (dump tillage system).

**Ключевые слова:** лугово-каштановая почва, системы обработки почвы, озимая пшеница, сорта, урожайность.

**Keywords:** meadow-chestnut soil, tillage systems, winter wheat, varieties, yield.

Производство зерна – одно из важнейших направлений в развитии сельского хозяйства. К важнейшим из факторов, определяющим размер урожая зерновых, относятся условия минерального питания. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы за счет рационального сочетания систем обработки почвы и доз и доз минеральных удобрений – актуальная проблема [1,2,3,4].

При большом разнообразии высокопродуктивных сортов возрастает значение выбора основной сельскохозяйственной культуры наиболее приспособленного к агроклиматическим условиям региона. Новые высокопродуктивные сорта обеспечивают не только рост урожайности, качества, устойчивости посевов к стрессовым факторам среды, но и способствуют лучшему использованию природных и антропогенных ресурсов, в том числе потенциала плодородия почвы, внесения удобрений и средств защиты. Посевные площади озимых зерновых культур в сельхозпредприятиях республики занимают более 80 тыс. гектаров площади. Это оправдано тем, что биологические особенности их полнее используют природные условия данной местности и обеспечивают довольно высокие урожаи зерна по сравнению с яровыми колосовыми [5,6,7].

Республика располагает всеми возможностями для того, чтобы довести среднюю урожайность зерна озимых зерновых на орошаемых землях до 4,0-4,5 т/га. Тот факт, что до сих пор урожайность зерновых в республике не только на богаре, но и на поливных землях в значительной мере зависит от погодных условий говорит о том, что все еще нами не разрешены кардинальные вопросы орошаемого земледелия.

**Цель исследований** заключалась в получении экспериментальных данных для разработки ресурсосберегающей технологии возделывания новых перспективных сортов озимой пшеницы в условиях равнинной зоны Дагестана.

**Методика исследований.** Исследования по изучению влияния приемов обработки почвы на продуктивность озимой пшеницы после кукурузы на силос проводились на опытном поле ФГУП им. Кирова Хасавюртовского района в 2012-2015 гг. на каштановой тяжелосуглинистой почве.

Характеристика пахотного слоя почвы перед закладкой опыта: содержание гумуса (по Тюрину) – 2,6%, нитратного азота (по Гранваль - Ляжу) – 4,6 – 4,8 мг/100 г почвы, подвижного фосфора (по Мачигину) – 2,1 – 2,3 мг, обменного калия (по Протасову) – 36 – 38 мг на 100 г почвы. Все учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам.

#### **Результаты исследований.**

В наших исследованиях лучшие показатели как по полевой всхожести семян, так и по количеству растений на единице площади были достигнуты в варианте двукратного дискования по сорту Гром. Так, в среднем за годы проведения исследований (2012-2015 гг.), при этой системе обработки почвы на 1 м<sup>2</sup> насчитывалось 374 растения озимой пшеницы сорта Гром, при 358 штук на 1 м<sup>2</sup> у сорта Васса, 366 штук на 1 м<sup>2</sup> у сорта Сила и 368 штук на 1 м<sup>2</sup> на контроле (сорт Таня), что на 4,3; 2,1 и 1,6% соответственно, меньше, чем у сорта Гром.

В варианте отвальной обработки почвы количество растений на единице площади было меньше по сравнению с вариантом, где проводилось двукратное дискование по сорту Гром на 3,0%, по сорту Васса на 3,4%, по сорту Сила на 3,6% и на контроле (сорт Таня) на 4,4%.

Максимальное количество растений 374 штук на 1 м<sup>2</sup> осенью и 334 шт./ м<sup>2</sup> при уборке урожая достигнуто по сорту Гром в варианте двукратного дискования почвы.

К концу вегетационного периода озимой пшеницы количество растений уменьшалось по всем вариантам опыта, но более высоким оно оставалось в варианте двукратного дискования почвы по сорту Гром.

Изучаемые системы обработки почвы оказывали существенное влияние и на фотосинтетическую деятельность изучаемых сортов озимой пшеницы. Площадь листовой поверхности растений в фазе колошения в этих вариантах составила 44,9 и 43,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. По сортам Таня (контроль), Васса и Сила показатели площади листовой поверхности были ниже, чем у сорта Гром, в среднем на 16,6...18,4%. К фазе молочной спелости зерна площадь листовой поверхности уменьшилась на оптимальном варианте на 41,7...40,9 %, а к восковой спелости зерна еще на 43,9...44,8 %. Такая закономерность наблюдалась и по другим сортам опыта.

Площадь листовой поверхности растений озимой пшеницы в фазе колошения в вариантах двукратного дискования и плоскорезной обработки почвы по сорту Гром составила 44,9 и 43,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. По сортам Таня (контроль), Васса и Сила показатели площади листовой поверхности были ниже, чем у сорта Гром, в среднем на 16,6-18,4%. К фазе молочной спелости зерна площадь листовой поверхности уменьшилась на оптимальном варианте на 41,7-40,9 %, а к восковой спелости зерна еще на 43,9-44,8 %. Такая закономерность наблюдалась и по другим сортам опыта.

Лучшие показатели по фотосинтетическому потенциалу посевов были достигнуты также в варианте двукратного дискования по сорту Гром, где этот показатель за вегетацию составил 2,44 млн.м<sup>2</sup>/га дней, при 2,38 млн.м<sup>2</sup>/га. дней при плоскорезной обработке почвы, или на 2,5% меньше и 2,07 млн. м<sup>2</sup>/га. дней при отвальной системе обработки почвы, что на 15,2% меньше, чем при двукратном дисковании.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) наиболее высокие показатели имела по сортам Гром и Васса, в вариантах двукратного дискования и плоскорезной обработки почвы, где эти показатели составили, соответственно 3,4 и 3,5 г/м<sup>2</sup> сутки.

Наименьшее количество сорняков было отмечено в варианте отвальной системы обработки почвы у сорта Гром, где этот показатель составил, в среднем за годы проведения исследований, 12 шт./м<sup>2</sup>, при массе сорняков в сыром виде - 13,0 г., в воздушно-сухом виде - 5,0 г. Наибольшее количество сорняков было отмечено в варианте плоскорезной обработки почвы, где было отмечено у сортов Гром и Васса по 29 шт. сорняков, что в 2,4 раза больше, чем в варианте отвальной системы обработки почвы.

Результаты проведенных нами исследований показали, что максимальная урожайность - 6,17 т/га, в среднем за 2012-2015 гг., достигнута по сорту Гром, в варианте двукратного дискования, что на 4,9% больше, чем у сорта Васса, на 11,9% больше, чем у сорта Сила и на 16,4% больше, чем на контроле (сорт Таня)(табл.1.).



**Таблица 1. – Урожайность сортов озимой пшеницы при различных системах обработки почвы, 2013-2015 гг., т/га.**

Сорт	Система обработки почвы	Год:			Средняя
		2013	2014	2015	
Таня	Отвальная	4,78	4,39	4,24	4,47
	Двук. диск.	5,47	5,06	4,95	5,16
	Плоскорезная	5,22	4,72	4,28	4,74
Гром	Отвальная	6,06	5,54	5,14	5,58
	Двук. диск.	6,48	6,17	5,86	6,17
	Плоскорезная	6,32	5,84	5,42	5,86
Васса	Отвальная	5,78	5,22	4,78	5,26
	Двук. диск.	6,12	5,83	5,66	5,87
	Плоскорезная	5,89	5,66	5,04	5,53
Сила	Отвальная	5,34	4,79	4,33	4,82
	Двук. диск.	5,72	5,42	5,24	5,46
	Плоскорезная	5,61	5,20	4,73	5,18

НСР<sub>05</sub> : 0,23 0,22 0,24

Лучшие показатели экономической эффективности из изучаемых систем обработки почвы под сорта озимой пшеницы достигнуты в варианте двукратного дискования с одновременным боронованием. По сравнению с контролем (отвальная система обработки) здесь получено чистого дохода больше, по сорту Гром на 6310 руб., рентабельность производства повысилась на 89,6%. По сорту Васса эта разница составила – 6330 руб. чистого дохода и на 85,4 % повысилась рентабельность производства и по сорту Таня (контроль) чистого дохода получено больше на 7010 руб., а рентабельность производства повысилась на 87,5%.

### Литература

1. Гасанов Г. Н., Магомедов Н. Р. Оптимизация условий выращивания озимой пшеницы в Западном Прикаспии // *Зерновое хозяйство.*- 2004.- № 3.- С. 28-31.
2. Гасанов Г. Н., Магомедов Н. Р. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в Терско-Сулакской равнине Дагестана / «Проблемы и перспективы реализации национального проекта в АПК Дагестана», Махачкала, 2007.- С. 61-64.
3. Магомедов Н. Р., Магомедова Д. С., Ахмедова С. О. Совершенствование технологии возделывания новых высокоурожайных сортов озимой пшеницы в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // *Проблемы развития АПК региона*, 2016.- № 4(28).- С. 22-24.
4. Новиков В. М. Эффективные системы основной обработки почвы в севообороте // *Земледелие*, 2008.- № 1.- С. 24-25.
5. Петрова Л. Н., Дриггер В. К., Кацаев Е. А. Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на содержание продуктивной влаги и плотность почвы в севообороте // *Земледелие*, 2015.- № 5.- С. 16-18
6. Плескачев Ю. Н., Борисенко И. Б. / *Способы основной обработки каштановых почв Нижнего Поволжья*, Волгоград, 2005, 198с.
7. Турусов В. И. и др. Качество продукции при различных приемах основной обработки почвы // *Земледелие*, 2012.- № 6.- С.34-36.

*Н. С. Тугуз, И. С. Малыхин, И. О. Анисимов*

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
Краснодар, Россия*

*N. S. Tuguz, I. S. Malykhin, I. O. Anisimov*

*Kuban state agrarian University named after I. T. Trubilin Krasnodar, Russia*

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ХОЗЯЙСТВАМИ ВСЕХ КАТЕГОРИЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

### **ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF USE OF AGRICULTURAL ACREAGE BY FARMS OF ALL CATEGORIES OF THE KRASNODAR TERRITORY**

**Аннотация:** В статье рассмотрены сельскохозяйственные земельные ресурсы как стратегический объект жизнедеятельности агропромышленного комплекса, проведен анализ сельскохозяйственных организаций Краснодарского края за период 2016-2018 гг., рассмотрены состав и структура посевных площадей хозяйств всех категорий Кубани, определена эффективность использования земельных фондов в разрезе ведущих сельскохозяйственных культур, исследованы финансовые результаты деятельности организаций от реализации продукции сельского хозяйства, предложены основные направления проведения оптимизации рационального использования сельскохозяйственных земельных ресурсов.

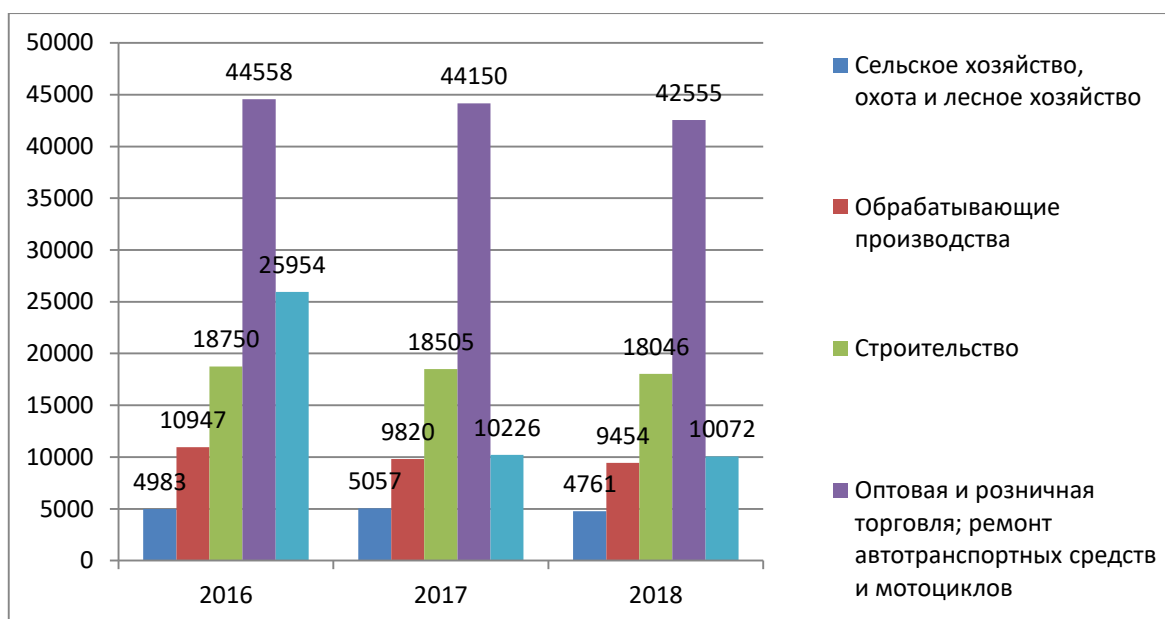
**Abstract:** The article considers agricultural land resources as a strategic object of activity of the agro-industrial complex, analyzes agricultural organizations of the Krasnodar territory for the period 2016-2018, considers the composition and structure of sown areas of farms of all categories of Kuban, determines the efficiency of land use in the context of leading agricultural crops, examines the financial results of organizations from the sale of agricultural products, and suggests the main directions for optimizing the rational use of agricultural land resources.

**Ключевые слова:** посевная площадь, организации сельского хозяйства, агропромышленный комплекс, эффективность, земельные ресурсы.

**Keyword:** acreage, agricultural organizations, agro-industrial complex, efficiency, land resources.

На современном этапе устойчивого развития рыночно-ориентированной экономики Российской Федерации одним из основных стратегических объектов жизнедеятельности организаций агропромышленного комплекса являются сельскохозяйственные земли. Так выступая основным средством производства в сельском хозяйстве, агропромышленный сектор стремится к сохранению и приумножению сельскохозяйственных земельных ресурсов, а также повышению почвенного плодородия на долгосрочную перспективу [1].

Проведем анализ эффективности использования сельскохозяйственных посевных площадей хозяйствами всех категорий Краснодарского края за период 2016-2018 гг. с целью выявления ключевых особенностей, оказывающих непосредственное влияние на рациональное использование земли и, как следствие, определения дальнейших направлений, ориентированных на получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.



**Рисунок 1 – Динамика организаций сельского хозяйства в Краснодарском крае за период 2016-2018 гг., ед.**

На конец 2018 г. в Краснодарском крае насчитывается 4761 ед. сельскохозяйственных товаропроизводителей, что ниже уровня 2016 г. на 4,5 % и на 5,9 % ниже относительно 2017 г. Помимо этого наблюдается снижение хозяйствующих субъектов, занятых в других сферах деятельности. Обрабатывающее производство в отчетном периоде составляет 9454 ед., что ниже показателя 2016 г. на 1493 ед. и на 366 ед. относительно уровня 2017 г., строительство в 2018 г. сократилось на 704 ед. в сравнении с уровнем 2016 г., оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств и мотоциклов на конец 2018 г. снизились на 2003 ед. относительно 2016 г. и равны 42555 ед., операции с недвижимым имуществом в отчетном периоде сократились до 10072 ед. против значения 2016 г. 25954 ед. В общей структуре юридических лиц Кубани большой удельный вес имеют организации оптовой и розничной торговли, ремонта автотранспортных средств и мотоциклов. Сокращение общего числа сельскохозяйственных организаций обусловлено, прежде всего, наличием высокой конкуренции на аграрном рынке Краснодарского края и, как следствие, поглощением более крупными и финансово устойчивыми товаропроизводителями [2–4].

Согласно данным общая посевная площадь сельскохозяйственных культур хозяйств всех категорий Краснодарского края в отчетном периоде составляет 3687 тыс. га., что выше уровня 2016 г. на 38 тыс. га и на 29 тыс. га выше показателя 2017 г.

**Таблица 1 - Состав и структура посевных площадей сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий в Краснодарском крае за 2016-2018 гг.**

Показатель	2016 г.		2017 г.		2018 г.		2018 г. к в %	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	2016 г.	2017 г.
Вся посевная площадь всего, в т. ч.:	3649	100	3658	100	3687	100	101,0	100,8
- зерновые и зернобобовые культуры	2470	67,7	2456	67,1	2425	65,8	98,2	98,7

- технические культуры	793	21,7	834	22,8	884	24,0	111,5	106,0
- картофель и овощебахчевые культуры	91	2,5	88	2,4	95	2,5	104,4	107,9
- кормовые культуры	294	8,1	280	7,7	283	7,7	96,3	101,1

Увеличение в большей степени произошло за счет роста в 2018 г. площади технических культур на 11,5 % относительно 2016 г. и на 5 % в сравнении с уровнем 2017 г., а также картофеля и овощебахчевых культур на 4,4 % относительно показателя 2016 г. и на 7,9 % выше 2017 г. Наибольший удельный вес в общей структуре посевных площадей составляют зерновые и зернобобовые культуры, а именно 65,8 %.

Представим структуру посевных площадей по категориям хозяйства. Наибольшая доля посевных площадей сельскохозяйственных организаций приходится на зерновые и зернобобовые культуры, а именно 65,8 %. Техническим культурам отведено 24 % посевных площадей, кормовым культурам – 7,7 %. Наименьшая доля площади принадлежит картофелю и овощебахчевых культур – 2,5 % (табл. 2).

**Таблица 2 – Анализ эффективности использования сельскохозяйственных земельных ресурсов в хозяйствах всех категорий в Краснодарском крае за период 2016-2018 гг.**

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. к в %	
				2016 г.	2017 г.
Валовой сбор, тыс. тонн					
Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки)	13946	14081	12726	91,3	90,4
Сахарная свекла	9984	9957	7701	77,1	77,3
Масличные культуры	1413	1476	1292	91,4	87,5
Картофель	358	364	385	107,5	105,8
Сено многолетних трав	472	367	288	61,0	78,5
Сено однолетних трав	34	37	27	79,4	73,0
Кукуруза на силос, зеленый корм и сенаж	1790	1663	1563	87,3	94,0
Урожайность, ц / га					
Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки)	56,5	57,3	52,5	92,9	91,6
Сахарная свекла	534,6	493,3	384,6	71,9	78,0
Масличные культуры	23,6	23,5	19,0	80,5	80,9
Картофель	116,7	122,8	122,0	104,5	99,3
Сено многолетних трав	55,2	46,0	36,1	65,4	78,5
Сено однолетних трав	31,2	34,2	32,2	103,2	94,2
Кукуруза на силос, зеленый корм и сенаж	216,1	210,6	167,4	77,5	79,5

Наблюдается устойчивая негативная тенденция по снижению валового сбора и урожайности основных сельскохозяйственных культур на протяжении всего исследуемого периода.

Снижение валового сбора зерновых и зернобобовых культур в 2018 г. относительно 2016 г. на 8,7 % и на 9,6 % в сравнении с 2017 г. произошло, прежде всего, за счет уменьшения площади посева. Вследствие этого снижается урожайность данного показателя в отчетном периоде на 7,1 % относительно уровня 2016 г. и на 8,4 % относительно 2017 г. В отчетном периоде снизилась урожайность сахарной свеклы (22 %), масличных культур (19,1 %), сена многолетних трав (21,5 %), а также кукурузы на силос, зеленого корма и сенажа (20,5%). На отрицательную динамику показателей урожайности ведущих культур Краснодарского края оказывает существенное влияние истощение и эрозия земли, а также ухудшение пастбищ (табл. 3).

**Таблица 3 – Анализ реализации основных видов продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий Краснодарского края за период 2016-2018 гг., тыс. тонн**

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. к в %	
				2016 г.	2017 г.
Зерно злаковых и бобовых культур	11915	12045	11884	99,7	98,9
Семена подсолнечника	903	961	923	102,2	96,0
Картофель	156	152	161	103,2	105,9
Овощи	511	489	521	102,0	106,5
Плоды, ягоды и орехи	301	334	360	119,6	107,8

В исследуемом периоде отметим положительный темп роста реализации основных видов сельскохозяйственной продукции отрасли растениеводства Краснодарского края. Так на конец 2018 г. сельскохозяйственными товаропроизводителями Кубани было реализовано 923 тыс. тонн семян подсолнечника, что выше уровня 2016 г. на 2,2 %, однако ниже на 4 % значения 2017 г., 161 тыс. тонн картофеля, показатель которого вырос на 3,2 % относительно 2016 г. и на 5,9 % в сравнении с 2017 г., 521 тыс. тонн овощей и 360 тыс. тонн плодов, ягод и орехов. Показатель реализации зерна злаковых и бобовых культур в отчетном периоде снизился на 0,3 % относительно уровня 2016 г. и на 1,1 % в сравнении со значением 2017 г. и составил 11884 тыс. тонн. Несмотря на снижение реализации зерно по-прежнему остается ведущей отраслью растениеводства Краснодарского края.

От эффективности использования сельскохозяйственных земельных ресурсов зависят финансовое состояние организаций, занятых в сфере аграрного производства и в целом экономика Краснодарского края [5, 6].

Конечный финансовый результат организаций агропромышленного комплекса Краснодарского края в 2018 г. составил 30204 млн. руб., что ниже уровня 2016 г., равному 42628 млн. руб., на 29,1 %, однако выше значения 2017 г. на 18,7 %. Вместе с тем, отметим нестабильную динамику сумм прибыли на протяжении 2016-2018 гг. при стремительном росте сумм убытка сельскохозяйственных товаропроизводителей в аналогичном периоде. Просроченная дебиторская задолженность в 2018 г. увеличилась в 2 раза относительно 2016 г. и более чем в 4 раза сравнительно данного показателя 2017 г. Данное обстоятельство приводит к отвлечению оборотных средств непосредственно из оборота организаций и, как следствие, отрицательно влияет на платежеспособность хозяйствующего субъекта. Рост просроченной кредиторской задолженности в 2018 г. относительно 2017 г. в 6 раз говорит о наличии своеобразного источника внешнего финансирования, которым не стоит злоупотреблять.

Вышеприведенный анализ позволяет сделать вывод о неэффективном использовании сельскохозяйственных посевных площадей хозяйствами всех категорий Краснодарского края

на протяжении 2016-2018 гг. Так при сокращении организаций агропромышленного комплекса в исследуемом периоде и сохранении общей площади посева значительно сократились показатели валового сбора и урожайности ведущих сельскохозяйственных культур, а вместе с тем уменьшились и объемы реализации данной продукции. Исходя из этого, целесообразно предложить следующие направления мероприятий, которые, прежде всего, позволят увеличить уровень эффективного использования сельскохозяйственных земельных ресурсов на Кубани и, как следствие, повысить экономическую эффективность производства сельскохозяйственной продукции: поиск современных технологий, позволяющих рационализировать процесс землепользования; проведение работ по комплексной инвентаризации и сельскохозяйственных угодий, и их оценки; обязать законодательно, всех участников процесса землепользования осуществлять конкретные мероприятия, направленные на защиту и улучшение свойств почвенного покрова. Практическая реализация предложенных мероприятий позволит повысить эффективность использования сельскохозяйственных земель, увеличить доходы субъекта федерации от использования земельных ресурсов и, в конечном итоге, стимулировать развитие агропромышленного комплекса края.

Таким образом, выступая возобновляемым природным ресурсом, сельскохозяйственным товаропроизводителям в частности и государству в целом следует выработать определенный механизм, способствующий рациональному использованию и управлению сельскохозяйственными посевными площадями с целью увеличения производства и улучшения качества продукции сельского хозяйства.

### Литература

1. Варламов А.А. Земельный кадастр: в 6 т. Т. 2: Управление земельными ресурсами. - М.: КолосС, 2018. -528 с.
2. Иванов С. В. Влияние моделирования состава органического вещества почв на урожайность. / Иванов С. В., Кондратенко Л. Н.// В сборнике: Актуальные проблемы природообустройства, водопользования, агрохимии, почвоведения и экологии Материалы Всероссийской (национальной) конференции. Омск, 2019. С. 726-730.
3. Иванов С. В., Деркач К. Е., Кондратенко Л. Н. Влияние удобрений на рост и развитие растений. В сборнике: Студенческие научные работы землеустроительного факультета сборник статей по материалам Международной студенческой научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И. В. Соколова. 2019. С. 93-97.
4. Кондратенко Л. Н., Иванов С. В. Сравнительная характеристика состояния пахотных земель Краснодарского края. В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции. 2019. С. 37-40.
5. Попов И. А. «Экономика сельского хозяйства», М.: Дело и сервис, 2020г.
6. Чертовицкий А. Актуальные вопросы рационального и эффективного использования земельных ресурсов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. №4. с 44-47.

*Ж.С. Мустафаяев, А.Т. Козыкеева, Г.А. Адильбектеги, М.К. Ешмаханов, К.Б. Абдешеев*  
*Казахский национальный научно-исследовательский аграрный университет, Алматы,*  
*Республики Казахстан*

*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилев, Астана, Республики Казахстан*  
*Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Тараз, Республики Казахстан*

*Zh.S. Mustafayev, A.T. Kozykeyeva, G.A. Adilbektegi, M.K. Eshmakhanov, K.B. Abdesheev*  
*Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Republic of Kazakhstan*  
*Eurasian National University. L.N. Gumilyov, Astana, Republic of Kazakhstan*  
*Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Taraz, Republic of Kazakhstan*

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОЧВЕННО- ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ РАЙОНИРОВАНИЮ ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ

### METHODOLOGICAL APPROACH TO SOIL-ECOLOGICAL AREA OF LANDSCAPE SYSTEMS

**Аннотация:** В работе рассмотрен методический подход к системе оценки экологической продуктивности почвенно-растительного покрова с целью почвенно-экологического районирования. Методический подход использования качественных и количественных показателей тепло-, свето- и влагообеспеченности позволил разработать математические модели оценки экологической продуктивности ландшафтов, в том числе продуктивности почвенного и растительного покровов. Использование усовершенствованных методов оценки экологической продуктивности почвенно-растительных покровов ландшафтов позволяет более точно определить биологические ресурсы ландшафтных систем по агроэкологическим регионам и оценивать эффективность использования природно-ресурсного потенциала природной системы.

**Abstract:** The paper considers methodological approaches to the system for assessing the ecological productivity of soil and vegetation cover for the purpose of soil and ecological zoning. Based on a methodological approach to the use of qualitative and quantitative indicators of heat, light and moisture supply, which made it possible to develop mathematical models for assessing the ecological productivity of landscapes, including the productivity of soil and vegetation cover. The use of improved methods for assessing the ecological productivity of the soil and vegetation cover of landscapes makes it possible to more accurately determine the biological resources of landscape systems for agroecological regions and assess the efficiency of using the natural resource potential of the natural system.

**Ключевые слова:** природа, ландшафт, климат, продуктивность, биология, экология, потенциал, индекс, почва, растения, температура, испарение, радиация.

**Keywords:** nature, landscape, climate, productivity, biology, ecology, potential, index, soil, plants, temperature, evaporation, radiation.

**Введение.** Для решения проблем рационального размещения производительных сил агропромышленного комплекса и проектирования высокоэффективных агроландшафтных систем, необходимо иметь подробную характеристику ландшафтов по важнейшим факторам, характеризующих тепло- и влагообеспеченности растительного и почвенного покровов, выраженным в виде некоторых математических моделей, позволяющих почвенно-экологическое районирование ландшафтов.

Под экологической оценкой продуктивности ландшафтов следует понимать комплексную оценку с использованием интегральной характеристики климатических, почвенных и эко-

логических факторов, положительно влияющих на рост и развитие растений и почв в определенных природно-климатических или географических зонах, представляющих энергетические ресурсы природных систем. При этом экологическая оценка продуктивности ландшафтов должна осуществляться на основе использования географических закономерностей, проявляющихся в масштабах территориальных единиц разного иерархического ранга, то есть геоэкологических, экологических и ландшафтных систем, что дает возможность объяснения характера формирования и функционирования ландшафтных систем в определенных природно-климатических или географических зонах [1; 2; 3; 4; 5].

**Цель исследования** - разработка интегральной модели для оценки экологической продуктивности ландшафтов, включающая продуктивности растительного и почвенного покровов, позволяющих использовать их качественные и количественные показатели тепло- и влагообеспеченности и определить закономерности формирования и функционирования природных систем в зависимости от широтной зональности и высотной поясности для почвенно-экологического районирования ландшафтов.

**Результаты исследований. Математическое моделирование экологической оценки продуктивности ландшафтов на основе биоэнергетических ресурсов природной системы.** Для оценки эффективности использования ФАР сельскохозяйственными культурами можно применить коэффициент использования биоэнергетических ресурсов растений [6]:  $K_{\bar{\theta}} = R \cdot \eta_{ЭН} / 100 \cdot БП$ ,

где:  $БП$  - биоэнергетический потенциал растений, 2500 ккал/(м<sup>2</sup> год);  $\eta_{ЭН}$  - коэффициент использования свободной энергии, который в естественных условиях равен 0.005.

Оценка влагообеспеченности растений осуществляется с помощью коэффициента естественного увлажнения ландшафтов [7]:  $K_y = O_c / E_o$ , где:  $O_c$  - атмосферные осадки, мм;  $E_o$  - испаряемость, мм.

Для интегральной биоэкологической оценки продуктивности растений, можно использовать совокупность коэффициента использования биоэнергетических ресурсов растений ( $K_{\bar{\theta}}$ ) и эффективности использования атмосферных осадков ( $K_y$ ), то есть показателя биоэкологической продуктивности ландшафтов:  $П_{\bar{\theta}} = K_{\bar{\theta}} \cdot K_y$ .

**Математическое моделирование экологической оценки продуктивности ландшафтов на основе затраты энергии на почвообразовательного процесса в природной системы.**

Экологическая продуктивность ландшафтов (экосистем) тесно связана с потоком энергии, проходящим через ту или иную экосистему, то есть попадающей в трофическую сеть, накапливается в виде органических соединений, которые обеспечивают непрерывное производство биомассы (живой материи) - один из фундаментальных процессов биосферы.

Энергия, затрачиваемая на почвообразование, определяемая по формуле В.Р. Волобуева [8] в определенной степени характеризует продуктивность почвенного покрова ландшафтов:  $Q_i = R \cdot \exp(-\alpha_o \cdot \bar{R})$ , где:  $Q_i$  - энергия, затрачиваемая на почвообразование, кДж/см<sup>2</sup>;  $\alpha_o$  - коэффициент, учитывающий состояние поверхности почвы.

В природной системе принцип энергетической сбалансированности тепла и влаги наблюдается в природных условиях, где радиационный индекс сухости ( $\bar{R}$ ) равен 1.0. Поэтому, в качестве критериального уровня радиационного индекса сухости ( $\bar{R}$ ) можно принять лимит в пределах 0.9-1.0 [9].



Тогда, потенциально возможная энергия, затраченная на почвообразовательный процесс ( $Q_n$ ), обеспечивающая потенциальную продуктивность почвенного покрова, может быть определена по выражению [8]:

$$Q_n = R \cdot \exp(-0.9 \cdot \alpha_o).$$

Следовательно, отношение энергии, затрачиваемой на почвообразование в естественных условиях ( $Q_i$ ) к потенциально возможной энергии, затраченной на почвообразовательный процесс ( $Q_n$ ) характеризует продуктивность почвенного покрова ландшафтов, то есть  $K_n = Q_i / Q_n$  [1].

При этом для оценки продуктивности растительного покрова ландшафтных систем можно использовать коэффициент естественного увлажнения Н.Н. Иванова [7]:  $K_y = O_c / E_o$ .

Таким образом, экологическая продуктивность ландшафтов ( $K_{эн}$ ) определяется соотношением таких осредненных индикаторных величин, как показатель продуктивности почвенного покрова ( $K_n$ ) и коэффициент естественного увлажнения, характеризующих продуктивность растительного покрова ( $K_y$ ):

$$K_{эн} = K_y \cdot K_n.$$

**Математическое моделирование экологической оценки продуктивности ландшафтов на основе биоклиматического потенциала природной системы.** Для количественной оценки биоклиматического потенциала ландшафтов природной системы, то есть формирования продукционного процесса растительного и почвенного покровов в ландшафтных системах использованы климатический индекс биологической продуктивности ландшафтов Д.И. Шашко ( $B_k$ ) [10] и энергия, затрачиваемая на почвообразование, определяемая по формуле В.Р. Волобуева ( $Q_i$ ) [8].

Влияние на биологическую продуктивность ландшафтов тепла и влаги выражается относительными величинами биоклиматического потенциала природной системы, то есть через климатический индекс биологической продуктивности растительного покрова ландшафтов Д.И. Шашко [10]:

$$B_k = K_{p(кy)} \left[ 100 \cdot \sum t > 10^o C / \sum t > 10^o C_o \right],$$

где  $B_k$  - климатический индекс биологической продуктивности растительного покрова ландшафтов;  $\sum t > 10^o C$  - сумма средних суточных температур воздуха выше  $+10^o C$ , отражающая поступление солнечной энергии и теплообеспеченности ландшафтов;  $\sum t > 10^o C_o$  - сумма средних суточных температур воздуха выше  $+10^o C$ , в начальной зоне формирования стока речных бассейнов, равная  $1000^o C$ ;  $K_{p(кy)}$  - коэффициент роста по годовому показателю атмосферного увлажнения, представляющий собой отношение продуктивности при данных условиях влагообеспеченности к максимальной продуктивности в условиях оптимальной влагообеспеченности и определяется по формуле [10]:

$K_{p(кy)} = 1.15 \cdot \lg(20 \cdot Md) - 0.21 + 0.63 \cdot Md - Md^2$ , где  $Md = O_c / \sum d$  - показатель увлажнения;  $O_c$  - атмосферные осадки, мм;  $\sum d$  - сумма дефицита влажности воздуха биологически активного периода года, мб.

Биоклиматический потенциал, выраженный в баллах, является интегральным показателем и служит основным показателем для оценки агроклиматической значимости климата и приблизительно отображает биологическую продуктивность зональных типов почв, так как урожайность зависит от плодородия почвы и характеризует благоприятность климата [5], что дает возможность определить потенциальное значение климатического индекса биологической продуктивности растительного покрова природной системы при  $K_{p(кy)} = 1.0$  [10]:

$$B_{кп} = \left[ 100 \cdot (\sum t > 10^{\circ} C / \sum t > 10^{\circ} C_0) \right].$$

При этом отношение климатического индекса биологической продуктивности растительного покрова ( $B_{к}$ ) к потенциальному значению климатического индекса биологической продуктивности растительного покрова природной системы при  $K_{p(кy)} = 1.0$  ( $B_{кп}$ ), то есть  $K_{\delta p} = B_{к} / B_{кп}$ , является показателем климатического индекса биологической продуктивности растительного покрова.

Таким образом, климатический индекс биологической продуктивности ландшафтов ( $K_{л}$ ) определяется соотношением таких осредненных индикаторных величин, как показатель продуктивности почвенного покрова ( $K_{п}$ ) и как показатель климатического индекса биологической продуктивности растительного покрова ( $K_{\delta p}$ ):  $K_{л} = K_{\delta p} \cdot K_{п}$ .

Таким образом, разработанная модель климатического индекса биологической продуктивности ландшафтов позволяет, во-первых, придать количественное значение качественным изменениям ареалов; во-вторых, моделирование трансформации природных систем при изменении климата; в-третьих, ландшафтно-экологическое районирование природных систем.

**Выводы:** Разработанные математические модели экологической продуктивности ландшафтов природной системы, базирующихся на природном законе и принципах географии, экологии и биологии, позволяют сделать всестороннюю оценку ресурсного потенциала территории и продуктивности почвенного и растительного покровов. При этом в системе оценки экологической продуктивности ландшафтов предпринята попытка комплексного учета ресурсов климата, почвы и растений, что более полно характеризует экологическую среду, в которой ведется деятельность агропромышленного комплекса.

### Литература

1. Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д., Адильбектеги Г.А. Методологические основы оценки устойчивости и стабильности ландшафтов.-Тараз, 2007.- 218 с.
2. Мустафаев Ж.С. Экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель. – LFMBERT Academic Publishing, 2016.-378 с.
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М., Мысль, 1990.- 640 с.
4. Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д., Ибатуллин С.Р., Козыкеева А.Т. Модель природы и моделирование природного процесса.- Тараз, 2009.- 190 с.
5. Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д. Адаптивно-ландшафтные мелиорации земель в Казахстане. – Тараз, 2012. – 528 с.
6. Алпатыев А.М. Развитие, преобразование и охрана природной среды. - Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 240 с.
7. Иванов Н.Н. Зоны увлажнения земного шара // Изв. АН СССР. Серия география и геофизика. – 1941. – №3. – 15-32.
8. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования.– М.: Наука, 1974. – 120 с.

9. Будыко М.И., Ронов А.Б., Яншин А.Л. История атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 208 с.

10. Шашко Д.И. Учитывать биоклиматический потенциал // Земледелие, 1985. - №4. - С. 19-26.

УДК 636.32/38: 22/28.034

*Хожоков А.А., Магомедов Ш.М., Абакаров А.А.*

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, Махачкала, Россия.*

*Khozhoikov A.A., Magomedov, Sh. M., Abakarov A. A.*

*Federal state budgetary scientific institution Federal agrarian scientific center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia.*

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ НЕРАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕРНЫХ ЗЕМЕЛЬ И КИЗЛЯРСКИХ ПАСТБИЩ

### ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF IRRATIONAL USE OF BLACK LANDS AND KIZLYAR PASTURES

**Аннотация:** Дается общая характеристика состояния Черных земель и Кизлярских пастбищ. Приводятся факторы нестабильности экосистем Прикаспия, а также причины сокращения площадей природных кормовых угодий, засоления и снижения плодородия почв.

В статье изложены результаты исследований ученых Федерального аграрного научного центра Республики Дагестан, позволяющие уменьшить влияние ветровой эрозии, а также закрепление очагов подвижных песков, даются рекомендации по ведению животноводства с установлением оптимального поголовья животных.

**Abstract:** General description of the state of Black lands and Kizlyar pastures is given. Factors of instability of the Caspian sea ecosystems, as well as the reasons for reducing the area of natural forage lands, salinization and reduced soil fertility are given.

The article presents the results of research by scientists of the Federal agricultural research center of the Republic of Dagestan, which allow to reduce the impact of wind erosion, as well as fixing pockets of mobile sand, and provides recommendations for animal husbandry with the establishment of an optimal number of animals.

**Ключевые слова:** Дагестанская горная порода, продуктивность, пастбища, сохранность, северокавказская порода, скрещивание.

**Keywords:** Dagestan mountain breed, productivity, pastures, preservation, North Caucasian breed, crossing.

Природные кормовые угодья Западного Прикаспия Дагестана являются основной кормовой базой отгонного животноводства республики. Здесь на площади 1-5 млн.га пастбищ в зимний период содержится более 2,0 млн.голов овец. Зона очень засушливая, высокая температура воздуха сопровождается частыми и сильными суховеями. Растительный покров полупустынного характера.

Как известно овца является пастбищным животным и поэтому ей необходимы богатые по ботаническому составу пастбища.

Овцеводство республики в силу природно-климатических условий базируется на перегоне с летних пастбищ на зимние и, наоборот (за исключением овец на стационаре).

Общая площадь Черных земель и Кизлярских пастбищ в административно-территориальных границах РД составляет 725 тыс.га, в т.ч. сельхозугодия – 636 тыс.га, из них пастбища – 620 тыс.га. Кроме того, за хозяйствами республики закреплены 50 тыс.га на сопредельной территории Ставропольского края. Состояние земель в этом регионе из года в год ухудшается. Эти территории преимущественно заняты однолетними и многолетними растениями и пастбища не располагают достаточными запасами зимнего корма, теряют свою первоначальную значимость, как зимние пастбища. Такими кормовыми растениями на Черных землях Кизлярских пастбищах является житняк, пырей, овсяница, полынь, камфоросма, прутняк, люцерна желтая, донник, солянка, эфимеры, тонконог и др., которые даже не дают прорасти и обсемениться. Основная причина, грубое нарушение землепользователями сроков содержания овцепоголовья на зимних пастбищах и несоблюдение нагрузки на них, что наносит большой урон биоресурсному потенциалу пастбищ и ухудшают их экологическое состояние.

В регионе Черных земель и Кизлярских пастбищ ежегодно остается на лето 300-450 тыс. овец, кроме того здесь круглогодично содержится более 30 тыс.голов КРС. Из Бабаюртовской зоны вообще не выводят 160 тыс.овец и 43 тыс. КРС, принадлежащих лицам, проживающим на кутанах. В данном регионе нагрузка на 1 га пастбищ 4 условных голов овец в т.ч. по Кизлярскому району – 13, Ахвахскому – 8, Рутульскому – 6, Гляратинскому с Шамильским и Цунтинским районами – 5 условных голов овец, при норме одна голова [1]. Отмечены многочисленные факты распашки этих земель под бахчу и лука. Кроме того, в результате бессистемного использования, имеющихся тут сенокосных участков появляется закусторенность и выводятся из оборота.

Серьезные недостатки имеют место и в использовании, имеющихся в этом регионе накопителей орошения. На прикутаных хозяйствах Кочубейском и Бакресской зон зимних пастбищ было построено 48 накопителей с привязанной площадью 1907 га. Из них для выращивания кормовых культур используются лишь 3 накопителя (хозяйствами «Джангамахинский» Левашинского района и «Г.Далгата» Сергокалинского района). В результате недооценки кормопроизводства и ряда других причин в регионе Черных земель и Кизлярских пастбищ из года в год снижаются объемы заготовок кормов.

Во многих хозяйствах, где овцеводство являлось ведущей отраслью к настоящему времени оно ликвидировано или находится на стадии развала (Эрпелинский, Бугленский, Дахадаевский и т.д.). Из-за сокращения численности овец из имеющихся в регионе 675 кашар, некоторые разваливаются (в хозяйствах Левашинского, Акушинского, Рутульского, Кулинского, Дахадаевского и других районах). Из-за допущенной землепользователями безконтрольности и сложной криминогенной ситуации линии передач на значительных массивах пастбищ демонтированы и разворованы [5].

Состояние пастбищ таково, что процессы их деградации опережают темпы работ по восстановлению и эта тенденция приобретает разрушительный характер. Причины такого положения кроются, прежде всего, в непонимании землепользователями последствий, надвигающейся экологической катастрофы, крайне недостаточны и запоздалым финансированием по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ [2].

По данным геоботанического обследования «Севкавгипрозем» площадь деградированных пастбищ в этой зоне достигла 664 тыс.га, из них 78 тыс.га превращены в открытые пески, 41% подвержены открытому опустыниванию и 8% - очень сильному. Кормоемкость снизилась до 1,5-3 центнера сухой поедаемой массы с 1 га [4].

Несмотря на засушливые условия, здесь вполне можно при применении соответствующих агротехнических приемов, повысить продуктивность естественных кормовых угодий, а также получать удовлетворительные урожаи ряда кормовых культур. В связи с этим, ученые

Даг.НИИСХ провели исследования и установили, что там, где слишком высокая нагрузка на пастбища, из них фитоценозов исчезают ценные в кормовом отношении злаковые, полынные и прутьяковые группировки и их место занимают малосъедобные и ядовитые растения.

Исследования также показали, что из фитомелиоративных мероприятий наиболее эффективным в прекращении ветровой эрозии почвы и ускоренном восстановлении растительного покрова является, введение в травостой кустарникового яруса. Цель последних – закрепление очагов дефляции (подвижных песков) и создание условий для формирования эффективного растительного покрова на опустыненных пастбищах.

Как показали исследования, кустарниково-пастбищные угодья, созданные на таких землях позволяют получать через 2-3 года по 6-8 ц/га воздушно-сухой массы. При создании кустарниково-пастбищных угодий фитомелиоративные работы рекомендуются с посадки пескоукрепительных насаждений джугуна безлистного в очагах дефляции и опустынивания [4].

В настоящее время усилению деградации природных кормовых угодий в зоне отгонного животноводства способствует принявший «дикий» характер бессистемный выпас огромного количества скота, принадлежащих собственникам различных форм хозяйствования. В сложившейся ситуации необходимо:

1. Выделить локальные центры опустынивания ландшафтов с преобладанием процессов деградации [3].

2. Разработать мероприятия по охране земель, водных ресурсов, растительности и других природных богатств, с определением объемов работ по защите почв от ветровой эрозии, возврату деградированных земель в сельхоз.использование.

3. Установить площади рекультивации нарушенных земель и улучшение ландшафтов, закрепления песков.

4. Разработать предложения по совершенствованию размещения и ведения животноводства, как основной отрасли сельского хозяйства данного региона, с установлением оптимального поголовья животных в соответствии с кормоемкостью пастбищ и удовлетворению потребностей животноводства в кормах по сезонам использования.

5. Плановмерно осуществлять организационные меры по прекращению процессов опустынивания качественному улучшению кормовых запасов, активному воздействию на травостой с поверхностным или коренным улучшением, проведению мелиоративных мероприятий и улучшению засоленных земель.

6. Организовать питомники и семенные участки для производства и сбора семян лугопастбищных трав посадочного материала кустарников и полукустарников, экологически адаптированных растений к местным условиям.

### Литература

1. Баламирзоев М.А. Почвенно-агроэкологическое районирование территории Дагестана / М.А. Баламирзоев // Почвенные ресурсы Дагестана, их охрана и рациональное использование. Махачкала, 1989 г. С. 75-129.

2. Шамсутдинов З.Ш. О теории и практике фитомелиорации пустынных пастбищ. – Проблемы освоения пустынь, 1979, № 6. С. 26 – 39.

3. Экологическое состояние и научные основы повышения плодородия засоленных, подверженных опустыниванию почв Западного Прикаспия / Г.Н. Гасанов, М.М. Абасов и др. – М. «Наука», 2006. - 264 с.

4. Гамидов И.Р., Казиметова Ф.М. Экологическая ситуация и агротехнические приемы повышения продуктивности деградированных пастбищ в аридной зоне / Махачкала, 2013. С. 141-145.

5. Велибекова Л.А., Омарова Н.Г. Состояние и тенденции развития земельных отношений в аграрной сфере Дагестана //Экономика и предпринимательство. 2016. № 1-2 (66). С. 461-464.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

<b>Н.Р. МАГОМЕДОВ.</b> КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН .....	4
<b>Г.Н. ГАСАНОВ.</b> ЭНЕРГОНАКОПИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В ДАГЕСТАНЕ.....	9
<b>К.М. ИБРАГИМОВ</b> ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО ПРИ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ АРИДНЫХ ПАСТБИЩ .....	13

### Секция 1. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОСНОВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

<b>Ш.И. ШАРИПОВ, Г.У. ЯХЬЯЕВ.</b> СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РЕ- ГИОНЕ .....	21
<b>М-Р.А. КАЗИЕВ, Л.А. ВЕЛИБЕКОВА</b> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗО- НАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ .....	28
<b>Ш.М. ХАШДАХИЛОВА, М.Б. ХАЛИЛОВ, З.М. МУСАЕВА.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТИ- МУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ПРЕДГОРНОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБ- ЛИКИ ДАГЕСТАН.....	32
<b>Р.М. МАГОМЕДОВ, А.А. МАГОМЕДОВА.</b> ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНО- СТИ СОРТАМИ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕ- РОПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕ- СТАН.....	35
<b>Н.Р. МАГОМЕДОВ, Д.Ю. СУЛЕЙМАНОВ, Н.Н. МАГОМЕДОВ, А.А. АБДУЛЛАЕВ.</b> ПЕРСПЕКТИВ- НЫЕ СОРТА ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ДАГЕСТАНЕ.....	39
<b>Ж.С. МУСТАФАЕВ.</b> УЧЕТ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ НОРМЫ ВО- ДОПОТРЕБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	46
<b>Н.Р. МАГОМЕДОВ, Ф.М. КАЗИМЕТОВА, Д.Ю. СУЛЕЙМАНОВ, А.А. АБДУЛЛАЕВ, М-Б.Ш. АЛИЕВ.</b> ОТЗЫВЧИВОСТЬ РИСА НА МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И ЗАПАШКУ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮ- ЦЕРНЫ.....	50
<b>Н.Р. МАГОМЕДОВ, Ф.М. КАЗИМЕТОВА, Д.Ю. СУЛЕЙМАНОВ, А.А. АБДУЛЛАЕВ.</b> ЭНЕРГЕТИЧЕ- СКИЕ ЗАТРАТЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РИСА В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО – СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА.....	57
<b>А.Ф. СТУЛИН.</b> КУКУРУЗА В МОНОКУЛЬТУРЕ И СЕВООБОРОТЕ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНО- ЗЕМЬЯ.....	61
<b>Н.В. ТЮТЮМА.</b> АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	64
<b>А.А. ТЕРЕКБАЕВ, М.Ш. ГАПЛАЕВ.</b> УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН РЕДЬКИ РАЗНЫХ ПОДВИДОВ И СОРТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ, СХЕМ ПОСЕВА И СПОСОБОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧЕЧЕН- СКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	69
<b>И.М. ХАНИЕВА, Т.М. ЧАПАЕВ, А.А. ОДИЖЕВ.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЧЕЧЕВИЦЫ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ.....	74
<b>Н.Р. МАГОМЕДОВ, Ш.Ш. ОМАРИЕВ,</b> СОРГО ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА В ДАГЕ- СТАНЕ.....	77
<b>К.Г. МАГОМЕДОВ, Х.Т. НОГМОВ, А.Ю. КИШЕВ.</b> ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАКРОУДОБРЕ- НИЙ НА ПОСЕВАХ ГРЕЧИХИ В КБР.....	81
<b>И.М. ХАНИЕВА, И.М. КАСЬЯНОВ, А.Р. САБОЛИРОВ.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕ- ПАРАТОВ НА ПОСЕВАХ ГОРОХА.....	85
<b>З.Н. МАГОМЕДОВА, М.Р. МУСАЕВ.</b> РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИ- БРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ПОЛИВНЫХ УСЛОВИЯХ РАВНИННОГО ДАГЕСТАНА.....	89

<b>Е.Н. Пакина, Г.Н. Гасанов.</b> Размещение люцерны в севооборотах западного Прикаспия.....	<b>92</b>
<b>Ш.Ш. Омариев.</b> Влияние режимов орошения на урожай и качество зерна зернового сорго.....	<b>97</b>
<b>Ш. Ш. Омариев, Т. В. Рамазанова Л. Ю. Караева, А.Б. Дмитриенко.</b> Влияние различных культур в кормовых севооборотах на интенсивность эрозионных процессов при орошении.....	<b>100</b>
<b>Л.А. Неменуца, Т.А. Щеголихина, Н.А. Пискунова, П.Д. Осмоловский.</b> Ресурсосберегающие технологии в заготовке кормов.....	<b>104</b>
<b>О.И. Наими,</b> Эффективность совместного применения гербицидов с гуминовым препаратом при выращивании гороха.....	<b>107</b>
<b>Н.В. Новохижний, А.М. Коваленко, А.А. Коваленко.</b> Влияние обработки почвы на ее агрофизические свойства и продуктивность ранних яровых культур в южной степи Украины.....	<b>110</b>
<b>В.В. Мелихов, А.А. Новиков.</b> Современные вызовы и актуальные проблемы науки в области земледелия, мелиорации, водного и лесного хозяйства.....	<b>114</b>
<b>В.В. Масюк, Ю.В. Коваль, Т.В. Семёнова.</b> Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур в северском районе Краснодарского края	<b>118</b>
<b>М.Г. Муслимов, Н.С. Таймазова.</b> Влияние сроков и способов уборки на урожайность и питательную ценность зелёной массы суданской травы в условиях равнинной зоны Дагестана.....	<b>122</b>
<b>Х.Т. Ногмов, А.А. Одижев, И.В. Хакулов, А.Б. Забаков.</b> Применение биопрепаратов на посевах льна масличного.....	<b>125</b>
<b>Н.Н. Крушина.</b> Актуальность экосистемного подхода к управлению почвозащитными лесополосами в современном землепользовании.....	<b>127</b>
<b>О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров, О.В. Слинко.</b> Ресурсосберегающие технологии для садов интенсивного типа.....	<b>134</b>
<b>Н.А. Кириллов.</b> Изучение эффективности энергосберегающих технологий при возделывании кукурузы на зерно.....	<b>138</b>
<b>Т.А. Капустина, Е.В. Медведева.</b> Современное состояние и перспективы развития гидромелиорации на Северном Кавказе.....	<b>142</b>
<b>М.М. Исмаилова, И.Р. Астарханов.</b> Изменение качественных показателей сортов гороха посевного в зависимости от применяемых регуляторов роста.....	<b>148</b>
<b>Е.Н. Иванова, С.Э. Мхитарян, В.И. Орехова.</b> Развитие капельного и дождевального орошения для возделывания сельскохозяйственных культур Ставропольского края	<b>151</b>
<b>С.А. Доброхотов, А.И. Анисимов, У.Б. Рогозева.</b> Защита крестоцветных культур от вредных насекомых в органическом земледелии.....	<b>155</b>
<b>А.В. Гринько, О.А. Целуйко, Н.Н. Вошедский.</b> Перспективные разработки ФГБНУ ФРАНЦ по разложению растительных остатков.....	<b>160</b>
<b>Т.Л. Ганоцкая, А.Ф. Радченко.</b> Влияние нормы высева на продуктивность озимого ячменя в условиях степного Крыма.....	<b>165</b>
<b>Н.Н. Вошедский, В.А. Кулыгин.</b> Влияние нормы высева и фона удобрений на урожайность чечевицы.....	<b>169</b>
<b>А.В. Рамазанов.</b> Плодородие среднесолённых лугово-каштановых почв, влияние удобрений на них и эффективность кормовых культур.....	<b>173</b>
<b>В.П. Василько, Л.О. Великанова, Е.С. Бойко.</b> Разработка биологизированной системы возделывания озимой пшеницы в условиях Краснодарского края....	<b>175</b>
<b>Р.Б. Бахмудов.</b> Анализ фитосанитарного состояния почвы и вредоносность отдельных видов сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур..	<b>179</b>
<b>В.А. Батыров.</b> Формирование урожайности сортов томата при различных схемах посадки.....	<b>184</b>



<b>С.С. БАСИЕВ, С.А. БЕКУЗАРОВА, Х.Т. ДЗЕДАЕВ.</b> Биологизации возделывания картофеля.....	<b>187</b>
<b>А.Н. БАБИЧЕВ, Д.П. СИДАРЕНКО.</b> Влияние современных способов орошения на водопотребление картофеля.....	<b>190</b>
<b>Т.Т. БАБАЕВ, С.А. ТЕЙМУРОВ.</b> Биологизация земледелия - будущее сельского хозяйства.....	<b>194</b>
<b>Т.Т. БАБАЕВ, С.А. ТЕЙМУРОВ.</b> Продуктивность и экономическая эффективность возделывания кукурузы на зерно после заправки видов удобрений в почву.....	<b>201</b>
<b>Е.Н. ПАКИНА.</b> Удобрение естественного фитоценоза в Северо-Западном Прикаспии	<b>208</b>

## **Секция 2. ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

<b>А.Н. Зазуля, О.Б. Филиппова.</b> Устройство для снижения потерь зерна за комбайном	<b>213</b>
<b>М.И. Ламскова, А.Е. Новиков, М.И. Филимонов, С.В. Бородычев.</b> Оценка влияния конструкции сливного патрубка на эффективность работы гидроциклона	<b>216</b>
<b>В.В. Линьков.</b> Рациональные агротехнологические решения при производстве агропродукции на склоновых землях .....	<b>220</b>
<b>В.А. Милюткин, В.Н. Сысоев, А.Н. Макушин.</b> Опыт использования инновационных технико-технологических агроприемов при возделывании подсолнечника ...	<b>226</b>
<b>В.А. Милюткин, Д.С. Сазонов, В.Э. Буксман.</b> Современные сельскохозяйственные комплексы для агропредприятий России (АО «Евротехника» - г. Самара) .....	<b>232</b>
<b>Б.Н. Старковский, Г.А. Симонов.</b> Агротехнические основы севооборотов.....	<b>237</b>
<b>О.А. Старовойтова, В.И. Старовойтов, А.А. Манохина.</b> Техническое обеспечение внесения минеральных удобрений и средств защиты при возделывании картофеля	<b>243</b>
<b>А.Ш. Гимбатов, Г.А. Алимурзаева, Е.К. Омарова, М.М. Кудачова.</b> Совершенствование приемов формирования высоких урожаев картофеля в орошаемых условиях Дагестана .....	<b>247</b>
<b>А.Ш. Гимбатов, А.Б. Исмаилов, А.Г. Сепиханов, Е.К. Омарова.</b> Влияние различных способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур в Дагестане.....	<b>250</b>
<b>Д.Е. Михальков, В.С. Губанов.</b> Влияние биопрепаратов на урожайность различных сортов нута.....	<b>253</b>
<b>В.А. Зайцев.</b> Вопросы ресурсосбережения при производстве лука репчатого.....	<b>257</b>
<b>Н.И. Сёмина, Е.Ю. Долгов.</b> Инновационные подходы исследований при совершенствовании технологий возделывания подсолнечника.....	<b>262</b>
<b>Ю.Н. Плескачѳв, Ю.А. Лаптина.</b> Ресурсосберегающие технологии возделывания суданской травы в сухостепной зоне нижнего Поволжья.....	<b>265</b>

## **Секция 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЙОНИРОВАННОГО СОРТИМЕНТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

<b>М. Ш. Асфандиярова, Е. Г. Мягкова, Т. П. Рыбакова, В. А. Еремин.</b> Особенности изучения технических культур в условиях Астраханской области.....	<b>269</b>
<b>Н.Р. Магомедов, Д.Ю. Сулейманов, Н.Н. Магомедов, Ж.Н. Абдуллаев, А.А. Абдуллаев, М.М. Гаджиев.</b> Высокопродуктивный сорт озимой твердой пшеницы в Дагестане.....	<b>272</b>
<b>С.А. Верещагина, Ю.К. Гончарова, Е.А. Малюченко.</b> Вариабельность растений, получаемых в культуре пыльников.....	<b>276</b>
<b>Н.Р. Магомедов, Д.С. Магомедова, Л.Ю. Караева, С.О. Ахмедова.</b> Усовершенствованная технология возделывания сортов озимой пшеницы в условиях орошения равнинной зоны Дагестана.....	<b>279</b>

<b>Р.Э. КАЗАХМЕДОВ, А.Х. АГАХАНОВ, Т.И. АБДУЛЛАЕВА.</b> ГИБРИДНЫЕ ФОРМЫ ВИНОГРАДА СЕЛЕКЦИИ ДСОСВИО ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ.....	<b>284</b>
<b>К.М. ИБРАГИМОВ, М. А. УМАХАНОВ.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО В ДВУХ – ТРЕХ КОМПОНЕНТНЫХ ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗАХ.....	<b>290</b>
<b>К.М. ИБРАГИМОВ, М. А. УМАХАНОВ.</b> АГРОТЕХНИКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АРИДНЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР.....	<b>397</b>
<b>А.С. ШИШИНА.</b> УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ СОИ ПРИ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	<b>311</b>

#### **СЕКЦИЯ 4. ПОЧВЕННО-АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ДЕГРАДИРОВАННЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ И ПОЧВ**

<b>М.М. АЛИЧАЕВ., М.Г СУЛТАНОВА.</b> ПРИНЦИПЫ ПОЧВЕННО-АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА И ОХРАНА ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ .....	<b>315</b>
<b>М. Г. СУЛТАНОВА.</b> РАЗВИТИЕ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПАСТБИЩ В СРЕДНЕГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА .....	<b>319</b>
<b>Р.Д. ПЕТРОСЯН, Л.И. ИЛЬИН.</b> ПОЧВЕННО-РЕСУРСНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	<b>323</b>
<b>С.А. АНДРЮЩЕНКО, М.Я. ВАСИЛЬЧЕНКО.</b> ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ В РЕГИОНАХ РФ, НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА .....	<b>329</b>
<b>А.М. АРЫКОВА, Л.М. ТАТАРИНЦЕВ.</b> ОХРАНА И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ .....	<b>334</b>
<b>А.Н. ЗАЗУЛЯ, О.Б. ФИЛИППОВА.</b> МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ .	<b>338</b>
<b>Ж.Б. ИСАЕВА.</b> ВЛИЯНИЕ СЕЗОННОГО ПАСТБИЩЕОБОРОТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА .....	<b>341</b>
<b>А.М. КОВАЛЕНКО, А.А. КОВАЛЕНКО.</b> РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ЮГА УКРАИНЫ	<b>345</b>
<b>С.А. ТЕЙМУРОВ.</b> О СОСТОЯНИИ ЗЕМЕЛЬ ОТГОННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	<b>348</b>
<b>С.А. ТЕЙМУРОВ.</b> ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ В УСЛОВИЯХ ДЕЛЬТОВЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ ДАГЕСТАНА .....	<b>360</b>
<b>А.С. СОКОЛОВ.</b> ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЫ НА РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ЗАЛЕЖАХ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ .....	<b>368</b>
<b>С.А. ТЕЙМУРОВ.</b> СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ И РАВНИННЫХ ПАСТБИЩ В СВЯЗИ С ИХ ДЕГРАДАЦИЕЙ, ВЫРАБОТКА МЕР ПО ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ.....	<b>372</b>
<b>Б.У. МИСРИЕВА.</b> БИОРЕСУРСЫ ВИНОГРАДНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ ДАГЕСТАНА.....	<b>375</b>
<b>Б.У. МИСРИЕВА</b> ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕРЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ВРЕДНОСТИ МЕДЯНИЦ В ИНТЕНСИВНЫХ САДАХ ДАГЕСТАНА .....	<b>381</b>
<b>С.О. АХМЕДОВА.</b> ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РАВНИННОЙ ЗОНЕ ДАГЕСТАНА.....	<b>386</b>
<b>Н.С. ТУГУЗ, И.С. МАЛЫХИН, И.О. АНИСИМОВ.</b> АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ХОЗЯЙСТВАМИ ВСЕХ КАТЕГОРИЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	<b>390</b>
<b>Ж.С. МУСТАФАЕВ, А.Т. КОЗЫКЕЕВА, Г.А. АДильБЕКТЕГИ, М.К. ЕШМАХАНОВ, К.Б. АБДЕШЕЕВ.</b> МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ РАЙОНИРОВАНИЮ ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ .....	<b>395</b>
<b>А.А. ХОЖОКОВ, Ш.М. МАГОМЕДОВ, А.А. АБАКАРОВ.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ НЕРАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕРНЫХ ЗЕМЕЛЬ И КИЗЛЯРСКИХ ПАСТБИЩ.....	<b>399</b>

**НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ**

**Актуальные вопросы совершенствования систем  
земледелия в современных условиях**  
материалы Всероссийской научно-практической конференции  
(с международным участием)

ISBN 978-5-6042560-0-8



*Подписано в печать 9.11.2020 г.*

Формат 30x42 1/4. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. - 50,75  
Печать ризографная. Тираж 700 экз.  
Тиражировано в типографии ИП Гаджиева С.С.  
г. Махачкала, ул. Юсупова, 47  
RIZO-PRESS