

М-Р. А. Казиев
К. М. Ибрагимов
М. А. Умаханов
С. А. Теймуров

Эспарцет песчаный



Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
**ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр
Республики Дагестан»**

М-Р.А. Казиев, К.М. Ибрагимов,
М.А. Умаханов, С.А. Теймуров

ЭСПАРЦЕТ ПЕСЧАНЫЙ



Махачкала 2022

УДК 631.361

ББК 42.22

К-14

Рецензенты:

Чабаев М.Г.

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста»

Гимбатов А.Ш.

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой растениеводства ФГОУ ВПО «Дагестанский аграрный университет им. М.М. Джамбулатова»

Муслимов М.Г.

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой ботаники, генетики и селекции ФГОУ ВПО «Дагестанский аграрный университет им. М.М. Джамбулатова»

Казиев М-Р. А., Ибрагимов К.М., Умаханов М.А., Теймуров С.А.

К-14 Эспарцет песчаный: монография. – Махачкала: Издательство АЛЕФ, 2022. – 234 с.

В монографии даны ботаническое описание, биологические особенности, хозяйственная оценка, агротехника эспарцета песчаного, возделывание его в смешанных посевах, травосмесях, использование на корм скоту, химический состав и питательная ценность. Описаны вредители, болезни и меры борьбы с ними. Описан метод выведения сорта эспарцета песчаного ЭСДАГ 2017 селекции ФГБГУ «ФАНЦ РД» и дана его характеристика, а также представлены разработки ФГБНУ «ФАНЦ РД» по кормовой продуктивности указанного сорта для создания двух-трех ярусных агрофитоценозов при фитомелиорации опустыненных пастбищ.

Предназначен для руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий, научных работников, аспирантов и студентов.

Монография одобрена и рекомендована к изданию Ученым советом ФГБНУ «ФАНЦ РД» (протокол № 10 от 29.09.2022 г.)

ISBN 978-5-00212-082-6

© ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 2022
© Издательство АЛЕФ, 2022

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей сельского хозяйства как Российской Федерации в целом, так и в Республике Дагестан в частности на нынешнем этапе развития животноводства является увеличение объемов производства и реализации животноводческой продукции, а для этого необходимо, прежде всего, повысить продуктивность всех видов скота. Основой этой работы является создание прочной кормовой базы путем улучшения (совершенствования) структуры посевов кормовых культур, наращивания объемов производства высококачественных кормов.

Обобщая изученную научную литературу, можно отметить, что значительный опыт возделывания, включая разработку технологических элементов и ведение селекции эспарцета песчаного, накоплен от южных регионов страны до Сибири (Возделывание эспарцета в Западной Сибири [26]; Н.А. Боме [9], В.В. Коломейченко [70], В.С. Епифанов [52], Н.И. Придворев [130], В.И. Морозов, А.Л. Тольгильдин [101], Г.Х. Япаров, Х.М. Сафин и др. [169], Д.М. Панков, В.М. Важов [123], Л.П. Евстратова [51], И.Р. Гамидов [28, 29], И.В. Карлова [64].

В последние десятилетия на территории юго-восточной европейской части Российской Федерации, в которую входят Черные земли и Кизлярские пастбища, усилились процессы опустынивания земель.

Крайне тревожная ситуация с деградацией земель сложилась в Республике Калмыкия, где образовались первая в регионе пустыня и площадь опустыненных земель составляет 4,5 млн. га. Всего на юго-востоке европейской части России опустыниванию подвержено около 10 млн. га, из них, кроме Калмыкии, в Республике Дагестан и Волгоградской области – по 1,6 млн. га, Астраханской области – 1,0 млн. га, Ставропольском крае – 0,7 млн. га и Ростовской области – 0,5 млн. га.

Основными факторами опустынивания являются засоление (5,6 млн. га), дефляция (2,7 млн. га) и эрозия (1,7 млн. га). По мере аридизации климата обостряются процессы засоления и дефляции, снижается доля водной эрозии почв.

По экспертным оценкам, потери годичной продуктивности пастбищ составляют 878 тыс. тонн кормовых единиц, в том числе в Республике Дагестан – 328, Калмыкии – 206, Астраханской – 115, Волгоградской – 147, Ростовской областях – 30 и Ставропольском крае – 52 тыс. тонн к.е.

Дальнейшей деградации земель также способствует сложившаяся многолетняя практика пастбищепользования и земледелия аридных регионов страны, в том числе и Западного Прикаспия, которая по своей сути является нерациональной и антиэкологической [17].

Проблема рационального природопользования и улучшения экологической ситуации не может быть решена без разработки научной стратегии, направленной на адаптивное природоземле- и водопользование, восстановление и сохранение природно-ресурсного потенциала, повышение устойчивости, продуктивности и охрану агроландшафтов [17, 55].

Природные комплексы аридных территорий, ослабленные экстремальными условиями, более ранимы по сравнению с давно освоенными, поэтому в этих регионах должны быть использованы иные возможности защиты почв от дефляции, основанные на сохранении растительного покрова и уменьшения до минимума механической обработки.

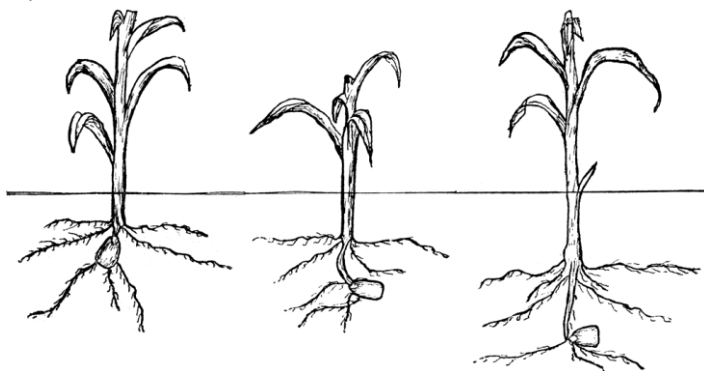
Зимние пастбища Западного Прикаспия являются крупной и экономически выгодной зоной тонко- и полутонкокорунного овцеводства европейской части нашей страны. На них ежегодно зимуют около 4,0 млн. голов овец хозяйств Астраханской, Ростовской областей, Ставропольского края, Республик Дагестана, Калмыкии и Северной Осетии-Алании. Мягкие малоснежные зимы, зеленые пастбищные корма, незначительные затраты труда и средств на содержание животных, высокое качество животноводческой продукции и низкая ее себестоимость в значительной мере предопределили использование этой территории для зимнего пастбищного содержания овец.

Площадь аридных земель Республики Дагестан составляет 2,2 млн. га сельхозугодий, из них 1,6 млн. га или 72% приходится на

природные кормовые угодья Кизлярских пастбищ, где содержится более 2 млн. голов овец.

Экологическая и социально-экономическая роль этого региона многие годы недооценивались, что во многом способствовало нерациональному использованию природных ресурсов и вызвало широкомасштабную деградацию пастбищных угодий, выразившуюся в прогрессирующем опустынивании, которое началось в середине 50-х годов прошлого столетия и резко усилилось в последние 20-30 лет [4, 18, 19, 20].

Современный уровень продуктивности Кизлярских пастбищ вызывает серьезную тревогу. За последние 40-50 лет урожайность кормовых угодий снизилась здесь с 5-7 ц до 1,5-2,0 ц/га сухой кормовой массы в результате неблагоприятного воздействия аридных климатических условий и антропогенного фактора – высокой перегрузке пастбищ овцепоголовьем, что фактически привело к деградации пастбищ. Фитомелиоративные работы являются основным мероприятием в борьбе с опустыниванием для стабилизации экологического равновесия региона. Сложившаяся ситуация требует разработки технологий фитомелиорации опустыненных кормовых угодий путем внедрения многокомпонентных двух- трехъярусных агрофитоценозов с использованием кустарников (джузгуна безлистного), полукустарников (терескена серого) и многолетней бобовой травы – эспарцета песчаного, которому и посвящено настоящее издание.



1. БОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА И АГРОТЕХНИКА ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО

Номенклатура и систематическое положение эспарцета песчаного¹

Onobrychis arenaria (Kit. Ex Willd.) DC – эспарцет песчаный, относится к сем. **Leguminosae** (Fabaceae). В пределах рода отнесен к подроду *Onobrychis* (*Euonobrychis* Bunge), секции *Eubrychis* DC, подсекции *Vulgatae* Hand.-Mazz., ряду *Myosuroides* Grossh [154]. Описан из Венгрии. Тип в Будапеште.

Латинское название рода происходит от греческого «оное» – осел и «брюко» – грызу; русское – от французского *esparcette* – рассеянный, разбрасывающий. Другие названия эспарцета песчаного – «заячий горох», «воронец», «красный буркун», «белые васильки», «дрок красный и др.

Морфологическое описание

Эспарцет песчаный – многолетнее травянистое растение, отнесенное В.Н. Голубевым [35] к группе безрозеточных длительно вегетирующих растений с глубокой или среднеглубокой довольно мощной корневой системой. Глубина проникновения корней в условиях Стрелецкой степи в Курской области – 260-270 см, ширина распространения до 150 см [109]. Главный корень ветвится, в молодом возрасте желтоватого цвета [156].

Возобновление симподиальное, в результате чего образуется куст из однолетних удлиненных побегов [37]. Форма куста – от лежачей до стояче-развалистой. Длина междоузлий побегов у растений в генеративном состоянии изменяется по обычной одновершинной кривой, т. е. наиболее короткими остаются первые и последние

¹ И.М. Культиасов [82].

междоузлия, а средние бывают самыми длинными. Наблюдается постфлоральное изменение длины междоузлий – при развитии соцветия последующее междоузлие резко укорачивается. Стебли при основании одревесневающие, толстые, выполненные, реже полые, зеленые, буреющие к осени, прямостоячие, или при основании восходящие, до 30-60(80) см высоты, в сечении округлые, часто с продольными поверхностными бороздками, покрытые прижатыми, реже отстоящими волосками или почти, гладкие.

Прилистники – буроватые по краям, перепончатые; верхние — свободные, широко треугольные, шиловидные, заостренные; нижние спаяны между собой, иногда почти до верха. Листья непарноперистые, нижние длинночерешковые, с 6-10 парами листочков, линейно-продолговатые, продолговато-ланцетные, длинно-эллиптические (нижние) или обратно-яйцевидно-продолговатые, 10-30 мм длины, 2-6 мм ширины, зеленые, сверху голые, снизу слабо опушенные короткими прижатыми волосками. На верхушке листочка небольшое заострение, выходящее из середины неглубокой выемки. Жилкование перистое.

М.И. Падеревская [114] показала, что почки возобновления у эспарцета песчаного располагаются у оснований побегов. Их размер 3-10 мм. Они нераскрытые, защищенные покровами, которые представляют собой видоизмененные черешки листьев вместе с прилистниками. Обычно у средневозрастного растения таких почек бывает больше, чем развивающихся побегов. Почки имеются и в пазухах листьев молодых побегов.

Соцветие – многоцветковая, густая, кверху заостренная кисть, 14-20 см длины, в 3-4 раза превышает длину листьев. До распускания цветков кисти по форме сжатые, удлинненные, их называют «мышехвостые» (миозуровидные). Это отличительный признак выделенного А.А. Гроссгеймом [41] ряда *Myosuroides* Grossh., к которому он относит эспарцет песчаный. Прицветники перепончатые, ланцетовидные, заостренные, 2,5-3,0 мм длины, длиннее цветоножек, но короче чашечки. Цветоножки очень короткие, 2-2,5 мм. Чашечка пятизубчатая, 3-6 мм длины, коротко опушенная. Ее зубцы в 1,5-2 раза

длиннее трубочки, реже равны ей, шиловидные. В эпидермальных клетках чашечки имеются кристаллы оксалата кальция. Венчик 8-10(12) мм длины ярко окрашенный, фиолетово-розовый более темными продольными полосками. Флаг обратнойцевидный или широкоэллиптический, 8-10 мм длины, 6-8 мм ширины, немного короче или равен лодочке; крылья 2-2,5 мм длины, почти втрое короче флага и короче чашечки.

Плод – односемянной нераскрывающийся боб, 5-7 мм длины, 3,5-4 мм ширины, полуокруглый, буровато-коричневатый, опушенный мелкими прижатыми волосками или голый. Поверхность его мелкоячеистая, у основания ячейки более крупные, по периферии боб имеет гребень. Перегородки верхних ячеек и гребень часто несут мелкие зубцы, длина которых не превышает ширину гребня, реже плоды невооруженные (рис. 1).

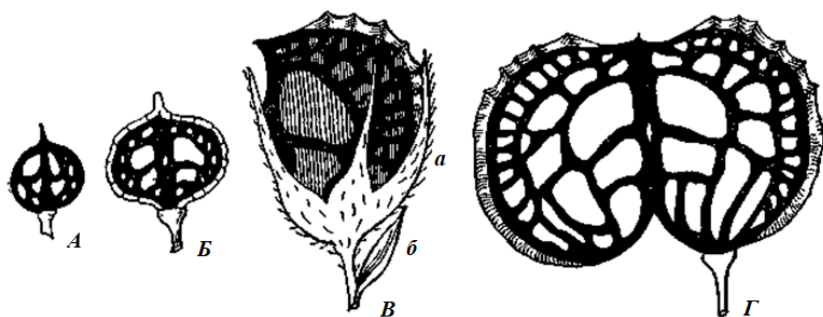


Рис. 1 - Развитие жилкования плодовой оболочки эспарцета песчаного: А – 5-8-й день (1,5-2 мм); Б – 12-15-й день (2,5-3,5 мм); В – зрелый плод, 34-38-й день (5-7 мм); Г – та же фаза, плодовая оболочка развернута, семя удалено; а – чашечка, б – прицветник

Ко времени созревания верхних бобов в кисти нижние уже осыпаются; бобы вообще осыпаются легко. Вес 1000 бобов равен 11-12 г. Семя продолговатое, слегка почковидное, коричневатое, 2,5-3 мм длины, 1,5-2 мм ширины. Вес 1000 очищенных семян 7-9 г [84]. Диплоидный набор хромосом равен 14. Экспериментально получены

тетраплоидные (28 хромосом) формы и выделены анеуплоидные формы [128].

Морфологическое развитие эспарцета песчаного

Вегетативный рост (рис. 2)



Рис. 2 - Репродуктивное развитие

До появления бутонов (рис.3-4).



Рис. 3- Ранний: распускание почек, первый открытый цветок, полное цветение



Рис. 4- Позднее: развитие стручка, созревание семян

Визуальные наблюдения (рис.5).



Рис. 5- Листья эспарцета соединены с 5-14 пар листочков овальной формы и один листочек на кончике

Цветение. Эспарцет – это цветущее травянистое бобовое растение, что означает, что кистевидные соцветия эспарцета созревают, начиная с нижних цветков и заканчивая верхними цветками. На фото ниже (рис. 6) показано цветение одной кистевидной формы (соцветие + цветонос = кисть).



Рис.6- Цветение кисти эспарцета: 1 – нижняя часть $\frac{1}{3}$ кисти имеет открытые цветки; 2 – середина $\frac{1}{3}$ кисти имеет открытые цветки; 3 – верхушка $\frac{1}{3}$ кисти имеет открытые цветки

Определение сбора урожая эспарцета. Определить, готова ли кистевидная форма к сбору, может быть непросто, особенно при знакомстве с растением и его развитием. При сборе урожая собирайте соцветия вскоре после того, как они станут полностью коричневыми, прежде чем они начнут осыпаться или выпадать семена из соцветия. Из-за последовательного характера созревания семян на одном и том же растении можно собирать урожай с одного и того же стебля несколько раз до завершения сбора урожая! Ниже приведены наглядные примеры, показывающие идеальное время для сбора кистей на растениях эспарцета.

Обратите внимание на кистевидные соцветия, которые все еще имеют оттенки зеленого цвета, как на фотографиях ниже (рис.7). Эти соцветия еще не совсем готовы к сбору урожая.

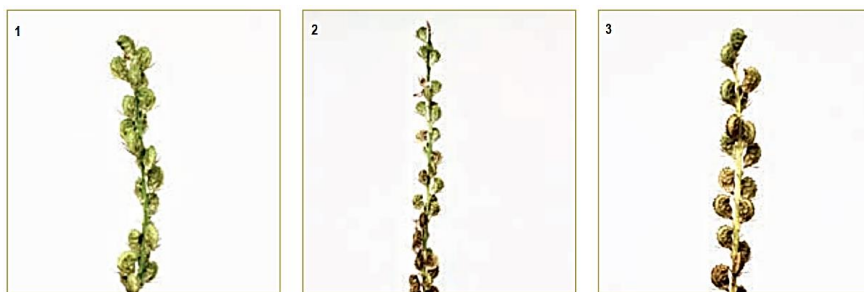


Рис. 7- Соцветие бобиков эспарцета: 1 - очень зеленоватый; 2 – менее зеленоватый; 3 – в равных частях

Соцветие, которое имеет коричневый цвет и еще не разрушилось, как показано на следующем фото (рис.8), готово к сбору урожая.



Рис.8- Соцветие бобиков эспарцета, готовое к сбору урожая: 1 - коричневый цвет с минимальным разрушением, 2 – разрушенный

Сбор семян эспарцета происходит через несколько недель или месяцев после первого цветения. Семена кистевидных растений созревают с разной скоростью в зависимости от доступной влажности почвы, суточных температур и генетической предрасположенности. Как только все семенные коробочки на одном соцветии переросли из зеленых в коричневые, необходимо обрезать соцветие чуть ниже первого цветка/семенного стручка.

Формула определения растения – эспарцета песчаного (по П.Ф. Маевскому)²

Род: Листья с развитыми листочками – все листья сложные – листья непарно-перистосложные – листья из пяти и более листочков – венчик с пятью лепестками – тычиночные нити срастаются в хорошо выраженную тычиночную трубку; цветки в пазушных кистях, верхушечных соцветий нет – травы; прилистники не колючие; цветки в

² П.Ф. Маевский [89].

прямостоячих кистях – листья при основании без заметной подушечки (резко ограниченной утолщённой нижней части черешка); листорасположение на удлинённых побегах двурядное (не спиральное) – пандроцей двубратственный (то есть все тычинки собраны в тычиночную трубку, но одна тычинка отстоит отдельно от трубки); плоды без косой бороздчатости (то есть это - не козлятник); все кисти пазушные – плоды и ножки соцветий без стебельчатых желёзок – крылья маленькие, намного короче и лодочки, и чашечки; все плоды односеменные – **вид**: растение прижато опушённое; венчик бело-розовый.

Описание. Эспарцет (ударение на **е**: Эспарцет) песчаный – многолетнее травянистое растение с розовыми полосатыми цветами.

Цветки. Цветки эспарцета собраны в густые многоцветковые прямостоячие кисти. Цветки распускаются снизу вверх. У эспарцета нет верхушечных соцветий, все они пазушные. Кисти на длинных цветоносах поднимаются высоко над растением, создавая сплошное цветочное пространство (рис 9). Цветёт с июня по июль.



Рис. 9- Цветки

Длина кисти 10-12 см, может вырасти ещё больше. У данного растения длина кисти 8-9 см (рис.10).



Рис. 10 - Кисть

Венчик розовый с карминовыми мелкими полосами, которые примерно от середины и вниз переходят в мелкие крапинки. Крылья маленькие, значительно меньше лодочки, и даже меньше чашечки. Длина лодочки 10-11 мм, длина флага примерно такая же. Крылья длиной 3 мм (рис.11).



Рис. 11- Венчик

Андроцей двубратственный (рис.12). Что это значит? Все мужские репродуктивные органы цветка, а попросту – все тычинки, называются андроцеом. У бобовых тычинки срастаются основаниями в тычиночную трубку. Если срастание состоит из двух групп, оно называется двубратственным. У эспарцета в тычиночной трубке соединены 9 тычинок, и одна тычинка растёт свободно. Вот и получается: андроцей двубратственный. Тычинки с жёлтыми пыльниками. Пестик один, с маленьким головчатым рыльцем. Столбик ближе к вершине изгибается вверх почти под прямым углом и становится пурпурно окрашенным. Формула цветка: $C_{a(5)}C_{o1,2,(2)}A_{(9),1}G_1$.



Рис. 12- Андроцей двубратственный

Прицветники мелкие, по краям плёнчатые, опушённые, кончик пурпурный, заострённый (рис.13).



Рис. 13 - Прицветник

Плоды и цветоножки без стебельчатых желёзок (рис.14).

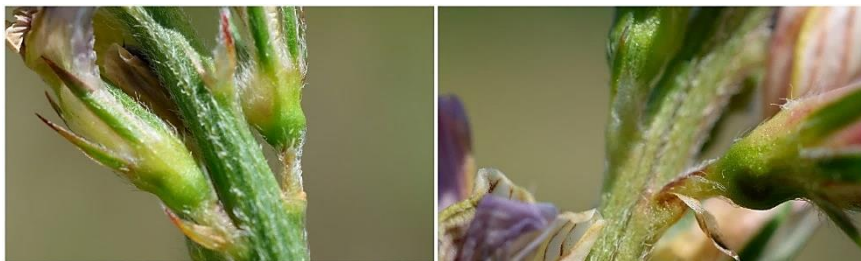


Рис. 14 - Плоды и цветоножки

Все зубчики чашечки смещены книзу. Длина зубчиков чашечки 5 мм, ширина около 1 мм. Диаметр чашечки 1,5 мм (рис.15).



Рис.15 - Зубчики

Цветонос и соцветие опушены мелкими прижатыми волосками (рис.16).



Рис. 16 - Цветонос и соцветие

Листья. Листья очередные, непарноперистые, с 6-12 парами листочков +1 непарный конечный. Черешки листьев без подушечки при основании. Расположение листочков двурядное (не спиральное) (рис.17).



Рис. 17- Расположение листочков

Средние стеблевые листья длиной 12-18 см. Длина листочков 2,5-3 см (рис.18-19).



Рис. 18 - Стеблевые листья



Рисунок 19. Нижние листья с длинными черешками

Листочки продолговато-ланцетные или линейно-ланцетные. Верхняя сторона листочков голая, нижняя – опушённая редкими прижатыми волосками. Длина листочка – 28 мм, длина черешочка – 1 мм, ширина листочка – 4 мм (рис.20-21).



Рисунок 20. Продолговато-ланцетные листочки



Рис. 21 - Размер листочка



Рис. 22- Прилистники

Прилистники парные, небольшие, широкотреугольные. В конце июня прилистники становятся бурые, как будто отмирающие, высохшие или плёнчатые и уж вовсе не колючие (рис.22).

Стебель. Стебель толстый, прямостоячий, ветвистый, высотой до 60 см, часто снизу древеснеющий. Стебель шириной 3 мм, ребристый, негусто опушён короткими прижатыми волосками (рис.23).



Рис. 23 - Стебель

Пыльцевые зерна. Пыльцевые зерна эспарцета песчаного 3-бороздно-оровые, 3-бороздно-поровые, (2) 3 (4)-поровые; продолговатые или сплюснутые; полярная ось 60,0-74,0 мкм, экваториальный диаметр 19,0-68,0 мкм. Борозды широкие или узкие, мембрана борозд гладкая или зернистая. Поры округлые. Оры округлые или широкоэллиптические, реже эллиптические, б. ч. экваториально вытянутые. Экзина тонкая с мелкобугорчатой, сетчатой и шиповатой скульптурой, иногда поверхность зёрен гладкая, текстура мелкоточечная, пятнистая или сетчатая. Пыльца темно-желтого цвета. Семейство олигоморфное (рис.24).



Рис. 24 - Пыльцевые зерна эспарцета песчаного (под микроскопом)

Плоды. Плод – бобик, не распадающийся на членики, без перетяжек, то есть односемянной, сетчато-ячеистый, в очертании – полукруглый, с гребнем по брюшному шву, с редкими шипиками (рис. 25).



Рис. 25 - Плод

Онтогенез и сезонный ритм развития

Для эспарцетов характерно значительное количество так называемых твердых семян (задерживающих прорастание); у эспарцета песчаного их до 20-25% [8]. Твердые семена образуются в основном в нижней части соцветия, где их может быть до 35,5%, в то время как верхняя часть соцветия содержит лишь 16,5% твердых семян [77]. Основная масса семян обычно прорастает в течение 8-10 дней, поэтому условно твердыми считают те семена, которые не проросли в течение 10 дней. Прорастание семян задерживает плодовая оболочка — очищенные от нее семена прорастают быстрее. В то же время оболочка

плода способствует более длительному сохранению всхожести семенами [115].

Семена прорастают в конце лета и осенью, сразу после попадания в почву, без периода покоя. При осеннем посеве в условиях курской степи они начинают прорасти весной [145]. В условиях влажной осенней погоды обильное прорастание семян наблюдается с самой поверхности почвы. В почве косимого участка курской степи запаса семян эспарцета песчаного не обнаружено, но на некосимом участке на глубине до 6-12 см сохраняются его всхожие семена [36]. Низкая всхожесть семян объясняется не только их твердостью, но и частой зараженностью грибами [31], причем зараженные семена дают лишь 58% нормальных проростков. Вообще эспарцет требует ранних сроков высева — поздние посевы могут дать незимостойкие всходы [106].

Распределение всходов в естественных местообитаниях неравномерное, зависит от численности взрослых экземпляров. В течение зимы и следующего лета многие всходы погибают. Прорастание семян надземное. Семядоли овальные, неравнобокие, 9-12 мм длины, 5-7 мм ширины, их верхушки туповатые; по консистенции мясистые, с четким жилкованием (Покровская, 1960). Эпикотиль почти не выражен, гипокотиль мясистый, 20-25 мм длины. У главного корня почти сразу под гипокотилем могут образоваться корни второго порядка. Длина корня проростка (в фазе первого тройчатого листа) 6-10 см.

По данным Д.К. Саидова и М.К. Ахадовой [138], формирование первичной проводящей системы у проростков эспарцета песчаного начинается уже через сутки после замочки семян. Во всех органах проростка дифференциация флоэмы предшествует формированию ксилемы. Полное формирование проводящей системы происходит на пятый день после прорастания. По данным И.С. Михайловской [98, 99], в течение первого года жизни корень сильно утолщается за счет образования древесины. В конце прироста каждого года образуется слой мелких сосудов, окруженных обильной древесинной паренхимой. Вторичная флоэма нарастает медленно. Ежегодно образуется одна серия радиальных лучей, по которым можно определить возраст

эспарцета. У него отмечены тетрархные корни. Ф.М. Надьярный [105] показал, что в условиях степей эспарцет песчаный развивает основную, корневую массу на второй, третий и четвертый годы жизни, причем эта масса уступает (соответственно) в полтора, два и три раза общему урожаю надземной массы. Верхняя часть гипокотилия проростков рано приобретает свойство сокращаться [79].

Первый лист проростка простой, с одной пластинкой, продолговато-овальный, заостренный. Второй и иногда третий листья тройчатые с прилистниками, имеющими зеленые жилки. Как первые, так и последующие листья голые с верхней стороны и прижато опушенные с нижней. Продолжительность жизни всходов в луговой степи 11-15 месяцев [36].

В ювенильное состояние эспарцет песчаный переходит на следующий год [36]. У ювенильных растений развиваются удлиненные побеги уже со сложными листьями, имеющими 3-7 листочков. В основании первого побега образуются боковые почки, из которых на следующий год ювенильного периода развиваются 1-3 побега со сложными листьями из 5-11 листочков. Большая часть ювенильных растений отмирает в первые два года, оставшиеся в живых развивают глубокую стержневую корневую систему. Половозрелые экземпляры имеют большое число удлиненных побегов с пазушными соцветиями в верхней части.

У эспарцета песчаного две генерации листьев, вторая принадлежит побегам обогащения. Листья отмирают у основания побега – в середине июня, у генеративного – в середине октября, когда подсыхает и генеративный побег [37]. В культуре облиственность составляла: в год посева — 55,2%, во второй год – 44,2%, в третий – 36,9%, в четвертый – 32,8% [74].

Окончание прироста стеблей в длину обычно совпадает с окончанием цветения последней кисти на данном стебле. Прирост стебля в период бутонизации больше, чем в период цветения [91]. На шестом-восьмом году жизни начинается партикуляция. У слабых растений она отмечается уже на 3-4 году жизни [36] но особенно сильно партикуляция выражена у стареющих (11-12 лет) растений. К этому

времени начинается контракильная деятельность корня, которая вызывает обособление отдельных партикул. В результате партикуляции основания побегов принимают анизотропное положение. Партикулы иногда укореняются при помощи боковых и придаточных корней. У старых экземпляров значительно сокращается количество побегов, уменьшается число и длина междоузлий. Общая продолжительность жизни эспарцета песчаного, по данным И.В. Голубевой [36], на косимом участке степи 20-25 лет, на некосимом до 30 лет.

Органический период покоя у эспарцета песчаного отсутствует [36], т. е. его рост возобновляется сразу после внесения растений зимой в лабораторию. Перезимовавшие листья отмирают в середине мая.

В условиях культуры эспарцет песчаный зацветает и дает семена в первый же год [110]. Цветение начинается с нижней части кисти и постепенно распространяется вверх, в том же порядке созревают и плоды. А.Г. Борисова [10] считает эспарцет яровым типом, зацветающим в первый год, через 50-60 дней после посева. На второй и последующие годы зацветание запаздывает на 1-2 недели. Наивысший урожай семян отмечается на третий год жизни, с четвертого начинается его уменьшение. Количество жизнеспособных семян у эспарцета песчаного весьма высоко (92,5-99,5%) и не зависит от возраста [143].

В опытах растения, оставленные на семена, на второй год жизни развивались значительно лучше [111]. При осеннем посеве в питомнике в условиях Курской области [143] начало цветения отмечено в первых числах мая следующего года, массовое цветение – в середине июня, конец – в начале августа. Одновременно цветет 3-4(5) цветков. Отдельная кисть цветет 6-10 дней, отдельный цветок – 7-15 час. Плоды начинают созревать в первой половине июня. От начала завязывания плодов до полного их созревания проходит 25-26 дней, до начала осыпания плодов – 31-32 дня.

В условиях Стрелецкой степи под Курском (Левина, 1971) отмечается растянутость периода цветения и плодоношения популяции, особи и генеративного побега. На некосимой степи созревание плодов отстает по времени от косимого участка. На косимой степи

созревание идет более равномерно — от начала второй декады июля до середины или конца третьей декады августа. По ритму цветения эспарцет песчаный относится к группе ранне-среднелетних [36]. Наблюдалось продленное цветение за счет формирования новых побегов в пазухах листьев генеративного побега этого года ниже соцветий и в самих соцветиях.

Способы размножения

Эспарцет песчаный опыляется пчелами, шмелями и другими насекомыми. Самоопыление предотвращается диогогамией — разновременным созреванием тычинок и пестиков (при изоляции завязалось лишь 1,9% бобов). Н.Г. Хорошайлов [156] допускает возможность переопыления между близкими видами эспарцета при совместном произрастании. Отмечается хорошая скрещиваемость этих эспарцетов при межвидовой гибридизации, но воспроизводимость вида объясняется избирательной способностью при оплодотворении.

При исследовании вегетативного размножения эспарцета песчаного, оказалось, что при разрезании стебля на черенки длиной 4-5 см (по 2 см в обе стороны от узла) с оставлением листьев наибольший процент укоренившихся черенков дали самые верхние части стебля. Наибольшая приживаемость у черенков с растений третьего года жизни в фазе бутонизации (92,2%) и со второго года жизни в фазе цветения (100%). Уменьшение листовой поверхности черенка снижает его приживаемость. Корневая система черенка развивается на той его стороне, на которой расположен лист. При делении куста приживание лучше и быстрее происходит у частей, взятых с куста до бутонизации. В естественных условиях вегетативное размножение происходит крайне редко и ограничено (например, при партикуляции).

Биологическая продуктивность

Семенная продуктивность эспарцета песчаного изучалась В.В. Стариковой [143] в питомнике Центрально-Черноземного заповедника (Курская обл.). Самая низкая реальная семенная продуктивность (т.е. количество созревших полноценных плодов), независимо от

погоды, наблюдается у растений первого года. В благоприятные годы при обильном цветении наблюдается увеличение потенциальной продуктивности, т.е. общего количества цветков на соцветии или на генеративном побеге. Низкая продуктивность объясняется опаданием очень многих цветков и бутонов и сильным поражением черной и боковой тлями. Много пустых и поврежденных плодов. Наивысшие показатели по количеству завязавшихся плодов и реальной продуктивности имеет эспарцет второго и третьего годов, тогда же отмечается и наивысший урожай сена. У растений четырех- и пятилетнего возраста продуктивность снижается. Все показатели семенной продуктивности выше в соцветиях главного цветоноса, чем боковых ветвей. Обычно количества завязавшихся плодов на стебле в 2-3 раза меньше его потенциальной продуктивности. Урожайность зависит в значительной мере от погоды весной.

В естественных условиях Стрелецкой степи [144] среднее количество генеративных стеблей на 5 м² на косимом участке достигало 13,8-24,0, на некосимом – 2,7-14,5.

Н.И. Панин [117] в Ставропольском крае определил количество корневых остатков, накапливаемых эспарцетом песчаным (сорт Песчаный 1251) в слое почвы до 30 см. Сухой вес этих остатков достигал у растений первого года жизни 4,1 ц/га, у второго – 37,9 ц/га, у третьего – 41,2 ц/га. Материалы о хозяйственной продуктивности (сено, семена и т. д.) эспарцета сведены в известной монографии И.В. Ларина с соавторами [84].

Экология и фитоценология

Эспарцет песчаный – ксеромезофит открытых, хорошо инсолируемых местообитаний степного климата. В условиях северной (Стрелецкой) степи [37, 48] он входит в состав фитоценозов на всех участках, особенно на склонах южной и юго-восточной экспозиций и по микроповышениям. Г.И. Дохман и Л.М. Носова [49] считают его типичным степным элементом и относят к «среднеевропейско-паннонско-понтическо-сарматско-горной (сибирско-среднеазиатс-

кой) флоро-географической группе», к средиземноморскому генетическому элементу флоры северных степей.

В Стрелецкой степи [144] встречается в ассоциациях: прямокострово-типчаково-разнотравной, прямокострово-разнотравно-вейниковой, безостокостровой, ковыльно-мятликово-костровой. Для Западной Сибири указывается для разнотравно-луговой и ковыльно-типцовой подзон лесостепной зоны и реже для дернисто-луговой подзоны [78]. Может заходить в южные окраины лесной области, на южные задернованные склоны или в качестве сорняка встречается около полей и дорог.

И.А. Цаценкин [159] относит это растение к верхне-, среднегорным, луговостепным (влажностепным), растущим на довольно богатых почвах с рН 7,5. Выпас оказывает на него слабое воздействие. В Хакасии, по С.И. Яскину [170], эспарцет песчаный встречается в ценозах разнотравно-злаковых лугов с большим или меньшим участием сорняков, среди молодого березняка, а также в нарушенных ассоциациях. Обычно он преобладает в местах, где скапливается снег и почти отсутствует там, где снег сдувается (отмерзание почек возобновления). Предпочитает черноземные почвы, но встречается и на супесях. Отсутствует в пырейных залежах, так как корневищные злаки его вытесняют.

Популяции эспарцета песчаного в северных степях наиболее полно представлены в плакорных условиях и на склонах юго-восточных экспозиций. Погодные условия мало влияют на состояние популяций, так как это растение имеет глубокую корневую систему. Особенно прочное положение популяции эспарцета песчаного занимают на некосимых участках. В условиях заповедного некосимого участка Стрелецкой степи средняя величина транспирации равнялась 300-800 мг/г час; на скашиваемом — 1238 мг/г час. Расход воды на испарение тесно связан с температурой воздуха [108, 109]. Обычно отмечается, что эспарцет песчаный является засухоустойчивым и нетребовательным растением, хорошо растущим на самых различных почвах, особенно на богатых известью, или даже на смытых, малопригодных

почвах сухих склонов (Климов, 1963). Эспарцет не страдает от вымерзания и гололедиц, долговечен, выносит засоление.

Благодаря сильной растворяющей способности корневых выделений он может расти на каменистых или грубых щебенчатых, неглубоких почвах [84]. Не выносит сколько-нибудь продолжительного затопления полыми водами – сильно изреживается или вовсе выпадает [129].

Эспарцет песчаный – хороший накопитель азота в почве [117]. За два года жизни он накапливает до 70 кг/га азота [105].

Консортивные связи

Эспарцет песчаный хорошо накапливает азот в связи с тем, что его корни в естественных условиях сравнительно легко заражаются азотфиксирующими бактериями *Rhizobium simplex* [76]. Клубеньки на его корнях образуются рано весной в начале отрастания при высокой влажности почвы [117]. В условиях опыта они образуются через 4-1,5 месяца со дня посева, а в полевых условиях — на несколько дней раньше (Петросян, 1956). Эспарцет песчаный богат клубеньками в течение первых трех лет, после чего количество их постепенно уменьшается. Н.И. Панин [117], изучая эспарцет песчаный (сорт «Песчаный 1251»), показал, что в слое почвы 0-30 см накапливается следующее количество клубеньков: в первый год жизни – 1,6, во второй – 33,6, в третий – 4,7 тыс./м². Сухой вес этих клубеньков был: в первый год – 0,1, во второй – 2,4, в третий – 0,7 ц/га. Клубеньки крупные, имеют «шарообразно продолговатую форму с острыми концами» [125].

По многолетним данным [136], семенники эспарцета песчаного почти ежегодно повреждаются вредителями, что значительно снижает урожай в отдельные годы. На нем отмечены такие вредители: серый свекловичный долгоносик, галлица эспарцетовая *Dasyneura onobrychidis*, трипе хищный *Odontothrips intermedius*, эспарцетный цветоед *Meligethes erythropus*, люцерновый, травяной и свекловичный клопы, люцерновая совка, эспарцетный цветочный комарик *Contarinia onobrychidis*, люцерновый слоник *Otiorthynchus ligustici*,

эспарцетовая зерновка *Bruchidi-MS unicolor*, эспарцетовая толстоножка *Eurytoma onobrychidis*, чехликовая моль *Colcophora sp.*

С.Ф. Вернигор и Н.Ф. Туркина [24], а также В.В. Ряховский [136] и М.Н. Полишвайко [127] обобщили в своих работах сведения о заболеваниях эспарцетов. Бобы и всходы заражены грибами до 90-100%, причем на 91% – *Alternaria*, на 90% — *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichotecium*. На корнях отмечены: фузариоз *Fusarium sp.*, сухая гниль корней *Thielavia basicola*, рак корней *Sclerotinia trifoliorum*, фиолетовая войлочность корней *Rhizoctonia violacea*. Для стеблей и листьев отмечены: мучнистая роса *Erysife communis f. onobrychidis*, *Leveillula taurica*, ржавчина *Uromyces onobrychidis*, *Puccinia onobrychidis*, аскохитоз *Ascochyta onobrychidis*, *A. pisi*, черная пятнистость листьев *Placosphaeria onobrychidis*, септориоз *Septoria onobrychidis*, бурая пятнистость листьев *Ramularia onobrychidis*, филлостиктоз *Phyllosticta onobrychidis*, рабдоспороз *Rhabdospora arenariae*, цилиндроспороз *Cylindrosporium onobrychidis*, церкоспороз *Cercospora onobrychidis*, алтернариоз *Alternaria onobrychidis*, серая гниль стеблей *Botrytis cinerea*. Кроме того, М.И. Николаевой [107] дополнительно обнаружены: на бобах *Alternaria tenuis*, *Fusarium bulbigenum*, *F. oxysporum*, *Penicillium citro-roseum*, *P. caryophyllum*, *Acrostalagmus cinnabarinus*, *Aspergillus flavus*, *Trichothecium roseum*; на всходах *Alternaria tenuis*, *Fusarium bulbigenum*, *F. oxysporum*; на стеблях и листьях *Diachora onobrychidis*.

Эспарцет песчаный плохо отрастает и не выдерживает выпаса мелкого рогатого скота; крупный рогатый скот вредит меньше.

Внутривидовая систематика

Монограф рода Г.И. Ширяев [167, 191], понимая эспарцет песчаный как чрезвычайно широко распространенный вид (от Франции до Якутии), выделяет в нем такие разновидности и формы: 1) var. *typica Beck.*, к которой отнесены – f. *Villosa Sir.*, f. *Maeotica Sir.*, f. *Borysthenica Sir.*; 2) var. *sibirica Sir.*; 3) var. *ferganica Sir.*; 4) var. *grandiflora Sir.* И.Т. Васильченко (1930) добавляет к этому еще две разновидности: var. *inermis Vass.* и var. *micrantha Vass.* Как отмечено выше,

разновидности, представляющие географические расы, позже были возведены в ранг вида [154] или подвида [173].

Хозяйственное значение

Эспарцет песчаный – весьма ценное кормовое растение и заслуживает широкого распространения в полевых и кормовых севооборотах [85], его ставят на второе место после клевера [84]. Введен в культуру из дикорастущей флоры. Селекционным путем созданы высокоурожайные сорта [32]. Г.И. Ширяев [167] полагал, что широко культивируемый эспарцет *O. viciaefolia* Scop, произошел от окультуренного *O. arenaria*. По химическому составу эспарцет песчаный относится к лучшим кормовым растениям, дающим высокопитательный белковый корм [84]. В фазе цветения он содержит до 16% протеина, в отаве содержание протеина достигает 23%. В листьях содержится до 228 мг витамина С. По данным В.И. Пальчевского [116], содержание каротина составляет 22,41-45,52 мг. Сумма аминокислот у диплоидных форм меньше, чем у тетраплоидных и анеуплоидных [128]. Переваримость питательных веществ весьма высокая. По данным Г.Г. Дульского [50], 100 кг сена первого укоса содержит 46,2, второго – 99,7, третьего — 57,98 кормовых единиц. Сено поедается почти без остатков. Выгодно выделяется среди кормовых трав неспособностью вызывать тимпанит (вздутие живота) у животных [153]. Дает хорошие урожаи сена (24,9-73,7 ц/га) как в чистых посевах, так и в травосмесях [84].

Эспарцет песчаный – хороший медонос [33]. Содержит 0,07 мг нектара на один цветок, дает нектара до 90 кг/га.

Эспарцет относится к многолетним бобовым травам. В Закавказье эту культуру начали возделывать в V веке, на юге Франции – в конце XV веке, а в России – в начале XIX века. По урожайности несколько уступает люцерне, но дает более качественное сено.

Эспарцет – отличная парозанимающая культура, которая рано освобождает поле, накапливает в пахотном слое 50-60 ц/га корневых остатков и обогащает почву азотом за счет деятельности клубеньковых бактерий (100-200 кг/га). Это перекрестноопыляемое растение,

которое хорошо опыляется различными насекомыми, в том числе и пчелами. Это очень ценная культура для полевого травосеяния, а также для залужения эродированных склонов и песчаных земель.

Применение в народной медицине и ветеринарии. В народной медицине препараты растения используют при недостаточности функции половых желез (нарушение менструального цикла, импотенция), для повышения сопротивляемости организма к инфекционным болезням, при сахарном диабете.

Улучшают свойства крови (уменьшает вязкость, нормализует снижение холестерина, сахара, гемоглобина). Растение используют для повышения сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям.

К недостаткам песчаного эспарцета относится его грубостебельность и слабая облиственность. В настоящее время переданы в производство высокопродуктивные гибридные сорта растения, выведенные опытными станциями и институтами.

Плохо переносит затенение покровной культурой, урожай сена зависит не только от уровня затенения, но и от его продолжительности. Это обстоятельство нужно учитывать при выборе покровной культуры.

Филогения бактерий, вступающих в симбиоз с эспарцетом песчаным

Типичный представитель рода, эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria*), является кормовой культурой, способной (не в последнюю очередь благодаря способности к симбиотической азотфиксации) расти в сухостепной зоне в условиях пониженного плодородия почвы, на бедных щелнистых почвах и широко распространён в диком виде.

Известно, что клубеньковые бактерии, вступающие в симбиоз с бобовыми рода *Onobrychis*, отличаются высокой видовой гетерогенностью и относятся к родам *Mesorhizobium*, *Rhizobium* и *Bradyrhizobium* [182, 189]. Для полноты представления о биоразнообразии клубеньковых бактерий эспарцета песчаного на рисунке 26 представлена

схема филогении с применением современных методов, как определение последовательности 16S рРНК.

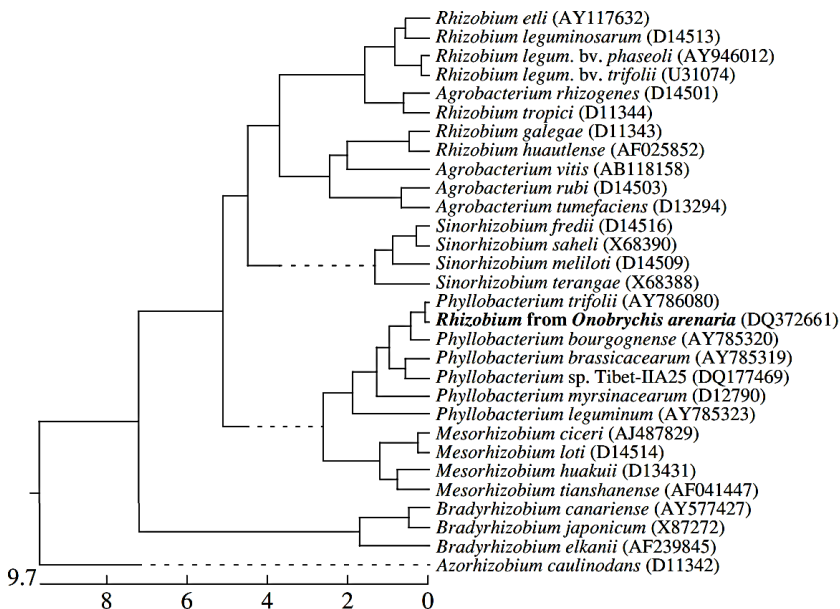


Рис.26 - Древо сходства нуклеотидных последовательностей генов 16S рРНК бактерий семейства Rhizobiaceae, построенное с помощью программы MegAlign пакета Lasergene (DNASTAR, США). На горизонтальной оси приведен вес данного выравнивания, выраженный в количестве замен нуклеотидов ($\times 10$). В скобках указаны номера регистрации нуклеотидных последовательностей в базах EMBL/GenBank/DBJ [6]

Роль клубеньковых бактерий. Поселившись в клетках корня, бактерии приобретают способность усваивать азот почвенного воздуха и включают его в органические вещества своего тела. Растения, вступающие в сожительство с клубеньковыми бактериями, хорошо растут даже на бедных почвах.

Клубеньковые бактерии снабжают азотнокислыми соединениями, а растения в свою очередь обеспечивают их безазотистыми органическими веществами (рис. 27).

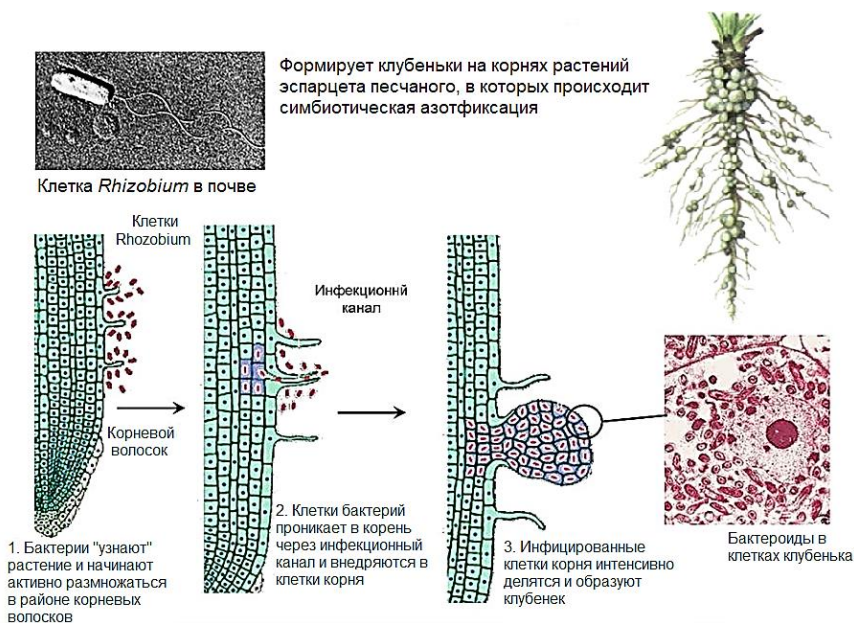


Рис. 27 - Роль клубеньковых бактерий у эспарцета песчаного

В корень растения бактерии проникают через корневые волоски. Клетки корня в местах их проникновения быстро размножаются и образуют клубеньки, которые осенью разрушаются, и бактерии попадают вновь в почву. Бактерии, находящиеся в клетках растения, приобретают необычную форму (бактероиды, инволюционные формы).

По сосудисто-волокнистым пучкам от растений к бактериям поступают сахара, минеральные соединения, некоторые из них при взаимодействии с ассимилированным азотом превращаются в азотистые соединения. Около 25% последних идет на построение белка тела бактерии, большая часть (75%) усваивается бобовыми растениями. Наличие бора способствует фиксации азота. При отсутствии бора клубеньковые бактерии из симбионтов превращается в паразитов бобового растения.

Технология возделывания эспарцета песчаного³

Сорта. К экологическим пластичным сортам, которые возделывались в 3-х и более регионах, относятся следующие: Песчаный 1251 (1943), Розовый 89 (1995) и Песчаный 22 (1996).

Эспарцет – многолетнее травянистое бобовое растение, которое не уступает по кормовой ценности клеверу и люцерне.

Эспарцет – ценная культура для полевого травосеяния, отличается высоким урожаем зеленой массы (превышающим клевер и люцерну), а также высевается для залужения эродированных склонов и песчаных земель (особенно в смеси со злаковыми травами). Эспарцет – лучший корм для молодых животных, так как содержит много кальция. Чаще всего используется для заготовки сена, хотя может служить хорошим пастбищем для всех видов скота. Он более устойчив к выпасу овец, чем люцерна посевная. Сено и зеленая масса охотно поедаются животными, причем скармливание зеленой массы не вызывает тимпанита.

Эспарцет – отличная парозанимающая культура, которая рано освобождает поля, накапливает в пахотном слое 5-6 т/га корневых остатков и обогащает почву азотом.

Цветущие поля эспарцета – прекрасная сырьевая база для пчеловодства (90-100 кг/га). Важно, что он зацветает гораздо раньше других, а кроме того, даже в жаркую погоду активно выделяет нектар.

Место в севообороте. Эспарцет, как и другие многолетние бобовые травы, имеет ярко выраженный длинный стержневой корень. Но в отличие от них, наибольшее количество тонких боковых корешков он развивает не в верхних (0-40 см), а в глубоких слоях почвы (50-100 см). Такое строение корневой системы говорит о том, что для получения высокого урожая эспарцета особенно важно накопление влаги и питательных веществ в глубоких слоях почвы. Это объясняет, что в засушливые годы при пересыхании верхних слоев почвы он

³<https://semena58.ru/tekhnologii-vyrashchivaniya/tekhnologii-vyrashchivaniya-trav/tekhnologiya-vozdelyvaniya-espartseta.html>

прекрасно растет и развивается, однако в этих условиях он практически не реагирует на слабое выпадение осадков.

Благодаря сильному развитию корневой системы, эспарцетозлаковые смеси хорошо пашутся, не образуя глыб, на 27-30 см. При этом запаханные корни эспарцета быстро отмирают и практически не засоряют последующие культуры, а высокое содержание кальция в корнях способствует их быстрому разложению.

Известно, что эспарцет хорошо растет на почвах, имеющих достаточное количество кальциевых соединений. На всех черноземах эспарцет весьма слабо реагирует на известкование.

Эспарцет обладает слабой солеустойчивостью. Засоление почвы резко снижает энергию прорастания и полевую всхожесть семян. При этом песчаный эспарцет сильнее реагирует на засоление. Поэтому посев эспарцета на слабозасоленных почвах допустим, но в ранние сроки во влажную почву, а вот на почвах со значительным засолением сеять эспарцет не следует.

Эспарцет, как и другие многолетние травы, плохо растет на засоленных полях, особенно слабо он противостоит многолетним сорнякам, поэтому его рекомендуют размещать в полях, где производится усиленная борьба с сорняками.

В кормовых севооборотах, а в некоторых случаях и в полевых севооборотах, эспарцет в смеси с другими травами можно сеять в вывонном поле. Особенно это важно в засушливых степных районах Северного Кавказа и Поволжья, где высокий урожай многолетних трав зависит от осадков. В лесостепной зоне и в Черноземной степи эспарцет хорошо высевать в занятых парах. Очень важно, что эспарцет рано убирается и быстро освобождает поле для вспашки под озимые.

В первый месяц вегетации идет очень интенсивный рост корневой системы в глубину и замедленное образование листьев, затем начинается усиленный рост листьев. Однако в этот период вегетации растения эспарцета очень чувствительны к изменениям условий внешней среды и могут сильно изреживаться, особенно в засушливую весну. При беспокровном посеве всходы изреживаются большей частью в фазу 2-3 листочков в течение 1-го месяца жизни. При

покровном посеве сильное выпадение растений, как правило, наблюдается сразу после уборки основной культуры, особенно при высокой ее урожайности и сильном затенении подпокровных растений. Песчаный эспарцет сильнее угнетается покровными культурами, чем закавказский, так как период всходов у него очень растянут, а молодые растения очень туго растут.

Покровная культура успевает пронизать энергично растущими корнями почти весь пахотный слой почвы и израсходовать запасы влаги на свой рост, тем самым, угнетая запоздалые всходы эспарцета. Поэтому нужно считать биологически необоснованным в степной зоне весенний подсев эспарцета под покров озимых культур. Подбор яровых культур должен быть сделан с учетом влагообеспеченности региона и степени засорения поля. Всходы эспарцета лучше развиваются под покровом яровой пшеницы и ячменя, овес обычно сильнее угнетает молодые растения.

Основная обработка почвы. Задача правильной системы обработки почвы – обеспечить накопление максимального количества влаги в почве и качественно очистить ее от сорняков.

Вслед за уборкой предшественника проводят лущение на 5-7 см. На участках, где присутствует осот и другие корнеотпрысковые сорняки, лущение лучше проводить лемешными лущильниками на глубину 10-12 см. При значительном распространении корнеотпрысковых сорняков через 2-3 недели его повторяют.

Затем проводят зяблевую вспашку. На почвах с неглубоким пахотным горизонтом следует проводить вспашку с почвоуглубителем так, чтобы плуг шел на глубине пахотного слоя, а почвоуглубитель – на 27-30 см.

Весной первым делом нужно провести боронование или шлейфование, чтобы закрыть влагу.

В районах, где эспарцет высевают под покров ранних яровых колосовых культур, для рыхления почвы, подготовки семенного ложа и уничтожения сорняков необходимо проводить предпосевную культивацию на 4-5 см. В засушливой степи эспарцет при беспокровном посеве следует высевать сразу после хорошо пророборонованной зяби,

чтобы не затягивать сроки и не дожидаться пересыхания верхнего слоя почвы.

Как только подсохнет верхний слой почвы, посевы следует прикатать.

Система удобрений. Другим отличительным свойством корневой системы эспарцета является то, что его корни выделяют органические кислоты, которые растворяют труднодоступные для других растений известковые и фосфорные соединения. Это объясняет тот факт, что почти все дикорастущие формы эспарцета спокойно произрастают на каменистых, щебнистых склонах гор, богатых этими соединениями. А кроме того, это свидетельствует о том, что эспарцет и в полевых условиях сам в состоянии обеспечить себя элементами питания, если они имеются в глубоких слоях почвы.

Как показывает практика (а данные многих опытных исследований подтверждают), удобрения оказывают слабое влияние на урожай эспарцета и при том не всегда положительное. Поэтому под эспарцет удобрения обычно не вносят.

Однако при высеве эспарцета в смеси со злаками и в тройных смесях, где есть другие бобовые компоненты, особенно клевер и люцерна, удобрения все-таки необходимо применять, исходя из их потребностей, так как злаковые травы активно поглощают азот, накапливаемый эспарцетом, и положительно реагируют на внесение Р-К удобрений. Все это повышает общий урожай травосмеси (особенно злаковых трав, клевера, люцерны), а что касается самого эспарцета, то он зачастую отрицательно реагирует на минеральные удобрения.

Подготовка семян к посеву. Семенной материал должен быть чистым от сорняков, иметь высокую всхожесть и энергию прорастания и соответствовать требованиям ГОСТ Р 52325 – 2005г. Поскольку семена, предназначенные для посева, должны быть доведены до стандарта, необходимо проводить проверку посевных качеств подготовленных семян в лабораторных условиях. От каждых 20 тонн партии отбирается 1 средняя проба массой 250 грамм. По результатам проверки семян выдаются результаты анализа или протокол испытания.

Эспарцет высевают в основном под покров ранних зерновых культур. Эспарцет и его смеси со злаковыми травами нужно высевать в самые ранние сроки. Ранний срок посева вызван необходимостью мелкой заделки семян и потребностью в большом количестве почвенной влаги для набухания и прорастания семян. Сохранить же необходимое количество воды в поверхностном слое возможно только в первые 2-3 дня начала полевых работ. Особенно это важно в засушливых районах, поскольку только такой срок сева позволяет получить дружные и своевременные всходы.

Семена эспарцета и других компонентов смеси следует заделывать на глубину 3-4 см.

При выборе способа посева следует учесть цель его выращивания, а также характеристики полей, на которых планируется посев. Так, в занятых парах его нужно высевать только в чистом виде. Такой способ посева следует применять и при использовании эспарцета в течение одного года, так как в 1-й год пользования эспарцет дает значительно больший урожай, чем его смеси со злаками (так как злаки 1-й год растут слабо, и даже в этом случае оказывают угнетающее действие на эспарцет).

При использовании травостоя в качестве пастбища для КРС и овец, эспарцет целесообразно сеять в смеси с люцерной и злаковыми травами. Эспарцет также высевают в смеси, если с посевов планируется заготавливать сено на больших площадях, что связано с особенностями сушки.

Растения эспарцета во влажной зоне удовлетворительно сохраняются под покровом и после скашивания покровной культуры быстро укрепляются к осени. Поэтому в этой зоне семенники эспарцета можно выращивать на обычных подпокровных посевах.

Как показывает практика, посев ширококородным способом дает значительно больший урожай семян, чем рядовой. Для получения высоких урожаев большое значение имеет срок посева. Свежеубранные семена нужно высевать в такие сроки, чтобы растения успели хорошо развиваться и окрепнуть до наступления холодов.

Летние посевы эспарцета следует проводить по чистому пару, а в достаточно увлажненных регионах лесостепи по занятым парам, рано освободившимся после скашивания на зеленом корм и сено озимых или яровых бобово-злаковых смесей.

При летнем посеве семена высевают преимущественно сплошным способом, без покрова. Чтобы получить хорошие и дружные всходы, семена эспарцета нельзя заделывать глубоко и при летнем посеве.

Большое значение имеет применение нитрагина особенно в новых районах, где эта культура еще не возделывалась. Хорошие результаты дает обработка семян микроэлементами (Mo, B, Mn). Молибден увеличивает урожай общей массы, а бор и марганец – урожай семян.

Как известно, семена эспарцета, как и других бобовых, могут поражаться болезнями, поэтому перед посевом семена необходимо протравить одним из разрешенных препаратов, например, ТМТД (6-8 л/т).

Посев. Эспарцет обычно подсеивается под яровые зерновые культуры. Так как семена у него намного крупней, чем у других многолетних трав, то его можно высевать в смеси с ранними яровыми культурами (вика + овес, ячмень, пшеница и др.). При более позднем сроке сева хорошей покровной культурой в степной зоне может быть просо. При летних беспокровных посевах оптимальным сроком сева считается третья декада июля или начало августа. Для этой цели в отдельные годы можно использовать даже свежееубранные семена, так как для послеуборочного дозревания им достаточно 8-10 дней воздушно-теплого обогрева. Норма высева семян (бобиков) эспарцета песчаного в одновидовом посеве составляет 50-60 кг/га в степной зоне и 70-80 кг/га в лесостепной. Норма высева в травосмесях снижается до 35-40 кг/га. При одногодичном возделывании эспарцета в занятом пару применяются одновидовые посевы. В выводных полях и на склонах он высевается в смеси со злаковыми травами (кострец безостый, пырей бескорневищный, житняк и др.). Глубина посева семян может колебаться от 3 до 6 см в зависимости от увлажнения почвы.

Уход за посевами. Если после посева на поле образовалась корка, ее нужно уничтожить ротационными боронами или ребристыми катками (так как проростки очень нежные и при наличии почвенной корки гибнут, не достигнув поверхности почвы).

На подпокровных посевах необходимо своевременно скашивать покровную культуру, чтобы скорее освободить от нее поле. Лучше уборку проводить раздельным способом. Покровную культуру нужно скашивать не ниже 18-20 см. Высокая стерня предохраняет всходы от солнечных ожогов в пожнивный период и способствует накоплению снега зимой.

Чтобы избежать гибели всходов от затенения, следует убрать валки не позднее, чем через 3-4 дня, и в 3-х дневный срок убрать с поля солому и полову.

Если эспарцет высеян в смеси с люцерной, клевером и злаками – большое значение для лучшей перезимовки всходов и повышения урожайности имеет внесение фосфорно-калийных удобрений после уборки покровной культуры.

В первый год жизни ни в коем случае нельзя выпасать скот, так как это причиняет большой вред растениям эспарцета. Если при благоприятных условиях эспарцет дал в пожнивный период значительную вегетативную массу, его нужно скосить на высоте 8-12 см (не позднее первых чисел сентября для Поволжья).

Многолетние травы, в том числе эспарцет, требуют большого количества влаги, поэтому зимой обязательно проведение снегозадержания. Для этого можно использовать любые приемы, кроме тех, что оголяют растения от снега, так как виды эспарцета отличаются друг от друга по зимостойкости. Высокой устойчивостью обладает песчаный эспарцет. Это связано с тем, что его корневая система имеет более плотную и сухую структуру (содержание воды 77%), чем у посевного (82,5%) и закавказского (до 84%). Кроме того, на 2-3-м году жизни зона кушения у песчаного эспарцета залегает на глубине 4-4,5 см, что значительно глубже других.

Весной на посевах 2-го года жизни проводят боронование в 2 следа, что способствует рыхлению почвы, а также сбиванию и

сгребанию стерни покровной культуры. Стерню обязательно удаляют с поля.

На посевах эспарцета и его травосмесей 2-3-го года пользования рано весной, как только можно въехать в поле нужно провести рыхление почвы ротационными боронами или культиваторами с долотообразными рабочими органами. Рыхление почвы способствует сохранению влаги в почве и поступлению кислорода к корням. В засушливых районах или на склонах накоплению влаги способствует щелевание.

Уход за семенными посевами при рядовом посеве такой же, как и за фуражными. При широкорядном посеве следует проводить 2-3х кратные междурядные обработки и однократную прополку от наиболее опасных крупных сорняков в рядах.

Для лучшего накопления снега рядки должны располагаться поперек господствующих ветров и через 6-8 м следует высевать 1 ряд кулис (подсолнечника). Вместо кулис при осеннем посеве можно оставлять нескошенные рядки эспарцета через 4-6 м. Снегопахи на семенных посевах следует применять с осторожностью и только с ползками.

Уборка и доработка семян. Уборку на сено проводят в фазу начала цветения – массового цветения, когда растения дают максимальную урожайность и еще не успевают снизить количество перевариваемого протеина и кормовых единиц. Высота среза должна составлять 6 см. При более низком срезе растения плохо отрастают и снижают урожайность следующего укоса. Последний укос следует проводить на высоте 8-10 см, что улучшает условия зимовки и способствует лучшему отрастанию его следующей весной.

При сушке скошенной массы надо стремиться сохранить сам урожай и максимальное количество питательных веществ в нем. Это очень сложно сделать, если эспарцет высеян в чистом виде, так как он неравномерно просыхает: листья и цветки в плотной массе, в отличие от стеблей, быстро высыхают и при подборе опадают. Поэтому на сено следует использовать травосмеси со злаками и другими

бобовыми, которые просыхают быстро и способствуют лучшему проветриванию валков и более равномерному просыханию эспарцета.

Уборка на зеленый корм наиболее выгодна, так как собирается максимальное количество кормовых единиц, белка и витаминов с 1 га без их потерь при сушке и выпасе. Питательность зеленой массы зависит от срока скашивания: с возрастом в зеленой массе уменьшается содержание питательных веществ и увеличивается содержание клетчатки. Значительно меняется количество питательных веществ и в зависимости от укусов, что зависит от кустистости и облиственности растений.

Как показывает практика, ранние скашивания 2-3 раза подряд сильно ослабляют растения, снижают продуктивность и выживаемость в зимний период. Поэтому для получения высоких урожаев зеленой массы без значительного снижения запаса питательных веществ лучше чередовать раннее скашивание с более поздним.

При уборке на семена очень важно определить оптимальные сроки, так как сроки цветения, семяобразования и соответственно созревания очень растянуты как в пределах 1-й кисти, так и целого растения. Созревание идет снизу вверх и по кисти, и по растению. Важно учесть тот факт, что созревшие бобы очень быстро осыпаются при созревании, особенно при сильном ветре.

Наиболее распространенным способом уборки семян является раздельный, так как зеленые семена успевают доходить в валках и получаются более полноценными, чем при прямом комбайнировании. Высыхает в валках и вся масса, поэтому подбор и обмолот проводят зерновыми комбайнами без переоборудования. Однако при неустойчивой погоде семена эспарцета приходится убирать и прямым способом, не переоборудованным зерновым комбайном.

В Поволжье, где часто дуют сильные ветры, необходимо начинать раздельную уборку при побурении 40% бобов, поскольку семена быстро созревают и осыпаются на корню и в процессе уборки. Уборка должна проводиться в самые сжатые сроки. Прямую уборку проводят не позднее побурения 70% бобов и заканчивают за 2-3 дня во избежание больших потерь.

Ворох семян при поступлении на ток необходимо срочно очистить и просушить. Для просушивания его рассыпают тонким слоем (8-10 см) и постоянно перелопачивают. В увлажненных районах сушку лучше проводить в закрытых токах с хорошей вентиляцией. После просушки семена повторно сортируют для отделения щуплых и недозрелых. На хранение засыпают семена с влажностью не более 14-15%.

После раздельной уборки семена эспарцета обычно поступают на ток сухими. Их легко отделить от солоmistых примесей, а в дальнейшем и отсортировать на обычных зерноочистительных машинах с соответствующим набором решёт: а – с крупными отверстиями диаметром 15-16 мм; б₁ – с круглыми отверстиями диаметром 6 мм; б₂ – с продолговатыми отверстиями 4 мм; в – с крупными отверстиями диаметром 3,5 мм; г – с продолговатыми отверстиями 2,3 мм или 2,5 × 2,5 мм. После отчистки и сортировки семена эспарцета завозят в зернохранилища, где они хранятся до посева. Следует отметить, что по сравнению с семенами других многолетних бобовых трав семена эспарцета быстро теряют всхожесть, поэтому более трех лет хранить их не рекомендуется.

В соответствии с требованием государственного стандарта в зависимости от посевных качеств семена эспарцета разделяют на три класса (табл. 1

Таблица 1 - Посевные качества эспарцета

Показатели	Класс		
	I	II	III
Семян основной культуры, %	99,0	97,0	95,0
Отход основной культуры и примесей, %	1,0	3,0	5,0
В том числе семян других культурных растений, не более, %	0,1	0,5	1,0
Семян сорняков, шт./кг	20	100	500
Всхожесть, не менее, %	85,0	80,0	65,2

На семенных участках посев эспарцета следует проводить семенами первого или второго классов [21, 71].

2. АРЕАЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО

Географическое распространение

На рисунке 28 представлен ареал распространения эспарцета песчаного в России и стран СНГ, где точками представлена информация о местонахождениях вида: 1 – достоверные данные по гербариям, 2 – по литературным источникам; полигоном (1) – обобщенная информация о распространении вида по литературным источникам и по данным материалов ВИР и БИН. Ареал построен на основе опубликованных карт, составленных Meusel Y. und and. [183], Hulten, Eric and Magnus Fries [178], Синской Е. Н. [141]. База данных, созданная на основе материалов ВНИИР им. Вавилова (ВИР) и гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН).

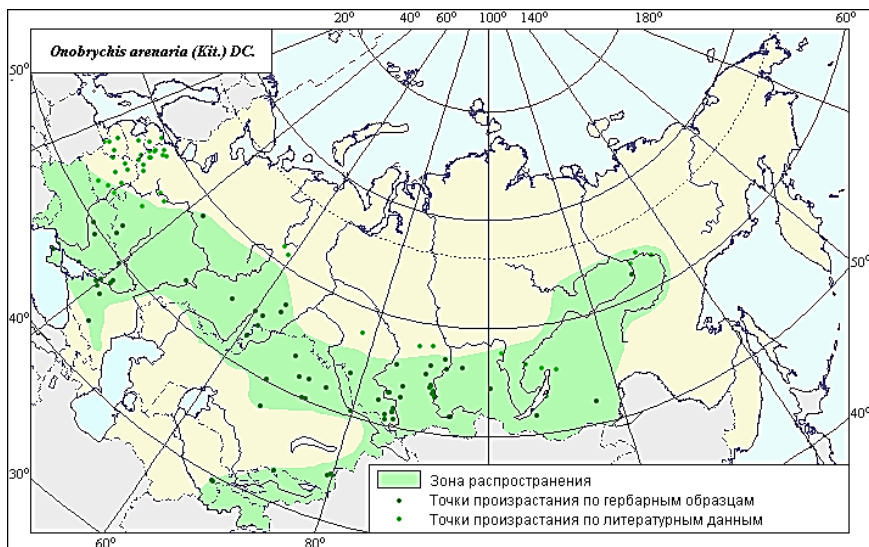


Рис. 28 - Карта ареала Эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria*) в России и стран СНГ

(Авторы: Специалисты по объекту – Дзюбенко Н. И., Дзюбенко Е. А.

ГИС-специалист – Дзюбенко А. Н. Дата создания: 07.12.2003.

Масштаб: 1:20 000 000).

Эспарцет песчаный – понтическо-южносарматско-южносибирское растение [183]. Он образует северную и южную (в Монголии) границы ареала рода *Onobrychis* [183]. Ареал эспарцета песчаного простирается от Франции через всю Европу, степную и лесостепную части Русской равнины, степную Сибирь до Забайкалья включительно и Якутии [167]. По мнению А.А. Гроссгейма [41], *O. arenaria* (Kit.) DC. s. str. В СССР распространен лишь в европейской части, в Сибири он замещается близким видом *O. sibirica* Turcz., а в Средней Азии – *O. ferganica* Grossh. Сейчас эти и другие географические расы принято трактовать в ранге подвидов [173].

В Московской области эспарцет песчаный встречается редко, преимущественно в южной половине области, видимо, только как одичавшее или случайно занесенное растение.

Группа близких видов, в которую входит *O. arenaria*, весьма молода, сформировалась на севере Балканского полуострова, откуда эти виды проникли в степи Евразии. Позднее, в ледниковую эпоху их ареал был несколько оттеснен к югу [167].

Почвы в условиях аридного климата Дагестана

Согласно почвенному районированию Российской Федерации, территория региона Черных земель и Кизлярских пастбищ входит в Восточно-Предкавказскую провинцию сухостепной зоны каштановых почв и Прикаспийскую провинцию пустынно-степной зоны светлокаштановых и бурых почв. В пределах юга России Прикаспийская провинция подразделяется на два почвенных округа – Терско-Кумский (Кизлярские пастбища) и Кумско-Волжский (Черные земли). Прикаспийская низменность – это единственная область в Европе, где степь сменяется полупустыней, которая к востоку образует северное обрамление азиатских пустынь. Почвенный покров на рассматриваемой территории формируется в условиях засушливого климата под травянистой растительностью сухих степей и полупустынь, на засоленных эоловых морских и аллювиальных отложениях, под воздействием процесса ветровой эрозии, засоления, переувлажнения. В XX столетии здесь усилилась деградация и опустынивание земель в результате неадекватных антропогенных нагрузок на хрупкие экосистемы. Однако при сложных природно-климатических условиях Прикаспий может служить значительным резервом для развития сельскохозяйственного

производства при грамотном учете экологических ресурсов и факторов и адаптивном природопользовании [29, 150].

Аридные ландшафты очень чувствительны и неустойчивы к природно-антропогенному воздействию, в результате чего начинают проявляться процессы опустынивания. Аридность обуславливает слабую выщелоченность профиля от карбонатов, гипса и легкорастворимых солей. В.А. Ковдой была высказана точка зрения о палеогидроморфном прошлом каштановых почв, формирующихся на пониженных равнинах сухой степи. Образование, развитие и эволюция почв на всех этапах формирования ландшафтов водно-аккумулятивных равнин происходит в тесном сингенезе с образованием, развитием и эволюцией рельефа и пород, образуя при этом единый комплекс процессов – педолитогеоморфогенез. Центральное положение и ведущая доминирующая роль в этом комплексе процессов принадлежит почвообразованию.

Почвенный покров водно-аккумулятивных равнин Кизлярских пастбищ представляет собой чрезвычайно сложную динамичную во времени и пространстве систему полигенных и полихронных почв. Для познания их генезиса и эволюции необходима типизация структур почвенного покрова (СПП) на основе ландшафтного литолого-геоморфологического и геохронологического районирования.

Характерной особенностью почвенного покрова Кизлярских пастбищ является его разновозрастность. В этом отношении на рассматриваемой территории выделяется район Приморской равнины, оставленный морем в недавнее время и район Прикумской полупустынной равнины, отличающейся значительным возрастом континентального развития.

Формирование профиля почв водно-аккумулятивных равнин происходит при участии двух групп процессов существенно разной породы: с одной стороны, биофизико-химического метаморфизма (основной процесс педоморфогенеза), обусловленного воздействием биоценоза почв и продуктов его метаболизма, с другой стороны, процесс геологической природы (диагенеза). Профиль каждой почвы представляет сбалансированную равновесную систему между этими группами процессов. В зонально-географическом плане интенсивность диагенеза профиля почв коррелирует с глубиной гумификации и продолжительностью периода биологической активности почв. В почвах с

гуматным составом гумуса и длительным периодом биологической активности почв (степная зона) признаки диагенеза минимальны или отсутствуют, в почвах с фульватным гумусом и коротким периодом биологической активности (крайне аридные пустыни) интенсивный диагенез охватывает все горизонты почв. При аридизации, опустынивании и интенсивной антропогенной деградации усиливаются процессы диагенеза, и почвы приобретают строение и свойства, характерные для осадочных горных пород: слоистость, уплотнение, цементированность, слитость, потерю гумусированности, деструкцию агрегатов и новообразований и т.д. Наиболее диагностически информативным признаком соотношения процессов биофизико-химического метаморфизма и диагенеза является структура почв. Агрегаты изометрической формы сложного микроскопического строения – признак полного господства процессов биологической природы, листоватая, пластинчатая со слоистой текстурой структура диагенеза; глыбистая, столбчатая призмовидная структура ослабленного почвообразовательного процесса [137].

В Приморском районе почвообразование протекает в условиях близкого залегания уровня сильно минерализованных грунтовых вод. Уровень грунтовых вод для данной территории должен учитываться как фактор почвообразования.

Фон почвенного покрова образует засоленные почвы гидроморфного ряда (болотные, лугово-болотные, луговые), солончаки и почвы, переходные к зональным (полупустынным) условиям почвообразования. В связи с прогрессирующим иссушением территории почвенный покров молодой приморской равнины характеризуется высокой динамичностью развития. Основным моментом, определяющим эволюцию почв Кизлярских пастбищ, является смена периодов гидроморфизма и аридизации, что приводит к меньшей устойчивости почв к опустыниванию, чем находящихся постоянно в засушливых условиях.

В Терско-Кумской низменности имеют место как сочетания светло-каштановых почв с солонцами, так и вариации их с песками, а также сочетания солончаков, солончаков — солонцов и светло-каштановых почв. Почвы Терской дельты содержат значительные количества гумуса и питательных элементов, отличаются разнообразным гранулометрическим составом с преобладанием суглинистых разновидностей, но высокое плодородие их снижается с ростом засоления. В Терско-

Кумской низменности доминируют легкие разновидности почв, отличающиеся значительно более низким плодородием, что связано как с засолением, так и с дефляцией.

Для всех почв приморской суши характерно наличие гидроморфных стадий развития дернового почвообразования. Дерновый почвообразовательный процесс с уменьшением избыточного поверхностного увлажнения сменяется осолончаковыванием за счет подтягивания к поверхности и испарения минерализованных грунтовых вод. Солончаковый процесс почвообразования с количественной стороны проявляется различно в зависимости от рельефа местности. Этот процесс менее выражен в условиях повышенных элементов рельефа. Почвы слабодернированных равнинных пространств засоляются до уровня солончаков.

Гидроморфные почвы повышенных элементов рельефа после отрыва их верхних горизонтов от капиллярной каймы грунтовых вод постепенно эволюционируют в сторону образования зональных светло-каштановых почв. Переход к зональным условиям почвообразования вторичных солончаков слабодернированных равнинных пространств сопровождается отакириванием и осолонцеванием. Проявлению солонцового процесса почвообразования благоприятствует высокое содержание в составе воднорастворимых солей натрия, причем определенная часть его в почвенном профиле и в грунтовых водах находится в качестве нормальной и двууглекислой соды.

Кизлярские пастбища в системе почвенного и физико-географического районирования расположены в пределах Прикаспийской провинции светло-каштановых и бурых солонцовых комплексов, песчаных массивов и пятен солончаков полупустынной и пустынной областей.

Каштановые солонцеватые и солончаковатые почвы

Условия формирования. Каштановые солонцеватые и солончаковатые почвы распространены среди каштановых в зоне сухих степей на засоленных породах (рис. 29). Степень солонцеватости и солончаковатости выражена сильнее на тяжелых породах и в нижних частях склонов, а также в различных понижениях, где концентрируются легкорастворимые соли. Растительный покров представлен злаково-полынными, злаково-полынно-солянковыми ассоциациями. Водный режим почв непромывной.

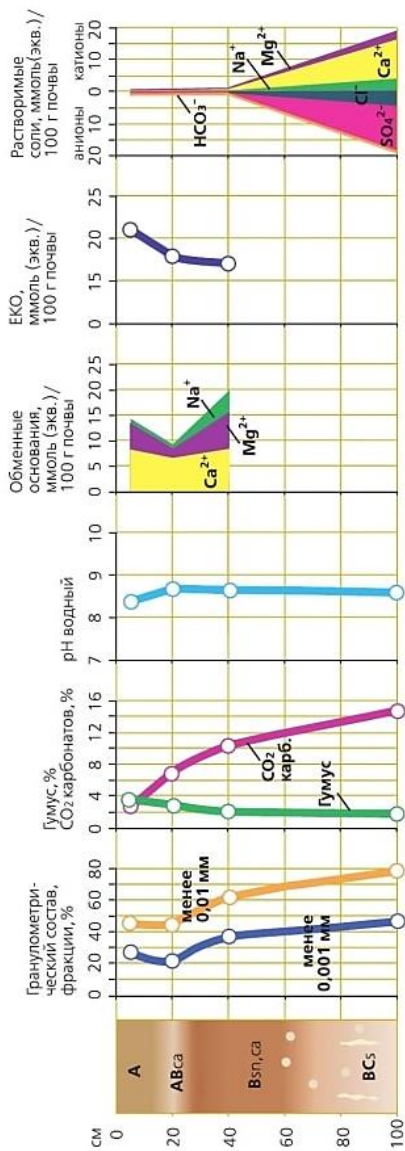


Рис. 29 – Почвенный горизонт и аналитическая характеристика каштановой солонцеватой солончаковатой почвы

Морфологическое строение профиля $A - AB_{(sn), (ca)} - B_{sn, ca, (s)} - BC_s - C_s$. Каштановые солонцеватые и солончаковатые почвы имеют строение профиля, близкое к обычным каштановым почвам. Но, в отличие от последних, в них появляются признаки солонцеватости в горизонтах AB и B_{sn} , которые выражаются в уплотнении, комковато-ореховатой или призматической структуре, часто с заметным гляncем по граням структурных отдельностей. С увеличением степени солонцеватости от слабой до сильной уменьшается мощность гумусового горизонта, повышается линия вскипания, граница скопления белоглазки и гипса. Легкорастворимые соли залегают на разной глубине, но в среднесолонцеватых разностях чаще находятся на глубине 100-150 см. Доля солонцеватых и солончаковатых почв значительно выше среди каштановых почв.

Основные почвообразовательные процессы. Гумусово-аккумулятивный процесс. Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов. Солонцеватый процесс.

Светло-каштановые солонцеватые и солончаковые почвы

Условия формирования. Светло-каштановые солонцеватые и солончаковатые почвы в условиях аридного климата северной части полупустынной зоны на суглинистых или глинистых, обычно засоленных, отложениях (рис.30). Формируются они под низкорослой полынно-дерновинно-злаковой растительностью при участии ксерофитных кустарников и солеустойчивых видов.

Морфологическое строение профиля $A_{(ca)} - B_{sn(ca)} - B_{ca} - BC_{cs} - C_s$. Почвы характеризуются выраженной дифференциацией профиля. Под куртинами растительности возможно накопление маломощной подстилки. Гумусовый горизонт A имеет мощность 8-12 см, светло-бурый, слюеватый, бесструктурный. Ниже, до глубины 30-40 см, располагается четко выделяющийся горизонт $B_{sn(ca)}$ буровато-коричневый, плотный, призматический, трещиноватый, по граням структурных отдельностей часто наблюдается буровато-коричневая глянцева корочка. Карбонатно-иллювиальный горизонт B_{ca} белесовато-палевый, очень плотный, ореховатый, с хорошо выраженной белоглазкой, обычно отмечающейся на глубине 35-50 см, постепенно переходит в почвообразующую породу. Растворимые соли и гипс в этих почвах проявляются с 60-100 см.

Основные почвообразовательные процессы. Гумусово-аккумулятивный процесс. Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов. Солонцеватый процесс.

Лугово-каштановые почвы

Условия формирования. Лугово-каштановые почвы распространены в сухостепной и полупустынной зонах среди каштановых и светло-каштановых почв (рис.31).

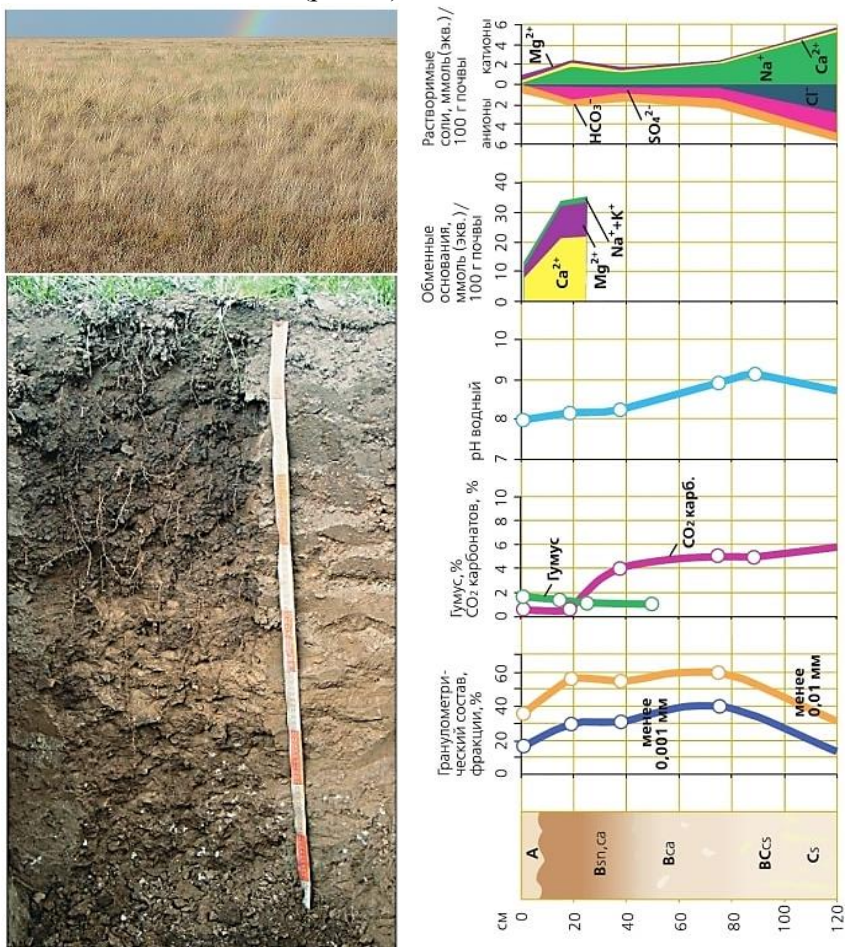


Рис. 30 - Почвенный горизонт и аналитическая характеристика светло-каштановой солончаковатой почвы

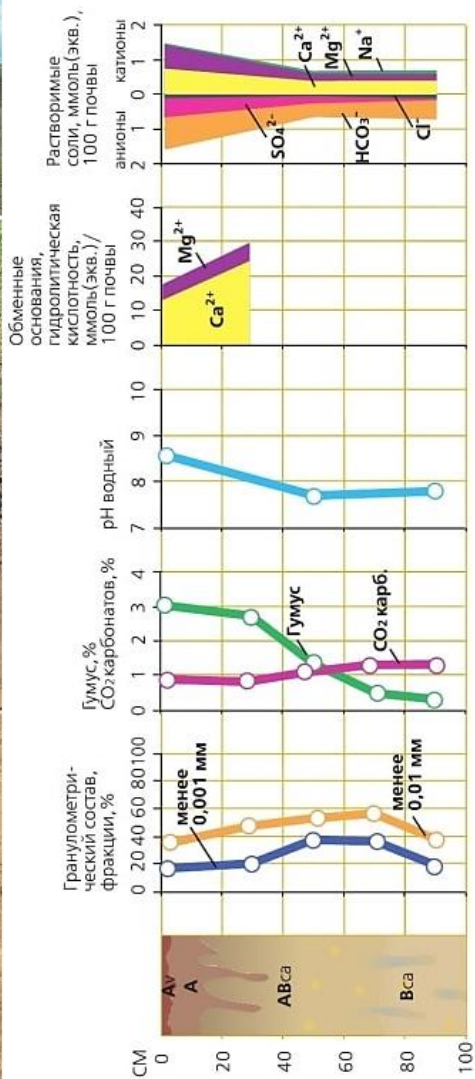


Рис. 31 - Почвенный горизонт и аналитическая характеристика лугово-каштановой почвы

Они образуются по понижениям рельефа (на надпойменных террасах рек, в западинах, ложбинах, в блюдцах на недренированных равнинах), где возникает дополнительное поверхностное и (или) грунтовое увлажнение (глубина грунтовых вод 3-5, реже – 7 м). Растительный покров разнотравно-кустарниково-злаковый, благодаря повышенному увлажнению более сомкнутый и лучше развитый, чем на окружающих зональных почвах. Водный режим характеризуется чередованием кратковременных периодов обильного увлажнения, глубоко нисходящего движения влаги и периодов иссушения верхних горизонтов с частичными капиллярно-пленочным поднятием глубинной влаги.

Морфологическое строение профиля $A_v - A - AB_{ca} - B_{ca} - C_{ca(g)}$. В профиле выделяются гумусовый горизонт A , темно-серый, рыхлый, комковато-порошистой структуры, в верхней части задернованный A_v , мощностью 20-25 см; AB_{ca} – переходный горизонт, бурый, с гумусовыми затеками, комковато-призмической структуры, пятна оглеения и ржавые пятна редки, имеет мощность 20-50 см; B_{ca} – карбонатный горизонт мощностью 50-70 см, белесовато-светло-бурый, уплотненный, призмической структуры, с выделениями карбонатов в виде прожилок и белоглазки, встречаются пятна оглеения, ржавые пятна. $C_{ca(g)}$ – почвообразующая порода светло-бурая, рыхлая, бесструктурная, карбонатная, частота глееватая. Вскипания от НС1 начинается в нижней части горизонта A или в верхней части горизонта AB .

Основные почвообразовательные процессы. Гумусово-аккумулятивный процесс. Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов. Оглеение слабое.

Бурые пустынно-степные почвы

Условия формирования. Бурые пустынно-степные почвы формируются в полупустынной зоне Западного Прикаспия в условиях аридного климата преимущественно на песчано-супесчаных отложениях (рис.32). Растительный покров изрежен, беден по видовому составу, проектное покрытие составляет 20-40%. Растительность представлена злаково-полынными сообществами.

Морфологическое строение профиля $A_{(ca)} - AB_{ca} - B_{ca} - B_{cs(s)} - C_s$. Профиль бурых пустынно-степных почв легкого гранулометрического состава характеризуется растянутостью и слабой дифференциацией. Гумусово-аккумулятивный горизонт A слабо прокрашен гумусом, в окраске преобладают бурые тона. Переходный AB_{ca} горизонт, достигающий глубины 25-40 см, имеют бурую окраску, несколько уплотнен, крупнокомковатой структуры. Он сменяется карбонатно-иллювиальным горизонтом B_{ca} белесовато-бурым, с редкими известковыми пятнами или мучнистой присыпкой.

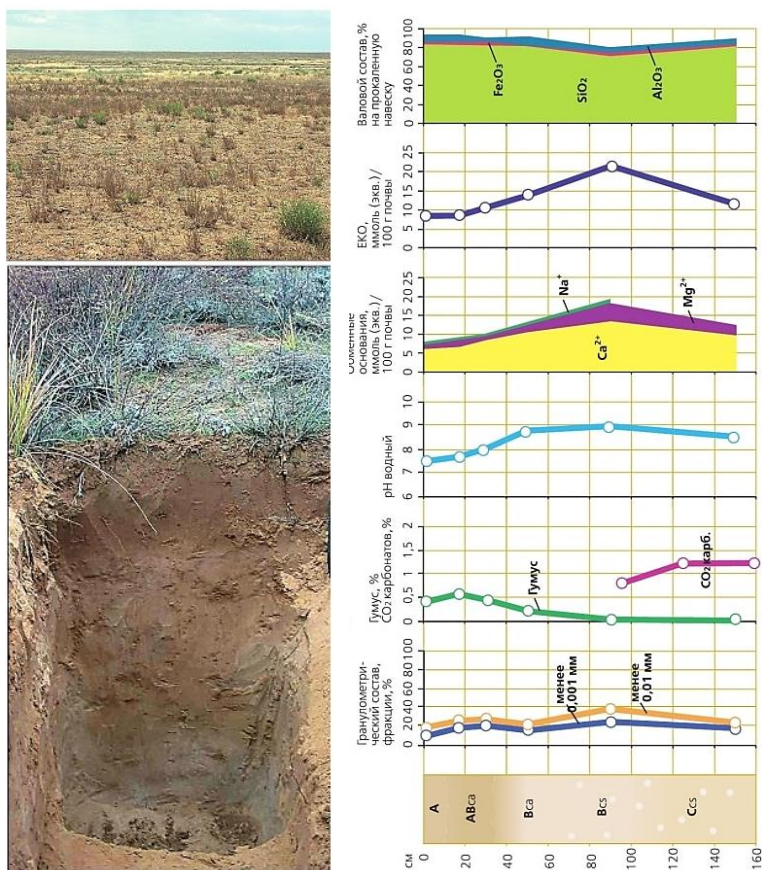


Рис. 32 - Почвенный горизонт и аналитическая характеристика бурой пустынно-степной песчаной почвы

Вскипание начинается с глубины 15-20 см, выделения гипса незначительны, отмечаются в пределах второго полуметра и даже глубже 200 см. Наличие солей зависит от состава почвообразующей породы.

Основные почвообразовательные процессы. Гумусово-аккумулятивный процесс. Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов. Выщелачивание гипса и легкорастворимых солей и их аккумуляция в нижней части профиля.

Солоди

Солоди не занимают обширных сплошных ареалов, но локальными участками повсеместно распространены в степной и сухостепной зонах, являясь неперенным компонентом почвенного покрова (рис.33). Эти почвы формируются в неглубоких (0,1-1,0 м) понижениях рельефа под заболоченными лугами. Генезис солодей обусловлен своеобразным водным режимом, в которой сочетается весеннее переувлажнение, обеспечивающее частичное промывание почвы, с последующим внутрпочвенным подтягиванием минерализованных грунтовых вод в жаркие сезоны. Формируются солоди на разнообразных породах, но преимущественно на суглинистых, обычно карбонатных, иногда на засоленных, при близком уровне грунтовых вод.

Морфологическое строение профиля $O(A_v) - A - EL - ELB_n - Bt_n - B_{ca(t)} - C_{(ca)s}$. Солоди характеризуются резко дифференцированным профилем. В зависимости от характера увлажнения верхняя часть профиля может быть представлена подстилкой O , иногда оторфованной, или дерниной A_v , различной мощности. Ниже залегает гумусово-аккумулятивный горизонт A , темно-серого цвета, зернисто-ореховатой структуры, постепенно переходящий в элювиальный (осолоделый) горизонт EL белесой или серовато-белесой окраски, нередко пятнистый со слоегато-комковатой структурой или бесструктурный. Мощность осолоделого горизонта колеблется от 2 до 25 см. Характерной чертой следующего серо-бурого неоднородного по окраске горизонта ELB_n является высокое содержание железистых конкреций разнообразной формы и размеров. Структура горизонта неяснопризмовидная. Текстурированный горизонт Bt_n , плотный, тяжелый по

гранулометрическому составу, неоднородноокрашенный серо-бурый, иногда грязно-бурый также обогащен железистыми и железисто-марганцовистыми пятнами и конкрециями. По граням структурных отдельностей и крупным порам заметны натеки и пленки. Мощность горизонта достигает 60-70 см. В нижних части горизонта часто появляются карбонатные конкреции. Нижележащий горизонт $B_{ca(t)}$, уплотненный, с обильными выделениями карбонатов различных форм (от мучнистых скоплений до белоглазки) постепенно переходит в почвообразующую породу.

Основные почвообразовательные процессы. Гумусово-аккумулятивный процесс. Осолодение. Лессиваж. Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов. Солонцеватый процесс.

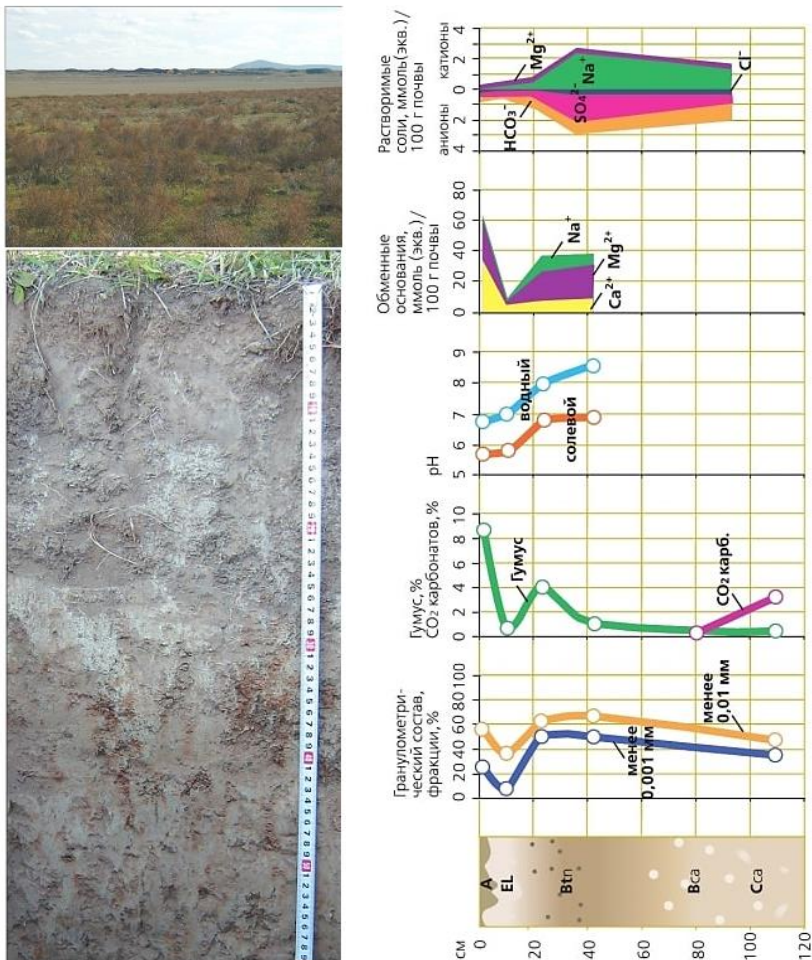


Рис. 33 - Почвенный горизонт и аналитическая характеристика солончи
Солончи

Условия формирования. Солончи встречаются более или менее крупными массивами в лесостепной, степной и пустынно-степной зонах (рис.34). Они развиваются на равнинах в условиях непромывного водного режима при отсутствии влияния грунтовых вод, а также на террасах рек и озер и в понижениях рельефа при дополнительном поверхностном или грунтовом увлажнении. Формируются на

разнообразных по гранулометрическому составу рыхлых отложений, содержащих карбонаты, гипс, а часто и легкорастворимые соли. Растительность представлена сообществами специфической солонцовой флоры, которая активно накапливает щелочные и щелочноземельные элементы, тем самым поддерживая солонцовый процесс. Поверхность солонцов часто покрыта водорослями и лишайниками.

*Морфологическое строение профиля (A) – AEL(EL) – B_{sn} – B_{ca(sn)},
(s) – B_{cs(s)} – C_s.* Солонцы имеют резко дифференцированный профиль, верхняя часть которого может быть представлена последовательностью горизонтов: гумусово-аккумулятивного A, гумусово-элювиального AEL и элювиального EL, или одним-двумя последними. В этом случае на поверхности обособляется хрупкая корочка толщиной 1-2 см. Надсолонцовый горизонт AEL или EL, осветленный, разных оттенков серого цвета, пластинчато-комковатой, чешуйчатой или плитчатой структуры, рыхлого сложения, может быть различной мощности от 2-3 до 20 см и более. Под ним залегает солонцовый горизонт B_{sn}, более темной окраски, коричнево-серого цвета, столбчатой, призматической или ореховатой структуры, трещиноватый, с глинистыми кутанами, очень плотный мощностью от 6-8 см до 10-20 см. Его сменяет карбонатный горизонт B_{ca(sn)}, (s), палевой или буровато-палевой окраски, с нечетко выраженной призмоподобной структурой, который переходит в подсолонцовый горизонт B_{cs(s)}, обычно менее плотный и содержащий соли. На переходе ко второму метру появляется гипс. Материнская порода засолена.

Основные почвообразовательные процессы. Гумусово-аккумулятивный процесс. Солонцовый процесс. Осолодение. Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов.

Солончаки

Условия формирования. Солончаки – это почвы, засоленные с поверхности, содержащие в верхней 10-сантиметровой толще легкорастворимые (токсичные) соли в количестве не менее 1% (по данным водной вытяжки). Солончаки чаще всего формируются в условиях аридного и семиаридного климата степной, сухостепной и

полупустынной зон, в отрицательных элементах рельефа: котловинах, впадинах, поймах и дельтах рек, а также на приозерных террасах, берегах морей и озер (рис.35). Накопление солей реализуется при выпотном или периодически выпотном водном режиме в условиях неглубокого залегания минерализованных грунтовых вод.

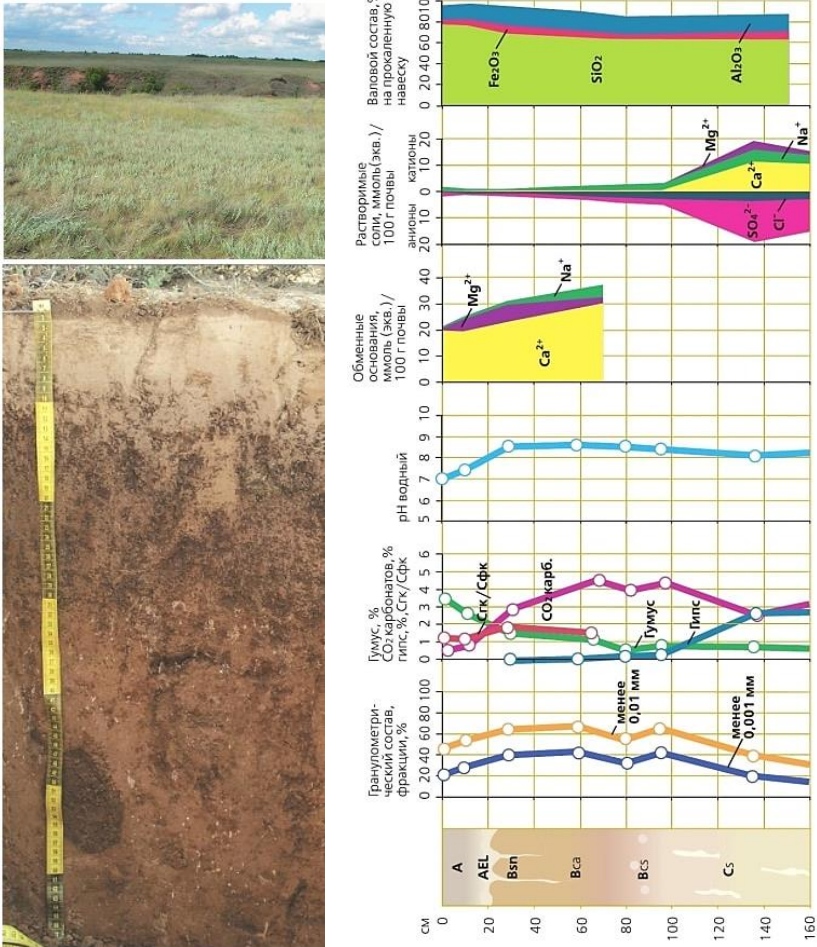


Рис. 34 - Почвенный горизонт и аналитическая характеристика солонца

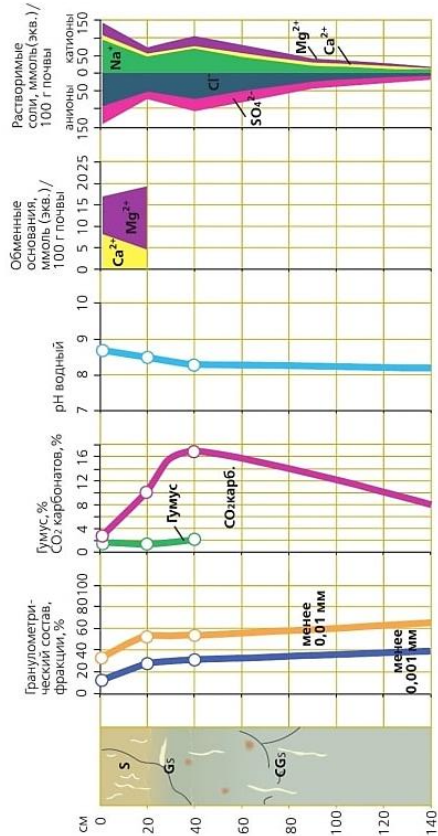


Рис. 35 - Почвенный горизонт и аналитическая характеристика солончака

На орошаемых и подтопляемых территориях возможно образование вторичных солончаков при подъеме уровня засоленных грунтовых вод и поступлении в почву солей в количестве, превышающем их вынос поливными водами. Растительность на солончаках сильно изрежена, представлена специфическими галофитными видами. Индикаторами засоления являются сорелос и солянки.

Морфологическое строение профиля S_(g) – G_s – CG_s. Профиль солончаков морфологически слабо дифференцирован. Солончаковый горизонт S имеет оливково-палевую или серую окраску,

бесструктурный и мало отличается от нижележащей толщи. Для него характерны обильные выделения солей в виде мелкокристаллических скоплений – прожилок и гнезд, присутствуют карбонаты и гипс. В сухом состоянии поверхность горизонта S покрыта солевой коркой и толщиной от 0,5 до 2-3 см и (или) выцветами солей. Вскипание с поверхности. В профиле солончаков отмечаются сизые и ржавые пятна, а с 1-2 м и более ярко выраженные признаки оглеения. Грунтовая вода соленая, залегает на глубине 2-5 м. При более высоком положении грунтовых вод (1-2 м) под светлоокрашенным солончаковым горизонтом $S_{(g)}$ лежит зеленовато-сизый глеевый засоленный горизонт G_s , сменяющийся засоленной глеевой почвообразующей породой CG_s .

Основные почвообразовательные процессы. Засоление. Оглеение – необязательный процесс.



3. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ, ТРАВΟΣМЕСЯХ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА КОРМ СКОТУ

Исследования одновидовых посевов и травосмесей различного состава и сложности, проведенные как отечественными, так и иностранными учеными, показывают, что смешанные посевы оптимально подобранных компонентов являются наиболее эффективными. По мнению геоботаника В.Н. Сукачева [146], между растениями в смешанных посевах, наряду с конкуренцией, могут быть и взаимовыгодные отношения, обеспечивающие улучшение физических и химических свойств почвы, создание лучшего микрофитоклимата, защиту от болезней и вредителей, привлечение полезной энтофауны, что, в конечном счете, приводит к повышению продуктивности агрофитоценозов.

Введение в севообороты многолетних трав сопряжено со следующими проблемами: во-первых, при длительном возделывании многолетних трав обостряется проблема влагообеспеченности, что затрудняет их использование в качестве предшественников и снижает продуктивность последующих культур в севооборотах. Урожайность многолетних трав в значительной степени определяется количеством осадков за вегетацию, так, по данным Федеральной службы государственной статистики, в Ульяновской области за 2010-2014 гг. она составляет 68% [194]. Во-вторых, большинство видов многолетних трав при длительном использовании выпадают из травостоя, появляются сорняки, и их продуктивность падает. В связи с этим в полевых севооборотах лесостепи Поволжья интерес представляют краткосрочные травосмеси (2-3 года пользования), которые можно включать в ротацию 6-8-польных севооборотов, не выводя поле из оборота.

Изучались особенности формирования урожайности и продуктивности многолетних трав (кострец безостый – *Bromus inermis*, люцерна посевная – *Medicago sativa*, эспарцет песчаный – *Onobrychis arenaria*) в одновидовых и смешанных фитоценозах в условиях

лесостепи Поволжья. Изучаемые сорта многолетних трав – кострец безостый Ульяновский-1, люцерна посевная – Казанская 36, эспарцет песчаный – Песчаный 1251 [151].

Обладая ценными биологическими и хозяйственными признаками, традиционными многолетними травами, возделываемыми в условиях земледелия Среднего Поволжья, являются кострец безостый, люцерна посевная и эспарцет песчаный.

Смешанные посевы кормовых культур в мировой практике известны давно и широко используются. В системе организации адаптивного кормопроизводства особое место принадлежит бобово-злаковым фитоценозам, продуктивность которых зависит от правильного подбора видов, количества и соотношения компонентов. Теория этого вопроса раскрыта в работах зарубежных и отечественных ученых, исследования продуктивности смешанных посевов указывают, что при правильном подборе компонентов отмечается их преимущество в сравнении с одновидовыми посевами.

Интегрирующим показателем эффективности агротехнических приемов является урожайность возделываемых культур. Изучение одновидовых и смешанных посевов многолетних трав показало, что наибольшее накопление сухого вещества происходило в двухкомпонентных и трехкомпонентных смесях многолетних трав, при этом прибавка урожайности составила 0,20-0,24 т/га. Учет урожайности многолетних трав показал не одинаковый вклад отдельных компонентов в ее формирование, введение в смесь люцерны привело к повышению урожайности в среднем на 0,29 т/га сухого вещества, введение эспарцета к ее снижению на 0,50 т/га.

Проведенная оценка агрофитоценозов показывает, что наименьшая урожайность была получена при возделывании одновидового посева эспарцета, при введении в смесь костреца уровень урожайности возрастал. Согласно модели, максимальная урожайность эспарцета в смеси с кострецом или люцерной может быть получена при доле эспарцета не более 30%.

Однокомпонентные посевы костреца и эспарцета значительно уступали травосмесям по выходу кормовых единиц, их продуктив-

ность составила соответственно 4,85 и 4,45 тыс. к.ед. с 1 га. По выходу обменной энергии складывалась аналогичная ситуация, данный показатель изменялся от 70,4 (кострец + люцерна) до 52,6 ГДж/га (эспарцет).

Оценка белковой продуктивности показала преимущество бобовых культур и смесей с их преобладанием. По белковой обеспеченности кормовых ресурсов преимущество имели также фитоценозы с бобовыми культурами. Изучаемые посевы можно расположить в следующем порядке (г ПП на 1 к.ед.): эспарцет – 160 г, люцерна – 158 г, травосмеси – 131-151 г, кострец – 82 г.

Многолетние травы в смешанных агрофитоценозах по уровню урожайности имели преимущество перед одновидовыми посевами в среднем на 0,20-0,24 т/га сухого вещества.

Практика показала, что в различных почвенно-климатических зонах Центрального Предкавказья Южного федерального округа новые сорта и виды лугопастбищных трав, при выращивании в простых и сложных агрофитоценозах, кроме обеспечения высокой продуктивности, должны отвечать и некоторым требованиям, не обязательным для сортов и видов, выращиваемых в одновидовых посевах. Необходимо, чтобы эти сорта и виды трав как можно меньше снижали продуктивность других компонентов смешанного посева и сами бы обеспечивали высокую продуктивность. Сроки достижения укосной спелости всех компонентов таких смесей должны совпадать, чтобы можно было проводить одновременную уборку их в состоянии наибольшего накопления зеленой массы и питательных веществ.

Одной из таких культур для создания высокопродуктивных сенокосов и пастбищ является волоснец ситниковый (*Elymus junceus* Fisch.). Благодаря комплексу таких хозяйственно ценных признаков, как долголетие, способность формировать весной ранний укос (на 10-12 дней раньше других мятликовых культур), высокая урожайность и питательная ценность, зимостойкость, солевыносливость, волоснец ситниковый является незаменимой культурой для хозяйств, занимающихся овцеводством и мясным скотоводством.

Как показали исследования, первым из многолетних трав во все годы опытов трогался в рост волоснец. Заметного различия в сроках весеннего отрастания, а также кущения у мятликовых в одновидовых и смешанных посевах отмечено не было. К началу фазы бутонизации (конец апреля) эспарцет значительно опережал по развитию оба вида люцерны: у люцерны посевной она наступала 3-5 мая, у люцерны желтой – 8-10 мая. Поэтому для раннего периода использования в весенний период наиболее подходящим компонентом для волоснеца ситникового является эспарцет и люцерна посевная, для более позднего срока использования – люцерна желтая [40].

В первый год пользования в двухкомпонентных смесях преобладали мятликовые виды (71-73 %). В смесях с участием люцерны желтой, посевной и эспарцета бобовые компоненты преобладали над мятликовыми на 10-15 %. Наибольшее содержание бобовых наблюдалось в смеси волоснец + люцерна желтая + эспарцет – 58,3 %.

Начиная со второго года пользования доля мятликовых в травосмесях возрастает в среднем на 10 %, в то время как доля бобовых снижается в пределах 5-9 %, но все же остается преобладающей в смесях волоснец + люцерна посевная + эспарцет (48,2 %), волоснец + люцерна желтая + эспарцет (53,5 %).

На третий год пользования, при менее благоприятных погодных условиях, волоснец и житняк, как более засухоустойчивые культуры, вновь повысили долю мятликовых в смесях в среднем на 10 %. За счет выпадения эспарцета доля бобовых уменьшается в трехкомпонентных смесях на 10 %, в четырехкомпонентных – на 5-7%.

Результаты исследований показали, что в год посева и на второй год жизни в первом укосе, независимо от состава травосмесей, готовность их к скашиванию и продуктивность определяет эспарцет. Высота эспарцета к моменту уборки на второй год жизни составляла 65-82 см (на 35-40 см выше других трав), а густота - 136-184 побега на м², или 46-52 % от общей плотности травостоя.

Проведенные исследования показали, что для равномерного использования бобово-мятликовых травосмесей с участием волоснеца ситникового сенокосное использование целесообразно начинать с

середины мая, скашивая посеvy волоснеца, эспарцета и люцерны посевной, затем, продолжая вплоть до конца июня, проводить скашивание травосмесей с участием житняка, волоснеца и люцерны желтой. Стравливание различных по интенсивности роста травостоев крупным рогатым скотом и овцами лучше начинать с середины апреля и заканчивать в первой половине октября.

Все пастбищные травы, при использовании травостоя высотой 15-17 см, за летний период дают три полноценных цикла стравливания.

Анализ урожайности пастбищного корма и продуктивность травостоя при сенокосном использовании позволяют предложить наиболее продуктивные травосмеси по годам жизни.

На втором году жизни по сбору зеленой массы и сухого вещества самыми продуктивными оказались четырехкомпонентные смеси: волоснец + житняк + люцерна посевная + эспарцет – 17,9 т/га зеленой, 5,5 т/га сухой массы и волоснец + житняк + люцерна желтая + эспарцет – 16,3 и 4,9 т/га соответственно. Более высокой питательностью также отличились четырехкомпонентные смеси, содержащие от 3930 до 4250 кг/га кормовых единиц и от 490-560 кг/га переваримого протеина. Анализ показателей энергетической питательности выявил, что наибольший выход обменной энергии был отмечен в вариантах волоснец + житняк + люцерна посевная + эспарцет – 44,4 ГДж/га и волоснец + житняк + люцерна желтая + эспарцет – 41,0 ГДж, что вполне удовлетворяет физиологическим потребностям сельскохозяйственных животных.

Также необходимо отметить, что среди трехкомпонентных смесей наиболее продуктивной оказалась смесь волоснец + житняк + эспарцет, урожайность зеленой и сухой массы которой составила 15,6 т/га и 4,6т/га, но по питательности самой эффективной оказалась смесь волоснец + люцерна посевная + эспарцет, где сбор кормовых единиц составил 3680 кг/га, переваримого протеина 480 кг/га, а выход обменной энергии 38,4 ГДж/га.

Смеси третьего года жизни оказались более продуктивными по сравнению со вторым. Как и на 2-м году жизни, наиболее

урожайными оказались четырехкомпонентные смеси со сбором зеленой массы 18,4-20,2 т/га и сухой – 5,8 т/га. Прибавка урожая зеленой массы этих смесей, по сравнению со 2-м годом жизни, составила 12%.

При выращивании трехкомпонентных смесей к третьему году жизни наиболее высокий экономический эффект обеспечивает травосмесь волоснец + житняк + эспарцет, где урожайность зеленой и сухой массы соответственно составила 16,5 и 5,2 т/га.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что волоснец ситниковый является хорошим компонентом многолетних травосмесей, а наиболее эффективными, даже в крайне неблагоприятные по климатическим условиям острозасушливые годы, следует считать четырехкомпонентные смеси с участием волоснеца, житняка, люцерны и эспарцета, которые оказались лучшими по сбору кормовых единиц, переваримого протеина и выходу обменной энергии.

В Волгоградской области в 2000-2001 гг. для повышения продуктивного долголетия многолетних трав в зоне чернозёмных почв Нижнего Поволжья, как показали исследования, наиболее эффективно возделывание люцерны, эспарцета и костреча в смеси. Это позволяет решать здесь проблему производства высококачественных травянистых кормов. Эти травостои формируют высокие урожаи в любые экстремальные по климатическим условиям годы.

На посевах второго года жизни, при скашивании в фазу цветения, более высокая урожайность зелёной массы отмечалась в одновидовых посевах люцерны. Урожайность эспарцета в смеси с люцерной по отношению к одновидовому посеву зелёной массы несколько выше, но в сравнении с одновидовым посевом люцерны – ниже.

Продолжительность использования травостоя оказывала влияние на урожайность. Так, на травостоях третьего года жизни значительно снижается урожайность у эспарцета, снижение отмечается и в смеси люцерны + эспарцет. В травостоях четвёртого года жизни урожайность в травосмеси по сравнению с одновидовыми посевами люцерны также повышалась. В смеси люцерны + эспарцет долевое участие эспарцета очень низкое (единичные растения), этот вариант уступал всем другим вариантам, что позволяет говорить о

нецелесообразности продления продолжительности использования до четырёх лет.

Учёт долевого участия компонентов в травосмеси люцерна + эспарцет + кострец показывает, что с возрастом в урожае зелёной массы снижается доля бобовых, а костреца безостого преимущественно озимого типа развития возрастает. Выпадение эспарцета в смеси было наиболее высоким. Так, его участие в травостое второго года составило 25-31%, тогда как в травостое третьего года снизилось до 8-12%. К четвёртому году его участие отмечалось в виде единичных растений и только в варианте Р₉₀ [67].

Эспарцет на чернозёмах более эффективно возделывать в полевых кормовых севооборотах с люцерной, что позволит продлить его использование до 3-х лет.

Более высокий выход кормовых единиц в посевах второго года жизни характерен для одновидовых посевов люцерны и смеси люцерна + эспарцет. В травостое третьего года, продуктивность по выходу кормовых единиц у бобовых снижается до 2,02-3,65 т/га, у костреца повышается до 3,36 т/га, в травосмеси бобовые + кострец в варианте N₃₀ повышается до 3,24 т/га.

Полученные данные отражают изменения качества зелёного корма многолетних трав в зависимости от видового состава, уровня питания и продолжительности использования, что позволяет научно подходить к установлению продолжительности использования травостоя с учётом видового состава.

Для оценки эффективности многолетних трав, как предшественников, высевали кукурузу и просо по трёхлетнему и четырёхлетнему пласту и обороту пласта.

Эффективность пласта многолетних трав во многом определялась условиями влагообеспеченности. По количеству осадков за период вегетации изучаемых культур (май – сентябрь) годы исследований (2001-2003 гг.) были достаточно благоприятными. Как показали исследования, при недостаточном внесении органических и минеральных удобрений, для большинства сельскохозяйственных культур весьма перспективными предшественниками являются многолетние

травы. Так, по отношению к контролю (предшественник озимая пшеница) урожайность кукурузы на силос по пласту люцерны двух лет увеличивалась на 5,9 т/га, по пласту эспарцета – на 6,8 т/га, по пласту костреца – на 2,0 т/га и на 2,8 т/га по пласту смеси бобовых и костреца.

Уровень урожайности по пласту многолетних трав после трёх лет жизни по отношению к предшественнику озимая пшеница был выше, что позволяет сделать вывод, что пласт многолетних трав является хорошим предшественником для кукурузы и проса в зоне южных чернозёмов и обеспечивает достоверную прибавку урожая по отношению к наиболее традиционному предшественнику для этих культур – паровой озими.

Среди многолетних бобовых трав, выращиваемых в Оренбургской области, значительный интерес в последние годы привлёк эспарцет. Его возделывание является весьма важным направлением экологизации и биологизации растениеводства, резервом успешного решения проблемы производства высококачественных кормов и улучшения плодородия почвы.

В связи с этим с 2006 по 2008 гг. на территории ОПХ им. Куйбышева Оренбургского района Оренбургской области проводились исследования, цель которых заключалась в совершенствовании основных агротехнических приёмов возделывания эспарцета на семена с учётом адаптации их к солонцеватым чернозёмам, на долю которых в Оренбургской области приходится около 24% площади сельскохозяйственных угодий [104].

Наблюдения показали, что на динамику роста и развития эспарцета существенное влияние оказывает температурный режим воздуха в течение вегетационного периода. В зависимости от складывающихся температурных условий весны и лета созревание семян эспарцета второго и третьего года жизни наступило на 95-99-й день после отрастания. Покровная культура, ширина междурядья и норма посева существенного влияния на продолжительность прохождения фаз развития культуры не оказали.

В среднем по опыту за 2007–2008 гг. посев эспарцета под покров злаковых культур способствовал снижению урожайности семян второго года жизни с 0,65 т с 1 га (на контрольном варианте без покрова) до 0,30–0,35 т с 1 га под покровом овса и ячменя. На посевах третьего года жизни урожайность семян эспарцета варьировала с 1,11 т с 1 га при беспокровном способе посева до 0,53 т с 1 га в варианте с посевом под покровом ячменя.

Сочетание рядового беспокровного способа посева с нормой высева 4 млн. всхожих семян обеспечило наивысший выход семян по второму году жизни – 0,65 т с 1 га, 1,11 т с 1 га – третьего года жизни при тех же условиях с нормой высева 5 млн. всхожих семян на 1 га эспарцета.

Существенного влияния покровной культуры, способа посева и нормы высева эспарцета на массу 1000 семян не выявлено. Изменение её по второму году жизни составило от 20,93 в варианте беспокровного рядового посева с нормой высева 5 млн. всхожих семян на 1 га до 17,81 г в варианте рядового посева под покровом овса с нормой высева 2 млн. всхожих семян на 1 га. Масса семян эспарцета третьего года жизни варьировала с 22,35 до 15,45 г.

Таким образом, в условиях степной зоны Оренбургской области на чернозёмах южных солонцеватых рекомендуем возделывать эспарцет на семена при беспокровном рядовом посеве с нормой высева 4 и 5 млн. всхожих семян. При посеве культуры с шириной междурядья 0,30 м следует уменьшить норму высева до 3 млн. При проведении посева эспарцета под покров овса следует придерживаться следующих требований: при рядовом способе посева ориентироваться на норму высева эспарцета из расчета 3 млн. всхожих семян на 1 га, а при ширине междурядья 0,30 м норму высева целесообразно увеличить до 4-х. Покровную культуру высевать поперек делянок эспарцета с нормой высева 1 млн. всхожих семян на 1 га.

В условиях степной зоны Оренбургского Предуралья на солонцеватых землях одним из основных источников увеличения производства качественных кормов являются многолетние травы.

Посевы многолетних бобовых трав позволяют получить разнообразные виды дешевых высокобелковых кормов при минимальных затратах средств и энергии. Среди них значительный интерес для Оренбургской области представляет эспарцет песчаный.

Ценность культуры заключается, как в улучшении плодородия почв, так и в обеспечении животных высокоценным белком. На пути расширения площадей посевов эспарцета существенным препятствием выступают не полностью отработанные вопросы агротехники выращивания, которые настоятельно требуют своего научного решения применительно к степной зоне Оренбуржья.

В связи, в Оренбургском НИИСХ в 2006-2010 годах проводились исследования по разработке технологии возделывания эспарцета на семена, адаптированной к солонцеватым черноземам южным [22].

Высевали районированные сорта: эспарцет Песчаный 1251, ячмень Донецкий 8, овес Скаун.

Продуктивность эспарцета во многом зависит от условий произрастания в год посева, особенно на первых этапах развития. Наиболее распространен и экологически оправдан посев эспарцета под покров однолетних культур. Покровные культуры служат серьезным препятствием для массового появления в посевах эспарцета однолетних сорняков. Посев эспарцета под покров ранних яровых культур способствует значительному снижению засоренности.

Основным недостатком подпокровных посевов является угнетение роста и развития, ухудшение светового, водного и питательного режима эспарцета.

Возделывание бобовых трав на солонцеватых почвах связано с трудностями получения дружных и чистых от сорняков всходов. На солонцах обычно полевая всхожесть снижается из-за содержания обменного натрия в почвенном поглощающем комплексе. Основным лимитирующим фактором при получении всходов является недостаток влаги.

Семена эспарцета песчаного отличаются от семян растений других семейств тем, что часть семян имеет непроницаемую для воды и

воздуха семенную оболочку. Это так называемые твердые семена. Эспарцет отличается низкой лабораторной всхожестью: от 75 до 50%.

Невысокая полевая всхожесть, полученная в опытах – 25-55%, объясняется наличием у эспарцета песчаного большого количества твердых семян (до 20-25%), которые не прорастают длительное время. Это свойство семян значительно снижает густоту всходов эспарцета, особенно в засушливых условиях.

Твердосемянность больше проявляется в те годы, когда созревание семян происходит в сухую и теплую погоду. Твердые семена после посева сразу не прорастают. Они могут лежать в почве жизнеспособными, но не проросшими, иногда до трех лет и более.

Твердосемянность для эспарцета имеет важное значение – способствует более длительному сохранению их в травостое. По мере прорастания твердых семян ежегодно появляются новые растения, которые в травостое занимают нишу выпавших старых.

Изучаемые приемы возделывания оказывали влияние на полевую всхожесть и сохранность. В среднем за годы исследований (2006-2010) посев под покров ячменя повышал полевую всхожесть на 2%, по сравнению с беспокровным посевом. Но покровные культуры оказывали на всходы эспарцета угнетающее действие и к концу вегетации под покровом ячменя сохранилось растений на 9%, под покровом овса – на 5% меньше, чем без покрова.

Увеличение ширины междурядий с 0,15 до 0,30 и 0,45 м снижало полевую всхожесть на 4%, но сохраняло число растений к концу вегетации больше на 10 и 4% соответственно.

Загущение посевов вело к снижению полевой всхожести. С увеличением нормы высева с 2,0 до 5,0 млн. семян полевая всхожесть снижалась с 55 до 25%. Сохранность растений была лучшей в варианте с нормой высева 3,0 млн. семян – 95%, наименьшей в варианте с нормой высева 2,0 млн. семян – 88%.

Выживаемость растений эспарцета в наших исследованиях составила у посевов второго года жизни 87-96%, третьего – 88-100%, четвертого – 50-88%.

Посев под покров овса повышал выживаемость растений эспарцета второго года жизни в среднем за три года на 4%. На третий год жизни разница между беспокровным посевом и под покровом овса уменьшалась до 1%. С увеличением возраста посевов выживаемость растений в подпокровных посевах снижалась и на четвертый год жизни она была на 3-5% ниже, чем в беспокровных посевах.

Существенное влияние ширины междурядий на выживаемость растений эспарцета отмечено на второй и четвертый годы жизни. Наибольшее число перезимовавших растений в посевах второго года жизни было при междурядьях 0,30 м.

На четвертый год жизни с увеличением ширины междурядий с 0,15 м до 0,45 м выживаемость растений значительно снизилась – с 80 до 50%.

С увеличением возраста посевов наблюдалось влияние норм высева на выживаемость растений эспарцета. На третий год жизни наилучшая выживаемость получена при норме высева 4 и 3 млн. семян – 100 и 98% соответственно.

На четвертый год жизни с увеличением нормы высева с 2 до 5 млн. семян выживаемость снижалась с 88 до 63%.

Таким образом, посев эспарцета под покров злаковых культур повышал полевую всхожесть, но снижал сохранность растений к концу вегетации. Увеличение ширины междурядий и нормы высева снижало полевую всхожесть и повышало сохранность растений.

Выживаемость растений с увеличением возраста посевов снижалась при посеве под покров, увеличении ширины междурядий и нормы высева.

В целях выявления особенностей роста видов и сортов эспарцета в Центрально-Черноземном регионе, нами были проведены соответствующие наблюдения в течение 2013–2014 гг., на опытной агробиологической станции и производственных полях в Курском районе, сельскохозяйственная фирма «АгроАктив» [46].

Для изучения были взяты следующие виды и сорта эспарцетов: Песчаный, Закавказский – селекции Института им. В.В. Докучаева, обыкновенный Шебекинский – местный, Шебекинского района

Белгородской области, Гибридный – гибрид песчаного с закавказским, селекции Института им. Е.В. Докучаева.

Наблюдения показали, что интенсивность весеннего отрастания, последующее развитие и накопление сухого вещества у различных видов и сортов эспарцета зависят от биологических особенностей видов и сортов эспарцета, а также от погодных условий, которые складываются весной.

Так, в условиях сравнительно прохладного мая 2013 г., когда температура воздуха в первую декаду была 9,8°C, наиболее интенсивно в наших опытах отрастал эспарцет обыкновенный.

При таких условиях весны 2013 г. этот вид к 20 мая (на 29-й день от весеннего отрастания) накопил вдвое больше сухого вещества, чем эспарцет закавказский, и намного превзошел по интенсивности роста песчаный.

Несмотря на интенсивный рост с весны, этот эспарцет оказался менее продуктивным, чем песчаный и гибридные сорта. Будучи раннезрелым, он к концу второй декады мая перешел в бутонизацию и к началу цветения (конец мая) достиг высоты всего лишь 50,4 см, при высоте песчаного, закавказского и гибридных сортов – 70-72 см. Последние же сорта, у которых цветение наступило позже – 9-12 июня, продолжали интенсивно расти, особенно в последнюю пред укосную декаду с 30 мая по 10 июня, и, в конечном итоге, оказались более продуктивными, однако в ранне-весенний период отставали от обыкновенного по темпу отрастания.

В условиях же засушливой весны 2014 г., когда температура воздуха была более высокая, чем в 2013 г. (средняя температура воздуха уже в первой декаде мая в 2014 г. составляла 17,4°C, против 9,8°C в эту же декаду в 2013 г., обыкновенный эспарцет отличался более низким темпом накопления сухого вещества в ранневесенний период, чем песчаный и закавказский эспарцеты.

В засушливых условиях этот вид меньше кустился, в результате чего продуктивная кустистость у него оказалась самой низкой при сравнительно слабом приросте стеблей в высоту в течение всей вегетации.

Данные свидетельствуют о том, что интенсивность весеннего отрастания видов и сортов эспарцета находится в прямой зависимости от складывающихся в весенний период погодных условий. При умеренных весенних температурах воздуха (9-10°C) песчаный эспарцет действительно растет менее интенсивно, чем обыкновенный. Наоборот, при повышенной температуре воздуха в мае (15-17°C и выше) наиболее интенсивно весеннее отрастание и накопление сухого вещества идет у эспарцета песчаного и менее интенсивно – чем у обыкновенного.

Ввиду этого доленое участие песчаного эспарцета в травосмесях оказалось самым низким и колебалось от 24,9 % в смеси с пыреем бескорневищевым до 29,4 % в смеси с житняком ширококолосым.

В 2014 г. в результате установившихся благоприятных высоких температур в мае песчаный эспарцет занимал более высокий удельный вес в травосмесях, чем обыкновенный. Так, участие его в травосмесях составляло в среднем (в опыте 2012 г.) по всем изучавшийся вариантам 41,4 %, а обыкновенного – только 20,4 %. В условиях 2004 г. песчаный эспарцет характеризовался большей густотой травостоя, чем обыкновенный, в смеси со всеми злаковыми травами.

В условиях же прохладного мая (особенно первых двух декад) 2013 г., наоборот, эспарцет песчаный имел самую низкую продуктивную кустистость в травосмесях и наиболее высокая кустистость была у интенсивно развивавшегося с весны обыкновенного эспарцета.

Высокий удельный вес в сене травосмесей занимали быстро отрастающие, весной эспарцет песчаный, Гибридный и Закавказский.

Наиболее устойчивыми в травосмесях в засушливых условиях Центрально-Черноземного региона являются песчаный, гибридный и закавказский эспарцеты, отличающиеся наиболее интенсивным весенним отрастанием и последующим накоплением зеленой и сухой массы.

Рост и развитие видов и сортов эспарцета зависят от присущих им биологических особенностей и условий внешней среды. Весеннее отрастание, дальнейший рост и развитие видов и сортов эспарцета во

многим определяются погодными условиями весеннего периода, особенно температурными условиями мая.

В засушливый период, в районах Центрально Черноземного региона, наиболее интенсивно весеннее отрастание, а также накопление зеленой и сухой массы в последующие периоды роста и развития протекают у песчаного, закавказского эспарцетов. По этой причине долевое участие их в травосмесях оказывается более высоким, чем широко распространенного обыкновенного эспарцета.

Будучи наиболее устойчивыми в засушливых условиях весны, песчаный эспарцет с закавказским, дают в Центрально-Черноземном регионе наиболее высокие урожаи, как в чистом посеве, так и в травосмесях.

Расширение ассортимента видов кормовых культур, замена малопродуктивных сортов более урожайными и ценными в питательном отношении являются значительными резервами увеличения производства кормов и улучшения их качества [1, 75].

В ходе разработки нового направления в кормопроизводстве – производства биологически активных кормов – сотрудниками Пермского НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН проводится поиск культур, обладающих иммуностимулирующим действием на организм сельскохозяйственных животных

Практическое значение в кормопроизводстве для Пермского края может представлять высокоэнергопротеиновая кормовая культура эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* Kit.) семейства бобовые (*Fabaceae*), исследования с которой начались еще в 2011 г. [27, 60, 163].

Эспарцет песчаный в разных природно-климатических условиях растет на одном месте 3-5 лет и более. Данная культура, обладая особым биохимическим составом, имеет высокую ценность в животноводстве, ее выращивают с целью получения витаминно-травяной муки, сена и сенажа для крупного рогатого скота. Корм, приготовленный из эспарцета, оказывает положительное воздействие на физиологическое состояние животных. Использование в кормлении скота таких многолетних кормовых культур, как люцерна, эспарцет,

козлятник восточный, способствуют нормализации показателей крови животных, оказывает тонизирующее действие.

По данным ряда авторов, размах варьирования содержания сырого протеина в растительной массе эспарцета песчаного составляет 13,8–19,99 % в абсолютно сухом веществе (а. с. в.) в различных регионах России и стран СНГ.

Проведены исследования по установлению и влияния скармливания в сухостойный период (21 день до отела) и в период ранней лактации (50 дней после отела) сенажа из эспарцета песчаного на обменные процессы в организме коров и на продолжительность сервис-периода [100].

Для выполнения поставленной задачи исследования были проведены в ООО «Русь» Пермского района в 2018 г. на коровах голшти-низированной черно-пестрой породы, поделенных методом парных аналогов на контрольную и две опытные группы по 10 голов в каждой при однотипном круглогодичном кормлении.

В рационе коров первой опытной группы 50 % сухого вещества сена злакового было заменено на сухое вещество сенажа из эспарцета песчаного, у второй опытной группы – 100 %.

При заготовке сенажа из эспарцета песчаного растительная масса в валках была обработана раствором муравьиной кислоты в дозе 140 г на 1 т сенажной массы, затем подвяленная масса была замотана в рулоны.

Кровь для анализа брали утром до кормления у трех животных из каждой группы в начале и в конце опыта.

Проведен анализ биохимический состав сенажа из эспарцета песчаного, который показал его высокую питательную ценность и сена злакового (ежа сборная + овсяница луговая).

В сенаже из эспарцета песчаного содержание: сахара составило 4,86 % при норме для первого класса 3,00 %; сырой клетчатки было на уровне 26,15 % при норме 28 %; уровень обменной энергии составил 9,50 МДж/кг при норме 9,2 МДж/кг. Приведенные показатели говорят о высоком качестве корма.

В злаковом сене по сравнению с сенажом из эспарцета песчаного содержание сырого протеина и сахара ниже соответственно на 3,26 и 2,01 фактических процента, а также обменной энергии на 0,65 МДж/СВ.

Качество крови играет первостепенную роль в определении состояния здоровья животных и течения в их организме обменных процессов. При недостатке или нарушении соотношения питательных веществ в кормах рациона нарушается течение физиологических процессов, что выражается в изменении гематологических показателей крови.

Как утверждает автор [14], количество общего белка в сыворотке крови характеризует уровень метаболизма в организме животного. Уровень белка в крови коров за весь период опыта имел тенденцию к повышению: у коров контрольной группы – на 2,28% ($p < 0,05$), в первой опытной группе – на 1,72 % ($p < 0,05$), во второй опытной группе – на 5,47% ($p < 0,01$) и составил 82,80 г/л. В то же время содержание белка в крови коров второй опытной группы на начало опыта было наименьшим по сравнению с показателем коров контрольной и первой опытной группы, в конце опыта этот показатель был выше, чем в контрольной группе, на 0,53 г/л (0,64%) и находился в пределах физиологической нормы [16]. Это подтверждает высокую обеспеченность рационов кормления коров протеином.

В сенаже из эспарцета песчаного по сравнению со злаковым сеном содержание сахара выше на 53,29 %, что дает определенную добавку сахара в рационы опытных групп коров.

По окончании эксперимента определен сервис-период у коров по группам: контрольная – 103,1 дня, первая опытная – 94,9 дня, вторая опытная – 83,7 дня. Сервис-период у коров второй опытной группы короче на 10,9 дня (на 13,02%, $p < 0,05$), чем у коров первой опытной группы, и на 19,4 дня (на 23,18%, $p < 0,05$), чем у коров контрольной группы. Полагаем, что скармливание сенажа из эспарцета песчаного коровам опытных групп положительно повлияло на продолжительность сервис-периода у коров.

Вывод. При использовании в кормлении коров сенажа из эспарцета песчаного проявилось его положительное влияние на иммуно-биохимические показатели крови коров опытных групп, особенно по содержанию общего белка. За период эксперимента содержание белка в плазме крови коров повысилось: в контрольной группе – на 2,28% ($p < 0,05$), в первой и во второй опытных группах – на 1,72% ($p < 0,05$) и 5,47% ($p < 0,01$) соответственно. В крови коров уровень γ -глобулинов, отвечающих за гуморальную и иммунную систему, в конце опыта был в пределах физиологической нормы только у коров второй опытной группы.

За счет введения в рацион сенажа из эспарцета песчаного коровы первой и второй опытных групп получили сахара и каротина больше по сравнению с контрольной группой, что повысило биологическую полноценность их рациона. Полагаем, что это положительно повлияло на воспроизводительные функции коров первой и второй опытных групп. Сервис-период у коров контрольной группы больше, чем у коров первой и второй опытных групп, на 8,2 дня (9,28%, $p < 0,01$), и 19,4 дня (24,05%, $p < 0,05$) соответственно.

Учитывая благоприятное воздействие на обмен веществ в организме коров в сухостойный период и период ранней лактации при скармливании сенажа из эспарцета песчаного следует рекомендовать включение его в рационы кормления по изученным дозам.

Зоотехническая наука и специальность предусматривают осуществление и разработку прогрессивных современных технологий производства животноводческих продуктов и сырья. В свете проводимой государственной политики импортозамещения особую актуальность приобрела необходимость повышения внутреннего производства продуктов питания, среди которых особую роль играет коровье молоко и мясо говядины. Для обеспечения устойчивого роста поголовья и продуктивности крупного рогатого скота необходимо наличие здорового чистопородного молодняка.

Рациональная система выращивания молодняка крупного рогатого скота занимает важное место в эффективной технологии производства продукции молочного животноводства. Как известно, в

первые шесть месяцев жизни телята отличаются наибольшей интенсивностью роста. В этот период идёт становление рубцового пищеварения, формируется костная ткань и другие системы организма. Различные заболевания проявляются преимущественно в первые три месяца после рождения, но массовые вспышки возникают среди телят 30-45-дневного возраста. В 20-30-дневном возрасте у телят наступает критический период, обусловленный расходом и естественным разрушением колостральных факторов защиты при недостаточности формирования собственного иммунитета [69]. В этот период осуществляется смена кормления и перевод телят от индивидуального содержания к групповому, что приводит к стрессовому состоянию. Поэтому в раннем возрасте телята должны быть обеспечены необходимым уровнем энергии, полноценным белком, минеральными веществами и витаминами. В ранний постнатальный период падёж телят составляет до 55 % в первую неделю жизни и ещё 21% – во вторую. Основными причинами смерти становятся болезни пищеварительного тракта и респираторных органов, возникающие на фоне снижения иммунного статуса.

За период 2016-2019 гг. в Пермском крае на основе формы 2-вет в животноводческих хозяйствах всех категорий у крупного рогатого скота в 42-44 % случаев регистрировалась патология со стороны пищеварительной системы неинфекционной патологии, в том числе в 76,7% случаев от количества заболевших у молодняка.

В условиях современного молочного животноводства большое распространение в кормлении животных получило использование различных кормовых добавок, премиксов, пробиотических препаратов, в том числе и сухого растительного сырья в качестве витаминно-травяной муки, обеспечивающих высокий уровень продуктивности, снижение затрат обменной энергии на единицу продукции и сохранность молодняка животных.

Ранее проведённые исследования показали, что травы: левзея сафлоровидная (*R. carthamoides*), эспарцет песчаный (*O. arenari*), клевер луговой (*T. pratense*) содержат в своём составе протеин, сахара, витамины, аминокислоты, дубильные вещества и флавоноиды [59].

Использование витаминно-травяной муки из иммуностимулирующих растений в первую очередь влияет на повышение иммунорезистентности, а также на увеличение реализации генетически заложенного потенциала продуктивности у телят и улучшение микробиологического баланса рубца и кишечника. Экологически безопасное растительное сырьё нового поколения с успехом может применяться для улучшения здоровья телят при выращивании их в молочный период. Трава культурных пастбищ является одним из самых полноценных и дешёвых кормов для крупного рогатого скота. С физиологической точки зрения зелёная масса полностью соответствует потребностям коровы.

С целью повышения экономической эффективности отрасли животноводства большой интерес представляет использование в качестве кормовой и биологически активной добавки витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного.

Эспарцет содержит высокое количество сахара, которое обеспечивает хорошие поедаемость и переваримость питательных веществ сельскохозяйственными животными. В эспарцете содержится кальций, который необходим для построения костяка молодняку сельскохозяйственных животных, а также фосфор. Высокое содержание витамина С в листьях эспарцета песчаного способствует укреплению иммунитета, благоприятно действует на центральную нервную систему и обмен веществ. Аминокислоты, содержащиеся в растении, помогают восстановлению организма после перенесённых заболеваний.

Лабораторией биологически активных кормов Пермского НИИСХ в 2019 г. были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты по скармливанию витаминно-травяной муки из зелёной массы эспарцета песчаного дойным коровам в первую фазу лактации в ООО «АПК «Красава» Пермского района [147].

Исследования проводились на голштинизированных коровах чёрно-пёстрой породы 1-й и 2-й лактации. Предметом исследований стал рацион кормления коров с использованием кормов собственного производства, сбалансированный по основным элементам питатель-

ности, с введением в рацион коров опытных групп витаминно-травяной муки из зелёной массы эспарцета песчаного. В I и II опытных гр. соответственно 10 и 20% сухого вещества концентрированных кормов было заменено на сухое вещество витаминно-травяной муки из зелёной массы эспарцета песчаного.

Период скармливания витаминно-травяной муки продолжался 71 день: с 21-го дня до ожидаемого отёла по 50-й день лактации. Доза витаминно-травяной муки составляла 0,90 и 1,80 кг в сутки соответственно в I и II опытных гр. Результаты воспроизводства учитывали на 150-й день лактации.

Витаминно-травяную муку из зелёной массы эспарцета песчаного скармливали индивидуально на кормовом столе в составе кормовой смеси.

По результатам проведённых в 2019 г. исследований было установлено, что при включении в рацион кормления коров опытных групп витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного в указанный период создаются более благоприятные условия для жизнедеятельности рубцовой микрофлоры. У коров I и II опытных гр. Были существенно выше коэффициенты переваримости: сухого вещества – на 1,36 и 2,31% ($P < 0,01$), органического вещества – на 1,07 и 1,89%, сырого протеина – на 2,53 и 4,09% ($P < 0,05$), сырого жира – на 3,12 ($P < 0,01$) и 2,96%, сырой клетчатки – на 3,20 и 3,56% ($P < 0,01$) по сравнению с коровами контрольной группы соответственно. Появление первого полового цикла после отёла у коров контрольной группы по сравнению с коровами I и II опытных гр. наступило позже на 11,45 и на 13,77% ($P < 0,05$). Оплодотворяемость коров от первого осеменения составила в контрольной группе 10%, в I опытной гр. – 20%, во II опытной – 40%. В учётный период научно-хозяйственного опыта (за 120 дней лактации) от коров контрольной группы получено молока меньше, чем от коров I и II опытных гр., на 1,48 и 3,59% ($P < 0,05$) соответственно. Проведенный расчёт эффективности показал, что сумма выручки от реализации молока была в I и II опытных гр. выше на 2,96 и 5,09% соответственно по сравнению с контрольной группой. От коров контрольной группы получено прибыли от

реализации молока значительно меньше по сравнению с коровами опытных групп.

Вывод. Применение витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного в рационах кормления молочного скота в качестве биологически активной добавки положительно повлияло на продуктивность лактирующих коров, а также на рост и сохранность молодняка крупного рогатого скота. Это является новым и актуальным направлением в совершенствовании технологии кормления КРС и имеет научно-практическое значение.

За счет использования в кормлении животных в системе зеленого конвейера зеленой массы эспарцета и донника белого решается вопрос обеспечения животных переваримым протеином, поэтому изучение зоотехнической и радиологической эффективности скармливания зеленой массы этих культур, возделываемых на территориях радиоактивного загрязнения, актуально и имеет практическую значимость. В настоящее время данные по переходу радионуклидов в продукцию животноводства, в частности в молоко, при использовании рационов на основе изучаемых культур отсутствуют.

Изучена сравнительная зоотехническая эффективность скармливания лактирующим коровам зеленой массы донника белого и эспарцета, а также установить параметры перехода радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в молоко для расчета предельно допустимых уровней содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в рационах лактирующих коров на основе данных кормов, гарантирующих получение молока, отвечающего требованиям РДУ-99. Для решения поставленной цели на базе КСУП «Маложинский» Брагинского района Республики Беларусь был проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах по следующей схеме (табл. 2) [158].

Таблица 2. Схема опыта

Группы	Количество годов	Продолжительность периода, дни		Особенности кормления
		предварительный	учетный	
Контрольная	3	3	15	Клеверно-тимофеечная зеленая масса (60 кг/сут), концентраты (300 г/л молока)
1-я опытная	3	3	15	Зеленая масса эспарцета (60 кг/сут), концентраты (300 г/л молока)
2-я опытная	3	3	15	Зеленая масса донника белого (60 кг/сут), концентраты (300 г/л молока)

Наблюдение за подопытными животными в эксперименте и учет поедаемости кормов показали, что лактирующие коровы всех групп охотно съедали суточный рацион; случаев отказа от корма и заболеваний не выявлено. По результатам учета фактически съеденной зеленой массы клеверно-тимофеечной смеси, донника белого и эспарцета, а также данным химического анализа и питательности кормов были составлены рационы кормления лактирующих коров подопытных групп (табл. 3).

В структуре рациона лактирующих коров контрольной группы зеленая масса по питательности занимала 64,5%, концентраты – 35,5%, в 1-й опытной группе – 73,3% и 26,7%, во 2-й опытной группе – 80,4% и 19,6% соответственно.

**Таблица 3 - Состав и питательность рационов
по фактически потребленным кормам**

Корма и питательность вещества	Контроль- ная группа	1-я опыт- ная группа	2-я опыт- ная группа
Зеленая масса, кг	59,0	54,1	49,4
Концентраты, кг	4,2	4,2	4,2
Соль поваренная, кг	0,07	0,07	0,07
В рациионе содержится			
Энергетические кормовые единицы	11,6	15,5	15,1
Обменная энергия, Мдж	116,3	155,1	151,5
Сухое вещество, кг	14,1	14,5	14,0
Сырой протеин, г	1515,2	2459,2	3085,5
Переваримый протеин, г	1025,6	1928,2	2592,5
Сырая клетчатка, г	2780,2	3144,6	2717,4
Сахар, г	827,1	782,6	807,6
Сырой жир, г	317,7	374,7	464,3
Кальций, г	84,4	143,7	152,2
Фосфор, г	52,1	53,0	65,1
Железо, мг	4914,2	2421,1	2264,4
Медь, мг	99,5	54,5	57,3
Цинк, мг	225,6	229,4	207,6
Кобальт, мг	0,37	0,34	0,34
Марганец, мг	1142,8	980,6	806,6
Йод, мг	9,5	16,4	11,8
Каротин, мг	1269,0	1860,4	1453,6

Животные контрольной группы потребляли в сутки 28,2 г сухого вещества на 1 кг живой массы, 1-й опытной группы – 29,0 г, 2-й – 28,0 г. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона в контрольной группе составляла 8,2 МДж, 1-й опытной – 9,2 МДж, 2-й опытной – 10,8 МДж. В расчете на 1 энергетическую кормовую единицу переваримого протеина в контрольной группе приходилось 88,4 г, 1-й опытной – 124,4 г, 2-й опытной – 171,7 г.

Затраты кормов на 1 кг натурального молока составили в 1-й опытной группе 0,85 корм. ед., 2-й – 0,86 корм. ед. и контрольной – 0,93 корм. ед.

Данные, приведенные в таблице 4, свидетельствуют о том, что потребление обменной энергии, заключенной в кормах рационов, животными опытных групп по отношению к контрольной группе было выше на 33 % в 1-й опытной группе и на 30 % в 2-й опытной группе. Обеспеченность рационов животных опытных групп переваримым протеином по сравнению с контрольной была выше на 87 % (1-я опытная группа) и на 152 % (2-я опытная группа).

Таблица 4 - Фактическое потребление кормов подопытными животными за период опыта, кг/гол.

Показатель	Группа		
	Контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная
Концентраты, кг	50,4	50,4	50,4
Зеленая масса, кг	876,0	811,5	741,0
В кормах содержится			
Сухого вещества, кг	211,5	217,5	210,0
Энергетических кормовых единиц	174,0	232,5	226,5
Обменной энергии, МДж	1744,5	2326,5	2272,5
Переваримого протеина, кг	15,4	28,9	38,8

Анализ данных молочной продуктивности за период опыта показал достоверное увеличение среднесуточного удоя ($P < 0,05$) животными 1-й опытной группы (эспарцет) по отношению к контролю с четвертых суток эксперимента, а 2-й опытной группы (донник белый) – с седьмых. Валовой надой молока за учетный период в 1-й опытной группе составил 657,6 кг и был выше на 24,0 кг (3,8 %), чем у 2-й опытной группы, и на 50,3 кг (8,3 %) выше, чем у контрольной. Следует отметить, что за период эксперимента молочная продуктивность коров 1-й опытной группы к исходному уровню увеличилась на 8,1 %, 2-й опытной группы – на 5,2 %.

Более высокий валовой надой молока первой подопытной группы, по сравнению с животными второй и контрольной группы, обеспечиваются лучшим использованием протеина, усилением

ферментативной деятельности микрофлоры рубца, активизации обменных процессов организма.

По органолептическим и санитарно-гигиеническим показателям все отобранные пробы молока отвечали требованиям высшего сорта.

Проведенные экономические расчеты показали, что скармливание лактирующим коровам зеленой массы эспарцета и донника позволило повысить выручку от реализации молока на 139,4 и 72,9 тыс. рублей соответственно по сравнению с контрольной группой животных, получавших в составе рациона клеверо-тимофеечную смесь. Наиболее высокий уровень рентабельности (31,9%) был достигнут в 1-й опытной группе при расходе кормов на производство 1 кг молока 0,85 к. ед. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что наибольший экономический эффект достигнут при скармливании лактирующим коровам в системе зеленого конвейера эспарцета, который обеспечивает повышение протеиновой полноценности рационов и улучшает использование питательных веществ.

В итоге делаем вывод. Коэффициенты перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr из рациона на основе зеленой массы донника белого в молоко коров составили 0,99% и 0,073% соответственно, зеленой массы эспарцета – 0,91% и 0,067% и зеленой массы клеверо-тимофеечной смеси – 1,21% и 0,087%.

Использование в рационах кормления лактирующих коров зеленой массы эспарцета и донника белого оказывает положительное влияние на обмен веществ и позволяет повысить среднесуточные удои на 8,3% и 6,2%, а также снизить затраты кормов на 1 кг надоенного молока до 0,85 к. ед.

Использование в системе зеленого конвейера эспарцета и донника белого позволяет обеспечить высокий уровень содержания в рационах переваримого протеина – 125-170 г в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу.

Замена зеленой массы клеверо-тимофеечной смеси в системе зеленого конвейера в рационах лактирующих коров на зеленую массу эспарцета и донника белого в расчете на 1 голову в течение 18 дней

скармливания обеспечило увеличение выручки от реализации молока на 139,4 и 72,9 тысяч рублей соответственно.

В последнее время всё большее число животноводов при выращивании молодняка крупного рогатого скота отдают предпочтение фитопрепаратам на основе лекарственных растений. Из-за постоянно растущих цен на синтетические препараты и антибиотики для сельскохозяйственных животных зачастую хозяйства просто не могут себе позволить их приобретать и поэтому обращаются к старому проверенному методу – использованию лекарственных растений. Ещё один огромный плюс в применении растений, обладающих лечебным действием, – это отсутствие побочных эффектов и привыкания [5, 61, 93, 149, 180].

В настоящее время ведётся множество исследований в области применения фитодобавок на основе лекарственных растений в животноводстве, что поможет снизить затраты хозяйств на приобретение дорогостоящих препаратов [95, 96, 147, 155, 181].

Изучалось влияние фитодобавки из эспарцета песчаного на динамику живой массы телят, потребление корма, биохимические показатели крови животных в условиях Пермского края.

Для решения поставленной задачи, были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты. Объектом исследования были телята молочного периода выращивания, из которых сформировали три группы по 10 гол. в каждой – контрольную и две опытные [148].

Условия кормления и содержания были одинаковыми во всех группах, только в опытных группах к основному рациону добавляли фитодобавку из эспарцета песчаного: в 1-й опытной – 0,150 кг, во 2-й опытной – 0,300 кг на голову в сутки. Фитодобавку скармливали на общем кормовом столе в смеси с концентратами.

Коэффициент переваримости сухого вещества у тёлочек 2-й опытной гр. был больше на 2,52%, органического вещества – на 2,31 %, сырого протеина – на 1,61 %, сырого жира – на 1,43% и БЭВ – на 3,57% ($P < 0,05$), чем в контрольной группе. По-видимому, это является следствием наиболее благоприятного сочетания питательных

веществ растительного и животного происхождения. Животные опытных групп лучше переваривали сырую клетчатку по сравнению с контрольной: 1-й опытной гр. – на 3,24% и 2-й опытной – на 4,61%. Очевидно, это связано с большей активизацией рубцовой микрофлоры. Анализируя коэффициенты переваримости основных органических веществ, можно сделать вывод, что использование фитодобавки на основе эспарцета песчаного в кормлении подопытных тёлочек оказало положительное влияние на пищеварительные процессы в желудочно-кишечном тракте животных.

В конце опыта тёлки контрольной группы, не получавшие фитодобавку, уступали сверстницам 1-й опытной гр. по живой массе 11 кг, или 6,55%, 2-й опытной – 11,7 кг, или 6,96%; по абсолютному приросту – 9,8 кг, или 7,15% (1-я опытная) и 11,2 кг, или 8,18% (2-я опытная); по среднесуточному приросту – также 54,2 г, или 7,22% (1-я опытная) и 61,8 г, или 8,26% (2-я опытная).

По полученным данным можно сделать выводы, что добавление в рацион фитодобавки на основе эспарцета песчаного благоприятно сказалось на показателях интенсивности роста животных.

Результаты биохимического исследования крови показывают, что у тёлочек опытных групп уровень обмена веществ был несколько выше, чем у животных контрольной группы.

Важной характеристикой течения обменных процессов в организме тёлочек является изучение показателей обмена белков. У тёлочек обеих опытных групп по сравнению с исходным периодом произошло увеличение общей концентрации белка в сыворотке крови. Показатели белка были выше на 1,36% (1-я опытная) и на 4,74% (2-я опытная) по сравнению с контрольной, что свидетельствовало о положительном влиянии травяной муки на активность белкового обмена.

Вывод. Результаты проведённого исследования показали, что скармливание фитодобавки на основе эспарцета песчаного, содержащей биологически активные вещества, оказывает положительное влияние на динамику живой массы, переваримость питательных веществ корма и на биохимические показатели крови тёлочек.

4. ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО

Основные насекомые опылители, влияющие на урожай эспарцета – это пчелы, шмели и андрены, галикты и эвцеры (рис.36).

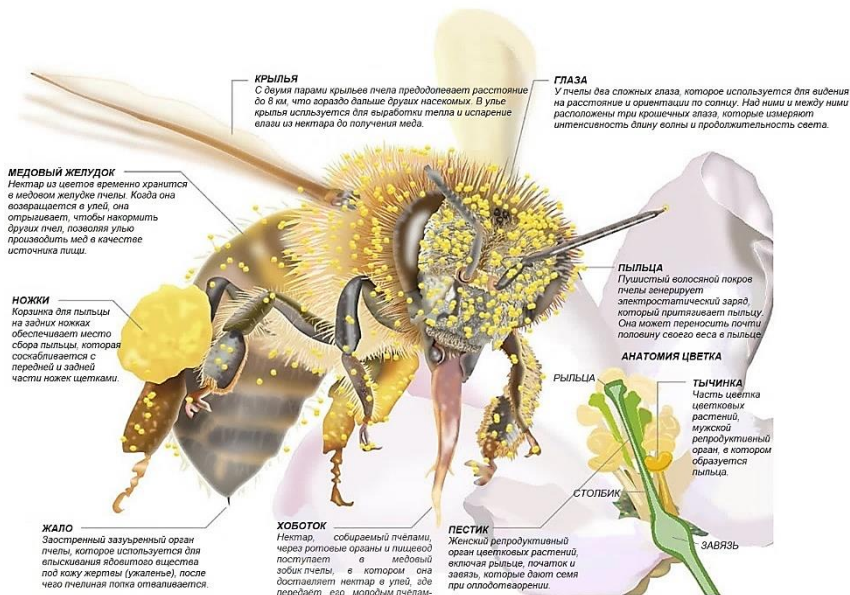


Рис. 36 - Система доставки пыльцы медоносная пчелы (*Apis mellifera*) – опыляющих цветущие растения.

Активность посещений цветков растения насекомыми отличалась по годам, что объясняется возрастом растений и метеорологическими условиями. Максимальная посещаемость его в период полного цветения растения.

Учет суточного хода сбора пыльцы пчелами с эспарцета песчаного показал, что максимальное количество обножек пчелы принесли с 9 до 11 часов. После 11 часов поступление в улей обножек резко снижалось.

Посещение цветков растений зависит и от насыщенности опыляемого участка насекомыми. Чтобы рационально использовать пчел на опылении растения, необходимо изучить влияние удаленности посевов от пасеки, а также продолжительность опыления, влияющая на урожай семян.

Для этой цели 100 пчелиных семей были поставлены у узкого края поля, общая площадь которого 50 га. Других пасек поблизости не было. Резкое снижение посещения растений пчелами указывало на конец продуктивного лета. Наибольшее количество пчел работало вблизи пасеки.

С увеличением продолжительности посещения эспарцета насекомыми урожайность семян повышалась. В дальнейшем увеличение длительности опыления (до 18-20 дней) практически не приводило к повышению урожая. Медоносные растения, цветки которых опылялись в самом начале цветения насекомыми на протяжении 2-10 и более дней, дали больший урожай, чем растения, цветки которых опылялись столько же дней, но перед концом цветения.

В последнее время всё более обосновывается положение о том, что интенсивный путь развития земледелия сталкивается с трудно разрешимыми экологическими проблемами, связанными с мелиорацией, механизацией и самой обоюдоострой – химизацией сельского хозяйства. В то же время ряд авторов связывают их не с химизацией сельского хозяйства, а с нарушением или несовершенством технологий применения минеральных удобрений, пестицидов и других средств. И новый более высокий этап развития почвозащитного земледелия как науки, так и практики связывается ими именно с интенсификацией сельскохозяйственного производства, но при этом в строгих рамках основ экологизации. Земледелие имеет право развиваться только на экологически безопасной основе. В этом случае медоносная пчела, может стать (или уже стала) биологическим индикатором интенсификации сельского хозяйства, да и в целом окружающей среды.

Из комплекса агротехники возделывания сельскохозяйственных культур в большей степени аспектам рационального природопользования соответствует пчелоопыление.

В условиях лесостепи Алтая изучено влияние некоторых агротехнических приёмов на урожайность семян эспарцета песчаного [160].

В семеноводстве многолетних трав важное значение имеет выращивание семян непосредственно в местных условиях. В этом случае они являются более адаптированными, что способствует созданию высокоурожайных травостоев. С созданием качественной системы семеноводства во многом связано интенсивное развитие растениеводства.

Основным лимитирующим фактором урожайности семян многолетних трав является густота стояния растений. В опытах нами отмечено, что число растений эспарцета на единице площади с годами пользования сокращается, а количество стеблей на растении, наоборот, увеличивается. Это связано, по-видимому, с тем, что площадь питания возрастает, трогаются в рост спящие почки корневой шейки. Большее количество продуктивных стеблей было на варианте с внесением фосфорно-калийных удобрений на фоне пчелоопыления, где насчитывалось до 5-6 шт. на одно растение, вместо 2-3 на контроле. При этом основная роль в улучшении структуры семенной продуктивности эспарцета отводится медоносным пчёлам.

Количество семян в бобе во все годы пользования травостоем было постоянным. Наиболее существенные изменения проявлялись в массе 1000 бобов. Основное влияние на этот показатель оказало опыление растений. Лучшие результаты получены на варианте с минеральными удобрениями ($P_{35}K_{20}$) на фоне пчелоопыления при норме высева 6 млн всхожих семян на 1 га. В то же время на варианте без опыления и удобрений при норме высева 4 млн всхожих семян на 1 га этот показатель снизился на 34% и составил 9,8 г.

На широкорядном посеве (0,6 м) при норме высева 6 млн всхожих семян на 1 га все элементы, характеризующие структуру урожая,

оказались лучшими в сравнении с обычным рядовым способом (0,15 м).

С.С. Легкоступ и Н.А. Поспелов считают, что для получения высоких урожаев семян бобовых трав необходимо иметь на каждом квадратном метре 50-80 растений и не более 250-300 стеблей [87]. Наши данные также показали, что при такой густоте стояния обеспечивается получение более высокого урожая за счёт выполненности и увеличения массы бобов. Снижение её в загущенном травостое объясняется тем, что бобы формируются на ветвях старших порядков и имеют меньший размер.

Использование опылительной деятельности медоносных пчёл, совместно с другими элементами агротехники, значительно повышает урожай семян эспарцета. При высеве эспарцета широкорядным способом (0,60 м) организация опыления его посевов медоносными пчёлами в большей степени приводит к увеличению урожайности семян, чем при обычном рядовом посеве. Эффект применения удобрений возрастает от рядового посева к широкорядному.

Лучшие показатели рентабельности получены на вариантах с опылением медоносными пчёлами – 32-35%. С учётом пчеловодческой продукции, дающей прибыль в размере 6-8 тыс. руб. от одной пчелосемьи, рентабельность производства семян эспарцета существенно возрастает.

Таким образом, применение минеральных удобрений не является негативным моментом интенсификации сельскохозяйственного производства и может быть использовано для решения жизненных проблем неуклонно растущего населения планеты без нанесения ущерба медоносной пчеле. Использование пчелы привносит даже значительный дополнительный экономический эффект.

Выводы. Лучшие показатели структуры урожая эспарцета песчаного получены на широкорядном посеве (0,60 м) при внесении минеральных удобрений ($P_{35}K_{20}$) на фоне пчелоопыления при норме высева 6 млн. всхожих семян на 1 га: количество растений на 1 м² составило в среднем 65 шт., стеблей – 216 шт., соцветий на 1 стебле – 7 шт., сформировавшихся бобов на 1 соцветии – 48 шт.; масса 1000

бобов достигла 14,7 г. При возделывании эспарцета на семенные цели наибольшая его урожайность (7,34 ц/га) получена при использовании комплекса агротехники – широкорядного посева (0,60 м), внесении минеральных удобрений ($P_{35}K_{20}$) и организации опыления травостоев культуры медоносными пчёлами. Наиболее высокие показатели рентабельности при возделывании эспарцета на семена (32-35%) достигаются за счёт вовлечения медоносных пчёл в процесс опыления культуры.

Растительному покрову принадлежит одно из первых мест в комплексе природных условий, определяющих успешное развитие отдельных отраслей сельского хозяйства, в частности пчеловодства. Кормовую базу для пчёл составляет большая группа растений – деревья, кустарники, травы, сельскохозяйственные культуры.

Эспарцет песчаный известен как ценная кормовая и медоносная культура. Он представляет большую ценность для животноводства, в частности для развития пчеловодства как его составной части. Необходимо отметить ещё один важный момент большого значения эспарцета в жизни пчёл. В литературе приводятся данные, что мед продуктивность 1 га посевов эспарцета превышает 200 кг/га. Но, как правило, такой потенциал растений реализуется в годы с благоприятными метеорологическими условиями. Одной из характерных черт климата Алтайского края являются периодические засухи. Такие условия отрицательно влияют на продуктивность растений, а также пчелосемей. Воздействие высоких температур воздуха, негативно сказывающихся на работоспособности медоносных пчёл, можно преградить, например путём создания ветро-тенеобразующей защиты, обеспечить их должным взятком затруднительно вследствие угнетения развития культур в условиях недостаточной влагообеспеченности. Однако в такие годы высокую жизнеспособность сохраняет эспарцет песчаный по сравнению, например, с такими сильными медоносами, как синяк, гречиха и др. Поэтому расширение посевов под эспарцет следует рассматривать и как один из важнейших способов обеспечения медоносных пчёл кормом в условиях засухи.

Изучены запасы продуктивной влаги под эспарцетом в годы с недостаточным увлажнением. Задачи: выявить динамику запасов продуктивной влаги под эспарцетом в разные периоды его вегетации; исследовать продуктивность пчелосемей (выход мёда за период цветения эспарцета) в годы с разной влагообеспеченностью территории. Исследования проведены на территории Быстроистокского района Алтайского края [161].

Известно, что влажность почвы является одним из факторов, определяющих условия произрастания сельскохозяйственных культур. При этом на их продуктивности сказывается изменение водного режима сельскохозяйственных угодий в зависимости от агрометеорологических условий. По сведениям В.Н. Самодурова для получения дружных всходов эспарцета достаточно, чтобы запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы на дату сева составили 18-22 мм [139]. В начале весенней вегетации эспарцета содержание продуктивной влаги по горизонтам, как правило, на 4-16% выше, чем при посеве. К фазе бутонизации её запасы снижаются в слое почвы 0-10 см на 35%, слое 0-30 см – на 40, в метровом слое – на 31 и в 2-метровом слое – на 13%. К уборке эспарцета на семена запасы продуктивной влаги в почве снижаются на 35-65%, по сравнению с начальными запасами.

Высокая водоудерживающая способность листьев эспарцета, быстрое углубление корневой системы позволяют ему полнее использовать запасы осенне-зимней влаги и лучше других бобовых трав противостоять засухе. Поэтому в условиях засухи эспарцет характеризуется лучшей продуктивностью по сравнению с другими бобовыми культурами.

По сведениям П.П. Вавилова с соавторами, максимальное потребление влаги из почвы эспарцетом приходится на период бутонизации – начала цветения [15].

Перед уходом эспарцета в зиму запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-50 см также были выше, чем в слое 50-100 см, на 50%, что, на наш взгляд, связано со снижением интенсивности протекания физиологических процессов в растении по окончании вегетационного периода. В результате корневая система эспарцета также с меньшей

интенсивностью выполняла функцию поглощения влаги из почвы и водоснабжения надземных частей культуры. О подобном явлении в жизни растений упоминает Н.А. Гусев [43]. С.А. Вериго и Л.А. Разумова считают, что это связано с закономерностями процесса гидротации ионов, который имеет большое значение в процессах передвижения влаги и её поглощения растением [23].

Одна из особенностей корневой системы эспарцета – способность проникать и ветвиться в глубоких почвенных горизонтах, на что также обращает внимание П.П. Вавилов с соавторами, положительно сказавшись на удовлетворении потребности культуры во влаге [15]. По мнению Г.Н. Калюка, преимущество одновидовых посевов бобовых трав объясняется тем, что их урожайность существенно зависит от количества весенних и раннелетних запасов влаги, находящихся в глубоких слоях почвы – 50-100 см и ниже [63]. Автор отмечает, что влага этого слоя полнее используется именно бобовыми, а не злаковыми травами.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что имеющиеся запасы продуктивной влаги под эспарцетом в условиях дефицита атмосферных осадков при сопровождении высоких температур воздуха позволяют обеспечить должное развитие культуры – существенных отклонений в его росте и развитии не наблюдалось. Создание благоприятных условий для жизнедеятельности медоносных пчёл позволило получить за период цветения эспарцета хорошую отдачу от пчелосемьи, что говорит о высокой интенсивности пчелоопыления – выход мёда составил 30-35 кг, сбор пыльцы – 400-420 г и др.

Увеличение нектаропродуктивности у культуры (эспарцета) отмечается до третьего года жизни, у более старовозрастных травостоев она снижается.

В годы исследований за период цветения эспарцета продуктивность пчелосемьи (выход мёда) в среднем составила: в 2005 г. – 21-25 кг; 2006 г. – 27-30; 2007 г. – 37-42 кг; 2008 г. – 32-35 кг. Прибавка урожая семян эспарцета от опыления медоносными пчёлами, по сравнению с дикими опылителями, достигает 1,75-1,80 ц/га. Прибавка

урожая семян от пчелоопыления у изучаемых культур следующая: эспарцета песчаного – 198%, люцерны синегибридной – 171, донника жёлтого – 174%. При этом из приведённых культур эспарцет песчаный нуждается в большем посещении цветков медоносными пчёлами для их оплодотворения. Несмотря на это, процент прибавки в урожайности его семян самый высокий. Таким образом, эспарцет среди исследуемых культур наиболее привлекателен для медоносных пчёл.

Выводы. В годы с недостаточным увлажнением запасы продуктивной влаги под эспарцетом в разные периоды его вегетации в метровом слое составили: в фазу отрастания – 71 мм, бутонизации – 49, цветения – 52, образования бобов – 25, побурения бобов – 55, перед уходом в зиму – 15 мм. Выход мёда от пчелосемьи за период цветения эспарцета составляет в среднем 21-42 кг. В большей степени на это влияет возраст травостоя, характеризующийся разной нектаропродуктивностью. В засушливые годы (при наличии ветро-тенеобразующей защиты для пчелосемей) обсуждаемый показатель составляет 30-35 кг.

Одно из наиболее эффективных направлений адаптации растениеводческой отрасли к трансформации агрометеорологических условий и климатических ресурсов территории, прогрессирующему развитию термоаридного тренда – расширение ареала возделывания культур с большим адаптивным потенциалом и повышенной стрессоустойчивостью, например, различных видов эспарцета. На фоне проявляющейся тенденции ксерофитизации видового и сортового состава сельскохозяйственных культур для условий южной части средней полосы России наиболее адаптирован эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* Kit). Этот вид менее требователен к плодородию почвы, а продуктивность его посевов в меньшей степени, чем люцерны, зависит от условий увлажнения.

Эспарцет – энтомофильная культура, поэтому от обеспеченности его цветущих травостоев достаточным количеством насекомых-опылителей во многом зависит величина урожайности семян. Перекрестное опыление у эспарцета опосредовано архитектурой цветка, где положение пестика и пыльников препятствует самоопылению.

Проведены анализ и оценка влияния агроклиматических факторов вегетационных сезонов на урожайность семян эспарцета песчаного, в зависимости от обеспеченности посевов медоносными пчелами в условиях аридизации климата степной зоны Центрально-Черноземного региона [58].

Эксперименты проводили в 2009-2018 гг. на Воронежской опытной станции, расположенной в южной части Воронежской области. Материалом исследования был сорт эспарцета песчаного Павловский. Сорт выведен на опытной станции методом гибридизации дикорастущих форм эспарцета песчаного с лучшими образцами эспарцета закавказского, отличается засухоустойчивостью.

Для определения уровня обеспеченности цветущих травостоев эспарцета медоносными пчелами учитывали общее количество ульев в пасеках по периметру поля и в прилегающей к посевам зоне (до 500 м). В частных пасеках местных пчеловодов в разные годы было от 3 до 15 ульев, в кочевой пасеке из Беларуси – более 100 семей.

В результате проведенных исследований выявлено, что на процесс формирования и величину урожайности семян эспарцета большое влияние оказывает характер распределения осадков в течение вегетации и их приуроченность к основным фазам вегетации. Наиболее критическая фаза водопотребления для культуры – период бутонизации–цветения (вторая половина мая и весь июнь), когда влага необходима для образования генеративных органов, продуцирования нектара и завязывания семян.

В целом наиболее благоприятными по сочетанию влагообеспеченности (с учетом запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы) и температурного режима в период образования генеративных органов и цветения эспарцета (май-июнь) были вегетационные сезоны 2009, 2011, 2013, 2014, 2016 и 2017 гг., когда в июне выпало соответственно 70, 138, 173, 154, 88 и 86 % месячной нормы осадков. При этом за десятилетний период запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в июне были недостаточными (за исключением 2017 г.).

Для успешного оплодотворения цветка эспарцета необходимо не менее 3-4-х кратного его посещения насекомыми-энтомофилами, что связано с разнокачественностью пыльцы и уровнем ее фертильности. Недостаточно полное оплодотворение и плодообразование также отмечается при водном дефиците тканей растений в условиях засухи, приводящем к уменьшению осмотического давления в пыльцевых зернах, снижению скорости их прорастания при попадании на рыльца пестиков, а также абортированию части развивающихся зародышей.

Урожайность семян эспарцета в разные годы за десятилетний период варьировала от 0,30 до 0,59 т/га и определялась как погодными условиями и запасами продуктивной влаги в почве, так и обеспеченностью цветущих травостоев пчелами. Наиболее высокие сборы семян (от 0,48 до 0,59 т/га) отмечены в 2011, 2014 и 2017 гг., когда при благоприятных погодных условиях на 1 га эспарцета было вывезено около четырех ульев медоносных пчел. В 2016 г. при благоприятных гидротермических условиях (в мае выпало 172% осадков от нормы, в июне в фазе цветения их сумма была близкой к многолетней норме и запасы продуктивной влаги в почве в этот период в метровом слое составляли 81,3-123,9 мм), отмечали формирование большего количества соцветий (до 620 шт./м² цветков) и их интенсивное цветение. Однако была отмечена низкая урожайность семян на уровне 0,32 т/га, что объясняется недостаточной обеспеченностью посевов опылителями – 1,5 пчелосемьи на 1 га. В результате неудовлетворительного опыления отмечали значительную через зёрницу в соцветиях эспарцета.

Во все годы исследований, несмотря на различные погодные условия, посевные качества семян эспарцета песчаного, выращенных на Воронежской опытной станции по многолетним травам, соответствовали требованиям, предъявляемым ГОСТ Р 52325-2005 к ОС и элите (всхожесть не менее 80 %).

Выводы. Эффективность возделывания эспарцета песчаного на семена в степной зоне Центрально-Черноземного региона определяется агрометеорологическими условиями и запасами продуктивной влаги в метровом горизонте почвы в генеративный период растений,

а также обеспеченностью цветущих травостоев опылителями. По сочетанию гидротермического режима и запасов продуктивной влаги в метровом горизонте почвы в последние десять лет благоприятные условия для развития и цветения эспарцета складывались в 60 % лет. Самая высокая урожайность семян эспарцета (0,48 до 0,59 т/га) достигается в годы, когда среднесуточная температура воздуха близка к среднемноголетней, а сумма осадков находится на уровне или превышает норму, при запасах продуктивной влаги в метровом слое почвы не менее 70-80 мм и обеспеченности 1 га цветущих травостоев эспарцета 4 и более ульями медоносных пчел.

Эспарцет песчаный – типичная энтомофильная перекрёстноопыляющаяся культура, естественное самоопыление у него не превышает 3-4% и при использовании изоляторов семена практически не образуются. В связи с этим реализация потенциала эспарцета по семенной продуктивности на производственных посевах, наряду с почвенно-климатическими и погодными условиями, среди комплекса агротехнических факторов в основном определяется обеспеченностью его цветущих травостоев достаточным количеством насекомых-опылителей.

В Воронежской области для получения хозяйственного результата от работы диких пчел необходима их плотность не менее 5,38 тыс. шт./га особей. Фактическая обеспеченность составляла в среднем 0,83 тыс. пчел/га (с колебаниями от 0,14 до 2,21) или 15% [44]. При этом в засушливые годы, что является типичным для степной зоны ЦЧЗ, численность диких пчел и шмелей имеет тенденцию к снижению. А для обеспечения полноценного опыления численность диких пчел в начале цветения эспарцета должна составлять 9-12 тыс. экз./га, в период массового цветения – на 20 % больше и составлять более 12-16 тыс. экз./га [162].

В зависимости от месторасположения, площади производственных посевов эспарцета и конфигурации полей доля медоносных пчёл от общего количества опылителей достигает 80-90%, шмелей и одиночных представителей других видов отряда Перепончатокрылых – до 14 %, прочих насекомых – около 4-6% [121, 122]. В регионах с

интенсивным земледелием, подобных ЦЧР, в агроландшафтах которых сохранившиеся естественные разнотравно-злаковые степные биоценозы составляют в территориальном отношении лишь небольшие вкрапления, посевы таких сельскохозяйственных энтомофильных культур как эспарцет имеют большое природоохранительное значение для сохранения популяций насекомых естественной полезной энтомофауны, так как обеспечивают для них пищевую базу.

Изучены биологические особенности развития эспарцета песчаного в условиях степной зоны Центрально-Черноземного региона и выявить взаимосвязь обеспеченности его цветущих травостоев медоносными пчелами с величиной урожайности семян [58].

Исследования проводились в 2009-2018 гг. на Воронежской ОС по многолетним травам на посевах эспарцета песчаного сорта Павловский селекции станции, расположенной в южной части Воронежской области.

В результате проведенных исследований выявлено, что на формирование и величину урожайности семян эспарцета большое влияние оказывает распределение осадков в течение вегетации и их приуроченность к основным фазам вегетации. Для эспарцета наиболее «критической» фазой по максимальному потреблению воды является период бутонизации – цветения, когда влага необходима для образования и развития генеративных органов, продуцирования нектара и завязывания семян, то есть вторая половина мая, июнь.

Как показали исследования, на производственных посевах, имеющих площадь 40-50 га и более дикие представители энтомофауны обеспечивали опыление не более 18-30 % от общего количества цветков эспарцета. Из насекомых, активно посещающих цветущие травостои эспарцета, доминируют медоносные пчелы. В раннелетний период эспарцет является для медоносных пчел важным источником как углеводного (нектар), так и белкового (пыльца) корма.

Эспарцет является высокопродуктивной нектаропыльценосной культурой. Отмечена высокая степень онтогенетической сопряженности развития пчел и эспарцета. Начало цветения этой культуры в конце мая обычно застаёт пчелиные семьи в самом разгаре их роста и

развития, поэтому в это время резко возрастает потребность пчёл в питательных веществах.

На производственных посевах величина урожайности семян эспарцета в разные годы за десятилетний период варьировала от 0,32 до 0,59 т/га и определялась как погодными условиями и запасами продуктивной влаги в почве, так и обеспеченностью цветущих травостоев пчелами. Наиболее высокие сборы семян от 0,48 до 0,59 т/га получены в 2011, 2014 и 2017 гг., когда при благоприятных погодных условиях на посевах эспарцета было вывезено около четырех и более ульев медоносных пчел из расчета на один гектар.

Погодные условия 2017 г. были благоприятными для роста и развития травостоя эспарцета. Прежде всего, этому способствовал температурный режим, когда в апреле среднесуточная температура была выше на 1,8 °С среднегодовых значений, что ускорило начало отрастания растений. Прохладная погода в мае (ниже на 1,5 °С) на фоне достаточной влагообеспеченности (142% осадков от нормы) способствовала интенсивному развитию растений и накоплению ими вегетативной массы.

В фазу цветения в июне осадков выпало меньше (86%) среднегодовой нормы, однако за счет достаточных запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы, составившем 128 мм, цветение было интенсивным. Стояла ясная погода с благоприятными температурами для выделения растениями нектара и лёта пчёл в течение дня. Сложившиеся условия и качественная опылительная работа медоносных пчёл на семенных посевах эспарцета в 2017 году позволили получить урожай 0,5 т/га семян.

Пчеловодство на семенных посевах эспарцета, наряду с опылительной функцией, позволяет осуществлять и большой медовый сбор. Разные авторы оценивают медопродуктивность эспарцета от 100 до 400 кг/га [56, 72]. В условиях лесостепи за период цветения эспарцета продуктивность пчелосемьи (выход мёда) в разные годы составила от 21-25 кг в 2005 г. – до 32-35 и 37-42 кг в 2007 и 2008 гг., сбор пыльцы — 400-420 г [161]. Мёд ароматный, приятный на вкус, светлоянтар-

ный, прозрачный, при хранении кристаллизуется до твёрдого состояния, приобретая кремовую окраску.

На Воронежской станции в 2016 г. во время медосбора с эспарцета контрольный улей средней семьи увеличивался на 3,5-4 килограмма в сутки.

Вывод. Таким образом, урожайность семян эспарцета песчаного в аридных условиях степной зоны Центрально-Черноземного при сохранении устойчивого тренда увеличения частоты и интенсивности неблагоприятных погодных проявлений, выражающихся в повышении теплообеспеченности вегетационных сезонов на фоне неустойчивости характера и уменьшения режима увлажнения определяется обеспеченностью его цветущих травостоев медоносными пчелами. Организация опыления семенных производственных посевов эспарцета песчаного медоносными пчелами в условиях низкой численности диких опылителей является обязательным агроприемом в технологии производства семян этой культуры. Наиболее высокие сборы семян эспарцета песчаного в пределах 0,5 т/га и выше обеспечиваются при использовании на опылении цветущих травостоев 4-6 пчелосемей на га.

Под влиянием хозяйственной деятельности человека в естественных и культурных ценозах возникают разнообразные негативные процессы, приводящие не только к снижению урожайности полевых культур, деградации почвенного плодородия, но и к трансформации природной среды в целом. Во многом данную проблему позволяет предотвратить использование экологически безопасных ресурсосберегающих технологий в земледелии, к числу которых относится опыление сельскохозяйственных культур.

Изучены опылители эспарцета песчаного и их роли в формировании урожая семян.

Исследовательская работа проводилась в лесостепной природно-климатической зоне алтайского края на территории Быстроистокского и Целинного районов в 2009-2010 гг. [122].

Основными опылителями энтомофильных культур являются насекомые, преимущественно пчелиные. Поэтому насекомых-

опылителей следует рассматривать как важный резерв в повышении урожая семян энтомофильных культур. Например, по данным П.Л. Гончарова, П.А. Лубенец [38], в разных регионах России люцерну опыляют 161 вид пчелиных.

В условиях лесостепи Алтая из диких перепончатокрылых в опылении эспарцета участвуют одиночные пчелы и шмели.

По мнению П.Л. Гончарова, П.А. Лубенец [38], в разных климатических районах численный состав опылителей различается, причем основными опылителями являются 3-8 видов, а остальные представлены единичными экземплярами. Подобная закономерность отмечена в наших исследованиях.

Установлено, что потребность в опылении сельскохозяйственных культур в условиях лесостепи Алтая дикие опылители выполняют на 18-20%, поэтому основная роль принадлежит медоносным пчелам, выполняющим до 80% опылительной деятельности. Они на массивах эспарцета встречаются повсеместно, практически на каждом растении [118]. Поэтому культурные пчелы имеют важное значение как опылители в получении хозяйственно значимого урожая семян эспарцета.

В дождливые и прохладные вегетационные периоды травостой эспарцета не теряет привлекательности для насекомых [120]. Их работа в период цветения растений наблюдается, когда погодные условия не препятствуют летной деятельности опылителей, в то время как на посевах гречихи и люцерны опылители не отмечаются. Для успешного оплодотворения цветка необходимо трех-четырёхкратное его посещение насекомыми-опылителями. При широкорядном способе посева с междурядьями 0,60 м при норме высева семян 90 кг на 1 га число растений эспарцета составляет около 1 млн шт./га, при этом число цветков достигает 500 млн шт./га. В условиях лесостепи Алтая удовлетворить потребности в опылении такого количества цветков позволяет работа медоносных пчел из расчета 1-6 пчелосемей на 1 га посевов.

Прибавка урожая семян эспарцета от опыления медоносными пчелами по сравнению с контролем составила 1,7 ц/га, что

соответствует 46%.

Таким образом, основная роль в опылении цветков эспарцета принадлежит медоносным пчелам. По численности и характеру работы на цветках только эти насекомые могут обеспечить эффективное опыление семенников эспарцета на больших площадях.

Выводы. Видовой состав диких насекомых-опылителей, участвующих в опылении эспарцета, в условиях лесостепи Алтая представлен преимущественно перепончатокрылыми, насчитывающими несколько видов шмелей. Разнообразие одиночных пчел невысокое. Доля участия в опылении диких насекомых не превышает 20%. Урожайность семян эспарцета в зависимости от опыления дикими насекомыми составляет 3,7 ц/га. Прибавка урожая семян эспарцета в зависимости от опыления культурными пчелами достигает 1,7 ц/га.



5. ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Вредители эспарцета⁴

Эспарцет в большинстве случаев повреждают те же вредители, что и другие бобовые многолетние травы.

Всего эспарцет повреждает свыше 60 видов насекомых, из которых около 30 видов способны причинять существенный экономический ущерб. К специализированным вредителям эспарцета принадлежит около 10 видов, а остальные являются многоядными. Общее количество видов, зарегистрированных на посевах эспарцета, в систематическом отношении распределяется следующим образом (%): жесткокрылые – 45, чешуекрылые – 24, полужесткокрылые и равнокрылые (тли) – 21, двукрылые – 5, прямокрылые, трипсы и перепончатокрылые – 5.

Вредители эспарцета: повреждают подземные или прикорневые части растения; корни или подземная часть стебля, главным образом молодых растений 1-го года посева; надгрызается подземная часть стебля или перегрызается корень, растение усыхает. Вредители – желтые, с упругим телом, личинки жуков: щелкунов, чернотелок, пыльцеедов, или белые мясистые, с изогнутым телом, 6-ногие личинки пластинчатоусых жуков, или 16-ногие гусеницы подгрызающих совок.

Повреждается личинкой подземная часть стебля только взошедшего растения, стебель не перегрызается, выедается внутренняя ткань ростка под кожицей. Росток в месте повреждения перегибается, падает и засыхает.

Ростковая муха (Delia liturata Mg.).

Повреждены корневые клубеньки или корни развитых растений, главным образом посева прошлых лет.

⁴ Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений [113].

Повреждены корневые клубеньки, внутри которых находится белая безногая согнутая личинка с желтой головой, или клубеньки уничтожены, а личинки находятся у корней в почве. Длина личинки до 5-6 мм.

***Клубеньковые долгоносики* (род *Sitona*).**

Повреждены корни.

Повреждена сердцевина стержневого корня и в ней есть продольный ход, содержащий одну или несколько белых безногих личинок с резко расширенными, грудными сегментами и маленькой темной головой.

***Эспарцетовая златка* (*Sphenoptera* sp.).**

Корни погрызены снаружи.

На стержневом корне выгрызены небольшие ямки белой безногой личинкой долгоносика с характерной склеротизованной пластинкой на вершине последнего сегмента. Длина личинки 12-13 мм.

***Серый свекловичный долгоносик* (*Tanymecus palliatus* F.).**

На стержневом корне, кроме небольших ямок, выгрызены разной длины наружные ходы, идущие, но корню спиралью, в конечной части таких ходов корень перегрызен. Поврежденное растение увядает и легко выдергивается из земли. Вредитель — белые безногие изогнутые личинки, с крупной буро-желтой головой. Личинки обнаруживаются возле корня большими группами. Последний сегмент личинки без склеротизованной пластинки. Тело покрыто жесткими крупными щетинками с темно-бурыми утолщенными основаниями.

***Люцерновый скосарь* (*Otiorrhynchus ligustici* L.).**

Повреждены надземные части растения — листья, стебель, цветки, плоды.

Повреждены листья или стебли.

Повреждены листья, а также верхушечные побеги.

Листья погрызены.

Листья скелетированы, продырявлены или объедены с краев. Никогда не бывают свернуты в пучки или опутаны паутиной. Вредят жуки.

Повреждают жуки-долгоносики (голова вытянута в головотрубку, все лапки 4-члениковые).

На листьях выгрызены сквозные отверстия, круглые или продолговатые; при сильных повреждениях нетронутыми остаются только жилки. Вредят мелкие жуки (2-4 мм) с тонкой длинной головотрубкой.

Тело жука грушевидной формы, сверху без волосков или с очень нежными волосками.

Надкрылья синие или зеленые, переднеспинка почти квадратная. Сверху жук покрыт очень нежными волосками, что делает его матовым. Длина тела 2,5-3,5 мм.

***Эспарцетовый стеблеед* (*Apion reflexum* Gyll.).**

Жук черный, надкрылья темно-синие, реже зеленые с глубокими бороздками, сзади широкие, сверху сильно выпуклые. Переднеспинка блестящая. Длина тела 2,5-3,5 мм.

Эспарцетовый почковый апион (*Apion pisi* F.).

Тело жука продолговатое, сплошь черное, сверху по крыто белыми густыми волосками; наибольшая ширина надкрылий посредине. Длина тела 2,5 мм.

***Клеверный стеблевой долгоносик* (*Apion seniculus* Kby.).**

Листья выгрызены крупными жуками-долгоносиками (с короткой толстой головотрубкой).

Листья объедены с краев в виде зазубрин, семядольные листья всходов иногда съедены; посевы изрежены. Вредят жуки 3,5-7 мм длины, с удлинненным телом, буровой или сероватом окраски.

***Клубеньковые долгоносики* (род *Sitona*).**

Надкрылья жука на конце 5-го промежутка бороздок (перед вершиной надкрылий) с маленьким, но отчетливым бугорком. Голова вместе с глазами шире переднего края переднеспинки. Верхний край

орбит с ресничками. Перед вершиной надкрылий отчетливо видны короткие торчащие волоски. Окраска тела серая, по бокам его светлее. Длина тела 5-7 мм.

Эспарцетовый клубеньковый долгоносик (*Sitona callosus* Gyll.).

Такие же повреждения листьев эспарцета делают клубеньковые долгоносики меньшего размера (3-4,5 мм).

Полосатый (*Sitona lineatus* L.), **щетиnistый** (*Sitona crinitus* Hrbst., *Sitona hispidulus* F.).

Листья объедены более грубо, беспорядочно, часто съедены, особенно на молодых посевах. Вредят крупные долгоносики длиной 10-13 мм.

Жук с яйцевидными сильно выпуклыми надкрыльями с округлыми плечами. Головотрубка короткая, толстая. Длина тела 10-13 мм.

Люцерновый скосарь (*Otiorrhynchus ligustici* L.), иногда **черноватый скосарь** (*Otiorrhynchus tristis* Scop.).

Жук удлинённой формы, надкрылья с резко выступающими плечевыми бугорками; верх тела в густых буроватых волосках и сероватых чешуйках. Переднеспинка продолговатая, передний край ее с группой длинных волосков. Длина тела 8-12 мм.

Серый свекловичный долгоносик (*Tanimescus palliatus* F.).

Повреждают жуки других семейств.

Скелетируют листья жуки с овальным или полушаровидным телом; надкрылья и переднеспинка ржаво красные; каждое надкрылье с 12, переднеспинка с 2 черными пятнами, часто сливающимися или исчезающими. Длина тела 4-5 мм.

Люцерновая 24-точечная коровка (*Subcoccinella vigintiquatuor-punctata* L.).

Объедают листья грубо с краев жуки из семейства чернотелок – *Tenebrionulae*; вредят весной на всходах. Тело землисто-бурое; надкрылья с зернистой поверхностью и в бугорках. Длина тела 7-10 мм.

Песчаный медляк (Opatrum sabulosum L.).

Вредитель – 10-16-ногие гусеницы. Листья объедены или скелетированы, иногда свернуты в трубку пучками или оплетены паутиной.

Гусеницы 16-ногие, оплетают себя паутиной.

Повреждены листья, свернутый в трубки. Вредят мелкие, длиной 8-15 мм очень подвижные гусеницы.

Выемчатокрылая моль (Anacamptis anthyllidella Hb.), листовертка-чеканица (Clepsis strigana Hb.).

Поврежденные листья не свернуты в трубку, иногда слегка опутаны паутиной гусениц крупнее предыдущих (длина тела 25 мм).

Луговой мотылек (Pyrausta sticticalis L.), прикорневая огневка (Nyctegretis achatinella Hb.).

Гусеницы 10- или 12-ногие.

Гусеницы 10-ногие, ползают, сгибая тело дугой. Длина 17-22 мм.

Бобовая пяденица (Semiothisa clathrata L.).

Вредитель – 12-ногие гусеницы с зеленым или зеленовато-бурым в светлых продольных полосах, относительно толстым, суживающимся к головному концу телом. Длина до 32 мм.

Совка-гамма (Autographa gamma L.).

Повреждают и другие многоядные гусеницы совок с большим числом ног.

Листья галлообразно деформированы (сложены вдоль главной жилки и вздуты) или имеют следы повреждений сосущими насекомыми (пожелтение, усыхание, сморщивание).

Листья галлообразно деформированы, личинки желтоватого цвета живут между двух половинок листа, перегнутого по центральной жилке. Поврежденные листочки имеют вид стручка, и после того как личинки уходят для окукливания в землю, засыхают и опадают.

Эспарцетовая листовая галлица (Bremiola onobrychidis Brem.).

Листья сморщиваются или усыхают от повреждений сосущими насекомыми.

Повреждают бескрылые, частью крылатые насекомые, живущие колониями или поодиночке на листьях и стеблях.

Тли (подотряд *Aphidinea*).

Тли буро-черные, живут колониями на верхушках стеблей.

Люцерновая тля (*Aphis csaccivora Koch.*).

Тли зеленые или желтые, живут поодиночке.

Тли бархатисто-зеленые, крупные (до 4-5 мм), со светлыми длинными трубочками.

Гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum Harr.*).

Тли желтые, на поверхности тела со спинной стороны видны темные бугорки с сидящими на них головчатыми волосками.

Бородавчатая тля (*Therioaphis trifolii Monel.*).

Повреждают клопы или очень мелкие насекомые — трипсы.

Повреждают клопы отряд *Hemiptera*.

Повреждают мелкие насекомые (1,3-1,6 мм) с узким телом, бахромчатыми крыльями; бегательными ногами, на концах лапок имеются присоски в виде пузырька.

Трипсы (отряд *Thysanoptera*).

Цвет тела взрослого трипса темный, крылья затемненные с прозрачной поперечной полосой у основания. Передние лапки с 2 небольшими бугорками на внутренней стороне 2-го членика, передние голени у вершины с одним крупным зубцом и небольшим бугорком со щетинкой на вершине. Личинка белая. От сосания трипсов листья на отрастающем эспарцете скручиваются, трипс также вызывает пожелтение и опадение бутонов.

Эспарцетовый трипс (*Odontothrips loti Halid.*).

Сходные повреждения наносит другой вид. трипса, который отличается от предыдущего вида отсутствием бугорков с внутренней стороны 2-го членика лапок передних ног.

Мотыльковый трипс (*Odontothrips intermedius Uzel.*).

Повреждены стебли. Внутри стебля, часто во всю длину верхней его половины, проделан ход, червоточины нет; вредит белая безногая личинка с желтой головой. На спинной стороне личинки возвышается ряд складок (горбиков). Окукливание внутри стебля. Куколка белая.

***Клеверный стеблевой долгоносик* (*Apion seniculus* Kby.).**

Повреждены генеративные органы, бобы и семена.

Повреждены цветочные почки, соцветия с бутонами или цветками.

Повреждения наносятся жуками или их личинками.

Личинки жуков выедают полость в стебле под почкой, почка отмирает и засыхает, или отмирают соцветия с бутонами, стебель в этом месте даст боковые побеги.

***Эспарцетовый почковый апион* (*Apion pisi* F.).**

Повреждения другого характера.

Повреждаются сформированные бутоны и реже цветки, внутри которых выедаются завязь, тычинки, пыльники; бутоны сохнут и опадают. Вредитель – черные жуки с плоским телом длиной 1,4-1,9 мм, булавовидными усиками, их белые личинки с короткими ногами.

***Эспарцетовый цветоед* (*Meligethes erythropus* Gyll.).**

Выгрызаются лепестки и тычинки в распустившемся цветке. Вредитель – крупный жук овальной формы; надкрылья с белыми или желтоватыми пятнышками, переднеспинка одноцветная. Черный матовый верх в длинных беловатых волосках. Длина тела 8-12 мм.

***Мохнатая оленка* (*Epicometis hirta* Poda.).**

Почки, бутоны, цветки повреждаются сосущими насекомыми — клопами, вызывающими пожелтение бутонов, или галлообразующими насекомыми.

Соцветия с бутонами пожелтели полностью или бутоны осыпались, но ненормальных искривлений цветоносов и разрастания тканей нет.

***Клопы* (сем. *Miridae*).**

Галлообразно деформированы цветки, приобретающие форму сильно увеличенного бутона. Внутри галла безногие желтые личинки с сосущим ротовым аппаратом; окукливание в почве.

Эспарцетовая цветочная галлица (*Contarinia onobrychidis* Kieff.).

Повреждены семена внутри бобика.

Повреждение обнаруживается при вскрытии бобика. Оболочка семени внутри бобика не разрушена. Вредитель — желтоватая безногая личинка с сильными, заметными невооруженным глазом, челюстями, находящаяся внутри оболочки поврежденного семени.

Эспарцетовая зерновка (*Bruchidius unicolor* Ol.).

При вскрытии бобика обнаруживаются остатки оболочки поврежденного семени и среди экскрементов белая личинка с сильными челюстями (рис.37).

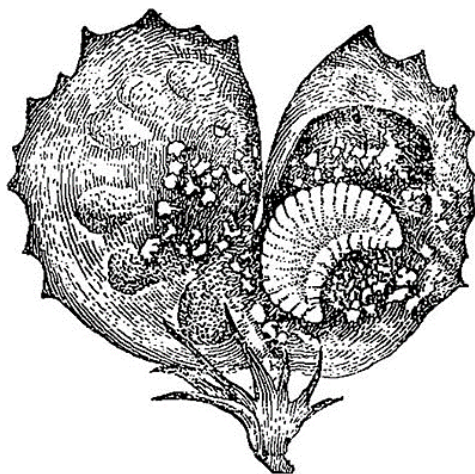


Рис. 37 - Вскрытый боб эспарцета с личинкой толстоножки (по Венигору)

Эспарцетовая толстоножка (*Eurytoma onobrychidis* Nik.).

Система мер борьбы с вредителями эспарцета

В системе мероприятий по защите эспарцета от вредителей большое значение имеют организационно-агротехнические приемы, направленные на сохранение всходов от повреждений почвообитающими вредителями (проволочниками, ложнопроволочниками, личинками пластинчатоусых, пыльцеедов, ростковых мух, гусениц подгрызающих совок) и жуками (клубеньковых долгоносиков, серого свекловичного и южного серого долгоносиков, песчаного медляка). Прежде всего это соблюдение севооборотов и пространственной изоляции новых посевов от старых не менее чем на 0,5 км. Необходимо также учитывать, что подпокровные и летние посевы меньше повреждаются вредителями.

Во избежание поражения семян болезнями и повреждения всходов почвообитающими вредителями семена за 2-3 недели до сева обрабатывают суспензией 65%-ного с. п. фентиурама или фентиурам-молибдата (с добавлением 5-10 л воды на 1 т семян). При появлении всходов как весеннего, так и летнего сева и при отрастании весной эспарцета второго и последующих лет жизни с интервалом в 1-2 дня, а затем один раз в 5-7 дней проводят обследования посевов на наличие вредителей (сначала обследуют краевые полосы, а затем все поле). При наличии клубеньковых (3-5 на 1 м²), серого свекловичного и других долгоносиков (эспарцетового почкового и стеблевого апионов – 2-3 на 1 м²), гусениц совок (3-5 на 1 м²) и других вредителей краевые полосы, а при необходимости и все поле обрабатывают одним из препаратов: карбофосом (0,3-0,4 л/га), волатоном (1 л/га), метафосом (0,3 л/га), актелликом (1 л/га), этафосом (1,5 л/га).

В год летнего сева (при широкорядном способе) для частичного уничтожения почвообитающих вредителей и создания им неблагоприятных условий проводят 2-3 культивации междурядий на глубину 6-10 см.

Во втором и последующих годах жизни эспарцета при первой возможности выезда в поле проводится ранневесеннее боронование посевов в 2-3 следа. Выволочки с попавшими в них вредителями удаляют с полей и используют для компостирования либо уничтожают.

С целью поддержания в рыхлом и чистом состоянии междурядий, частичного уничтожения почвообитающих вредителей, присыпания землей осыпавшихся во время уборки семян, в которых находятся эспарцетовая зерновка, эспарцетовая толстоножка, а в обломках стеблей – яйца клопов, на широкорядных семенных посевах применяют ранневесенние рыхления междурядий.

Кроме того, на семенных посевах против комплекса вредителей проводят две обработки инсектицидами: в начале фазы обособления бутонов и повторно в конце фазы бутонизации (перед цветением) против стеблеедов-апионов, цветоедов, почкоедов, галлиц, трипсов, совок, огневок, тлей, используя вышеуказанные препараты.

Для опытно-производственного применения против долгоносиков, толстоножек, клопов, тлей, галлиц, трипсов рекомендован экамет, 50%-ный к. э. (1-2 л/га).

На семена эспарцет убирают с первого укоса, так как после скашивания в том же году он отрастает слабо.

Убирать эспарцет на семена необходимо своевременно, без потерь, чтобы не допустить осыпания семян с зимующими в них вредителями (эспарцетовой толстоножки, эспарцетовой зерновки и другими), которые в будущем году могут заселять новые посеvy. После очистки семян отходы (мякину и щуплые семена) скармливают скоту или уничтожают до весны следующего года, так как в них находится большое количество семяеда.

На широкорядных посевах после уборки семенников необходимо проводить осенние рыхления междурядий с целью уничтожения эспарцетовой зерновки, эспарцетовой толстоножки и яиц клопов, находящихся в обломках стеблей, заделывая их в почву. При этом уничтожается и много сорняков – резерваторов вредителей, а также создаются неблагоприятные условия для зимовки почвообитающих видов.

Если после скашивания травостоя на фураж или уборки семенников поле будет отведено под другие культуры – проводят вспашку на глубину 20-25 см.

Болезни эспарцета⁵

Рамуляриоз (рис.38) проявляется с обеих сторон листьев в виде довольно крупных угловатых темно-бурых пятен с бурокрасной каймой, а изредка и без нее. Через некоторое время на пятнах появляется густой беловатый или бледно-розовый налет, хорошо заметный через лупу. Пораженные листья преждевременно отмирают и опадают.

Возбудитель болезни — несовершенный гриб *Ramularia onobrychidis* Allesch., имеющий конидиальное спороношение и стромы. Конидиеносцы простые, короткие, с одной-двумя перегородками и зубчиками на вершине, размером 38-42×2-3,5 мкм. Конидии бесцветные, цилиндрические или яйцевидные, прямые или немного согнутые, на концах округленные, молодые одноклеточные, а зрелые с одной-тремя перегородками. Размер конидий 15-40×3-5 мкм, расположены они обычно по одной на конидиеносце, а иногда в виде цепочки. На пораженных листьях в местах пятен осенью формируются черные стромы (плотные сплетения гиф грибницы), которые зимуют на остатках пораженных растений. Весной на стромах появляются конидиеносцы с конидиями, которые и заражают посевы эспарцета.

Поражаются растения разного возраста, но сильнее страдают посевы первого года без злаковых компонентов.

Аскохитоз поражает листья, стебли и семена. На листьях проявляется в виде округлых или продолговатых двусторонних светло-бурых пятен с темной узкой каймой. На стеблях и черешках пятна удлиненные, часто сливающиеся в сплошные полосы. В середине пятен образуются черно-бурые пикниды, которые появляются также на бобах и семенах.

⁵ Пересыпкин В.Ф. Атлас болезней полевых культур. — Киев: Урожай, 1987. — 274 с.



Рис. 38 - Буря пятнистость, или рамуляриоз (*Ramularia onobrychidis* Allesch.): 1 – пораженные листья; 2 – конидиеносец с конидиями. Аскохитоз (*Ascochyta onobrychidis* Bond. – Mont.): 3 – пораженные листья; 4 — пикноспоры. Ржавчина (*Uromyces onobrychidis* Lev.): 5 – пораженные листья; 6 – урединиоспоры; 7 – телиоспоры. Ложная мучнистая роса, или пероноспороз (*Peronospora ruegeriae* Gaeumt.): 8 – пораженные листья; 9 – конидиеносец; 10 – конидии.

Возбудитель болезни – несовершенный гриб *Ascochyta onobrychidis* Bond. – Mont. Пикниды его округлые или приплюснутосферические, диаметром 115-120 мкм. В центре пикниды имеется сосочковидное или простое отверстие. Пикноспоры цилиндрические, бесцветные или дымчатые, с одной, а иногда с двумя-тремя перегородками, размером 15-20×4,5-6 мкм.

Заболевание интенсивно развивается в периоды частых дождей при температуре воздуха 20-30 °С. Вызывает преждевременное усыхание и опадение листьев. Молодые стебли часто ломаются, а пораженные семена теряют всхожесть.

Ржавчина проявляется на листьях, черешках и стеблях в виде ржавобурых пустул. Возбудитель болезни — базидиальный гриб *Uromyces onobrychidis* Lev. с сокращенным циклом развития, состоящим из нескольких поколений урединиоспор. Последние почти шаровидные, размером 20-32×10-22 мкм, со светло-коричневой оболочкой, густо покрытой шипиками. Кроме того, в оболочке урединиоспоры имеется 3-5 проростковых пор. Телиоспоры, образующиеся осенью, не способны прорасти и в распространении болезни существенного значения не имеют.

Зимует гриб на пораженных растениях в виде урединиогрибницы, а иногда и урединиоспор. Весной на грибнице формируется новое спороношение, являющееся источником распространения болезни.

Повышенной устойчивостью против ржавчины обладают сорта эспарцета песчаного, а менее устойчивы гибридные формы эспарцета крупнолистного с кавказским.

Вредоносность болезни заключается в преждевременном опадении пораженных листьев. При раннем появлении ржавчины понижается засухоустойчивость и зимостойкость растений, что приводит к снижению урожая.

Ложная мучнистая роса, или *пероноспороз*, проявляется с верхней стороны листьев в виде бледно-зеленых пятен, а с нижней — сероватого налета. Листья скручиваются и преждевременно усыхают.

Особенно интенсивно заболевание распространяется во влажную погоду.

Возбудитель болезни – низший гриб *Peronospora ruegeriae* Gaeum. Грибница его межклеточная, а на поверхность листьев с нижней стороны через устьица выходит конидиальное спороношение (налет в виде дернинок). Конидиеносцы одиночные, дихотомически 4-7-кратно разветвленные, размером 250-550×7-10 мкм.

Конидии одноклеточные, эллиптические, желтоватые, 21-34×17-27 мкм. Кроме конидиального спороношения, в пораженных тканях листьев формируются шаровидные гладкие ооспоры диаметром до 30 мкм. Зимует в виде ооспор на опавших листьях.

Септориоз проявляется на листьях и черешках в виде крупных, до 8-12 мм в диаметре, расплывчатых пятен. Сначала пятна светло-желтые, позже темнеют, начиная с центра, и приобретают бурю окраску. В местах пятен, обычно с нижней стороны листа, образуются многочисленные пикниды в виде черных точек.

Возбудитель болезни – несовершенный гриб *Septoria onobrychidis* Bondarzew. Пикниды блестящие, диаметром до 190 мкм. Пикноспоры бесцветные, нитевидные, прямые или согнутые, размером 40-50×1,5-3 мкм, с одной-тремя перегородками.

Распространяется гриб в течение всего периода вегетации пикноспорами. Болезнь сильнее развивается в условиях повышенной влажности, особенно после обильных дождей. Сохраняется гриб в виде пикнид на зимующих растениях и опавших листьях, а также грибницы в семенах.

Болезнь вызывает преждевременное опадение листьев, снижение урожая и ухудшение качества сена.

Мучнистая роса проявляется сначала с верхней, а позже с нижней стороны листьев, а также на стеблях в виде мучнистого налета, на котором формируются черные клейстотеции. Пораженные листья преждевременно отмирают и опадают. Признаки поражения эспарцета такие же, как и люцерны.

Возбудитель болезни – сумчатый гриб *Erysiphe communis* Grev. f. *onobrychidis* Jacz. Сперва образуется его конидиальное, а затем

сумчатое спороношение. На простых конидиеносцах в виде цепочки формируются эллиптические одноклеточные бесцветные конидии размером 27-33×14-17 мкм. С их помощью гриб распространяется в период вегетации растений.

Клейстотеции образуются с обеих сторон листа. Они черные, шаровидные, до 180 мкм в диаметре, с простыми придатками, которые почти не отличаются от грибницы. В каждой клейстотеции формируется до 8 сумок, а в каждой сумке — 4-8 сумкоспор. Сумки эллиптические, слегка удлинённые, размером 46-72×30-65 мкм, на короткой ножке, у основания собраны в пучки. Сумкоспоры бесцветные, эллиптические, 19-25×9-14 мкм. Созревают сумки с сумкоспорами весной, тогда же происходит и первичное заражение растений. Иногда на пораженных растениях зимует грибница, дающая весной новое конидиальное спороношение.

Мучнистая роса может снижать урожай сена на 10-15%, особенно самой ценной его части – листьев.

Меры борьбы с болезнями эспарцета

В борьбе с болезнями эспарцета применяют практически те же селекционные, агротехнические и другие мероприятия, что и на посевах люцерны. В районах усиленного развития рамуляриоза, аскохитоза, пероноспороза и септориоза посевы опрыскивают 1%-ной бордосской жидкостью. Против ржавчины и мучнистой росы более эффективно опрыскивание суспензией коллоидной серы (4-6 кг препарата на 1 га) или опыливание молотой серой в смеси со свежегашеной известью (20-30 кг серы и 10-15 кг извести на 1 га). Первую обработку проводят в начале появления одной из болезней, а вторую – через 8-10 дней после первой, но не позже, чем за 10 дней до уборки урожая.

На семенных посевах необходимо вести борьбу с вредителями, болезнями и сорняками (табл.5).

Таблица 5 - Система защиты эспарцета от болезней, вредителей и сорняков

Название препарата	Норма расхода (л/га, кг/га, л/т, кг/т)	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения
ТМТД, с.п. ТМТД, вск.	2-3 4-6	Плесневение семян, аскохитоз, антракноз, фузариоз, белая и серая гнили	Протравливание семян за 2-15 дней до посева или заблаговременно. Расход 5-10 л/т
Карбофоз, к.э. Карбофот, к.э. Фуфанон, к.э. Кемифос, к.э. Бунчук, к.э.	0,2-0,6	Клопы, тли, толстоножки, долгоносики, луговой мотылек, совки, огневки, галлицы	Опрыскивание в период вегетации
Трефлан, к.э. (240 г/л) Трефлан, к.э. (480 г/л)	5,7 2,8	Однолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) рано весной до посева
Трифлорекс, к.э. (240 г/л) Трифлорекс, к.э. (480 г/л)	5,7 2,8	Однолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) рано весной до посева



6. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ КОРМА ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО

Полезные свойства эспарцета

Эспарцет песчаный чрезвычайно полезное лекарственное средство. Медикаменты, имеющие этот компонент в составе, пользуются огромной популярностью, так как они являются эффективными.

Его сок добавляют в пищу люди, страдающие от кровотечений, таким образом через еду в организм попадают витамины и минералы. Мед из эспарцета нашел применение в косметологии, в основном, чтобы вылечивать волосы.

В основном выделяют такие основные лечебные характеристики растения:

1. Традиционная медицина хоть и пользуется экстрактами эспарцета, но достаточно нечасто. Народная же активно использует его для лечения разных недугов и состояний. Средства на его основе способны остановить кровотечения, повысить потенцию у мужчин, восстановить либидо у женского пола.

2. Его активные вещества понижают уровень плохого холестерина, уменьшают концентрацию гемоглобина, сахара в крови.

3. Действует как препарат, повышающий иммунитет. Активные компоненты могут повышать стойкость организма к инфекциям и вирусам.

4. Для нормализации гормонального баланса активно используются суппозитории с экстрактом эспарцета. Также они улучшают обмен веществ и нормализируют работу органов малого таза.

Он очень питательный за счет содержания полного комплекта жиров, белков, углеводов, чего нет ни в одном растении. Именно по этой причине он используется как корм для животных в сельском хозяйстве. Кроме этого, является источником многих витаминов и минералов. На полезные свойства влияет химический состав эспарцета (табл.6):

1. Под действием безазотистых соединений сахар в крови понижается, а также уменьшаются показатели плохого холестерина. Кроме того, они способны улучшить функционирование желудочно-кишечного тракта. Благодаря этим веществам, активизируется перистальтика кишечника и улучшается всасывание полезных веществ с продуктами.

2. Аскорбиновая кислота помогает укрепить центральную нервную систему, повысить сопротивляемость организма к болезням и улучшить метаболические процессы в организме. Под ее действием возможность возникновения анемии приравнивается к нулю. Этот витамин может принести пользу в период беременности, лактации, а также курильщикам.

3. Рутин, который организм не вырабатывает самостоятельно.

4. Флавоны, при помощи которых укрепляется иммунная система.

Аминокислоты, содержащиеся в растении, используются организмом в качестве строительного материала для клеток и тканей.

Таблица 6 - Химический состав эспарцета

Показатели	Единица измерения	Эспарцет
ЭКЕ, КРС		0,211
ЭКЕ, свиней		0,22
ЭКЕ, овец		0,22
ОЭ КРС	МДж	2,11
ОЭ свиней	МДж	2,21
ОЭ овец	МДж	2,17
Сухое вещество	г	250
Сырой протеин	г	44
РП	г	38,28
НРП	г	5,72
Переваримый протеин (ПП), КРС	г	31
ПП свиней	г	32
ПП овец	г	32,5
Лизин	г	2,1

Метионин + цистин	г	1,1
Триптофан	г	0,4
Сырой жир	г	9
Сырая клетчатка	г	61
НДК	г	112
БЭВ, в т.ч.	г	118
Крахмал	г	1,5
Сахар	г	23
Кальций	г	2,7
Фосфор	г	0,7
Магний	г	0,4
Калий	г	2,8
Сера	г	0,8
Железо	мг	90,0
Медь	мг	0,4
Цинк	мг	4,5
Марганец	мг	12,8
Кобальт	мг	0,1
Йод	мг	0,1
Каротин	мг	50,0
Витамин А	МЕ	-
Витамин Д	МЕ	2,5
Витамин Е	МЕ	55,0
В ₁	мг	2,4
В ₂	мг	3,6
В ₃	мг	7,8
В ₄	мг	95,8
В ₅	мг	6,5
В ₁₂	мг	-

Применение в народной медицине и ветеринарии

В народной медицине препараты растения используют при недостаточности функции половых желез (нарушение менструального цикла, импотенция), для повышения сопротивляемости организма к инфекционным болезням, при сахарном диабете.

Улучшают свойства крови (уменьшает вязкость, нормализует снижение холестерина, сахара, гемоглобина). Растение используют для повышения сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям.

Требования ГОСТа (ОСТа)⁶

Настоящий стандарт распространяется на зеленые корма, полученные из зеленой массы растений, выращенных в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях.

1. Технические требования

1.1. Зеленые корма должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и приготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.2. Характеристики

1.2.1. Для зеленых кормов используют вегетативную (надземную) массу многолетних и однолетних бобовых и злаковых растений, кукурузы, подсолнечника, как чистых посевов, так и смесей, а также трав природных кормовых угодий и других культур.

1.2.2. Зеленые корма должны быть без посторонних запахов и иметь цвет, свойственный растениям, из которых они приготовлены.

1.2.3. Зеленые корма по биологическим и физико-химическим показателям должны соответствовать требованиям, указанным в таблице.

1.2.4. Допускается в зеленых кормах содержание вредных и ядовитых растений не более 1 %, триходесмы седой – не более 0,3% (см. прил. 1).

1.2.5. Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте (минеральная примесь), в зеленых кормах не должна превышать 0,5%, в листьях корнеплодов – 1%.

1.2.6. Остаточные количества пестицидов в зеленых кормах не должны превышать максимально допустимого уровня.

⁶ ГОСТ 27978-88 «Корма зеленые. Технические условия» (<http://base1.gostedu.ru/>)

1.2.7. Содержание нитратов в зеленых кормах не должно превышать максимально допустимого уровня.

2. Приемка

2.1. Зеленый корм принимают партиями. Партией считают любое количество зеленого корма, приготовленного из зеленых растений, скошенных в установленной настоящим стандартом фазе, и оформленное одним документом о качестве (см. приложение 1).

2.2. Для проверки соответствия качества зеленого корма требованиям настоящего стандарта от партии корма отбирают выборку не менее 4 кг.

2.3. При получении неудовлетворительных результатов отбор выборки и испытание проводят повторно.

Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

3. Методы испытаний (табл. 7)

3.1. Отбор проб зеленых кормов – по ГОСТу 27262.

3.2. Определение цвета и запаха – органолептически.

Таблица 7 - Методы испытаний

Наименование источника зеленых	Фаза уборки	Массовая доля в сухом веществе, %	Содержание в 1 кг сухого вещества	
		сырого протеина, не менее	обменной энергии, МДж, не менее	кормовых единиц, кг, не менее
Эспарцет	не позднее бутонизации	17	9,6	0,75

3.3. Определение фазы развития растений

3.3.1. Фазу развития растений определяют визуально в полевых условиях. Началом данной фазы развития считают, если она наступила у 10% растений доминирующего вида в травостое, полной – у 70%.

3.4. Определение ботанического состава

3.4.1. Оборудование

Весы лабораторные 4-го класса точности по ГОСТу 24104.

3.4.2. Проведение испытания

Навеску зеленого корма массой 600-800 г (для кукурузы, подсолнечника и других крупностебельных растений – 3-5 кг) разбирают на следующие группы: бобовые, злаковые, разнотравье, ядовитые и вредные и другие растения. Каждую группу взвешивают с погрешностью $\pm 0,1$ г.

3.4.3. Обработка результатов

Массовую долю вида растений (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m}{m_1} 100$$

где m – масса данного вида растений, г;

m_1 – масса навески зеленого корма, г.

Допускаемые расхождения между параллельными испытаниями не должны превышать для вредных и ядовитых растений 0,1%, для других растений – 1%.

3.5. Определение массовой доли сырого протеина – по ГОСТ 13496.4.

3.6. Определение массовой доли сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2.

3.7. Определение количества обменной энергии (ОЭ) и кормовых единиц.

3.7.1. Количество обменной энергии для крупного рогатого скота (ОЭ_{к.р.с.}), МДж/кг, сухого вещества зеленого корма вычисляют по формуле:

$$ОЭ_{к.р.с.} = 15,0 - 0,18 СК,$$

где 15,0; 0,18 – постоянные коэффициенты;

СК – массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %.

3.7.2. Количество обменной энергии для крупного рогатого скота ($OЭ_{к.р.с.}$), МДж/кг, сухого вещества в листьях корнеплодов вычисляют по формуле:

$$OЭ_{к.р.с.} = 11,2 - 0,056 СК,$$

где 11,2; 0,056 – постоянные коэффициенты.

3.7.3. Количество кормовых единиц (корм, ед.) вычисляют по формуле:

$$\text{Корм.ед.} = OЭ2 0,0081,$$

где 0,0081 – постоянный коэффициент.

3.9. Определение массовой доли золы, не растворимой в соляной кислоте, – по ГОСТу 13496.14.

3.9. Определение нитратов по ГОСТ 13496.19 в соответствии с установленным порядком.

4. Транспортирование

Зеленые корма транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Факторы, влияющие на состав и питательность корма

В кормлении сельскохозяйственных животных в основном используют корма растительного происхождения, химический состав и питательность которых зависит от вида, сорта, фазы вегетации и условий выращивания растений, а также от технологии приготовления и условий хранения кормов.

Различные виды и сорта растений имеют разную потребность в питательных веществах и способность их использовать из почвенных растворов. В связи с этим зерна бобовых культур имеют более высокую протеиновую питательность, они богаче кальцием, чем злаковые.

Химический состав и питательность растений во многом определяются плодородием почвы и климатическими условиями их выращивания. На хорошо окультуренных и богатых гумусом почвах урожай и качество кормов бывают значительно выше, чем на бесструктурных почвах с дефицитом тех или иных питательных веществ.

Концентрация органических и минеральных веществ в растениях значительно изменяется в зависимости от количества осадков по сезонам года, продолжительности вегетационного периода и солнечной инсоляции.

В годы с оптимальным количеством и равномерным распределением осадков в период вегетации в растениях накапливается больше минеральных веществ, чем в засушливые годы.

Световой и температурный режим также отражаются на химическом составе растений. Так, растения, выращенные в разных географических зонах, различаются по содержанию протеина.

Отмечена общая закономерность – повышение содержания протеина в растениях при продвижении их с севера на юг и с запада на восток. В горных районах растения южных склонов богаче протеином и каротином, чем те же виды, выращенные на северных склонах.

На содержание микроэлементов в растениях меньшее влияние оказывают погодные условия, чем место их произрастания. Недостаток или избыток микроэлементов в почве, в основном, обуславливает содержание их в растениях, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на животных.

В связи с этим на территории нашей страны изучены многие биогеохимические провинции, богатые или бедные йодом, кобальтом, медью, фтором, селеном и другими элементами, и составлены почвенные карты, которые должны периодически обновляться и учитываться.

Химический состав и питательность большинства кормовых растений во многом зависит от использования агротехнических приемов - известкования кислых почв, внесения органических и минеральных удобрений.

Известкование кислых почв способствует лучшему использованию растениями элементов питания из почвенного раствора и значительно улучшает минеральный состав, особенно у бобовых.

На минеральном составе растений сказывается внесение органических и минеральных удобрений. У бобовых потребность в фосфоре и калии выше, чем в азоте. При использовании повышенных доз

азотных удобрений в растительных кормах происходит снижение содержания сахара и увеличивается уровень небелковых азотистых веществ, которые поступают из почвенного раствора в виде нитратов, нитритов и аммиачных соединений.

После восстановления нитратов до аммиака в почве, растениях и преджелудках жвачных последний используется для синтеза аминокислот, а затем и белков.

При неблагоприятных климатических условиях (засуха, пониженная температура, заморозки, пасмурная погода) в растениях значительно увеличивается содержание нитратов, повышенный уровень которых (свыше 0,5% в сухом веществе) может оказаться токсичным для жвачных животных.

Внесение повышенных доз азотно-фосфорно-калийных удобрений приводит к изменению содержания макроэлементов в растениях - увеличивается уровень фосфора и калия и снижается содержание кальция и магния.

Применение минеральных удобрений в оптимальных дозах с учетом содержания минеральных веществ в почвах позволяет получать корма с низким содержанием нитратов при правильном соотношении основных элементов питания. Фаза вегетации растений оказывает наиболее существенное влияние на химический состав и питательность корма. В процессе вегетации растений отмечается накопление сухого вещества, увеличение количества клетчатки, снижение уровня сырого протеина. При этом переваримость отдельных питательных веществ в кормах снижается. Оптимальный срок уборки бобовых – фаза бутонизации и начала цветения. Более раннее и более позднее скашивание трав сопровождается недобором основных питательных веществ и в целом урожая.

Способы подготовки эспарцета к скармливанию, рациональное его использование

На хороших пастбищах корова в течение дня съедает до 70 кг, лошадь – до 50 кг, овца – до 10 кг, свиньи – до 12 кг зеленой массы.

Этот корм является основным источником летнего кормления сельскохозяйственных животных.

Зеленый корм оказывает благотворное диетическое действие на организм, он является прекрасным возбудителем пищеварительных желез, хорошо переваривается животными, так как питательные вещества в нем находятся в легкопереваримой и хорошо усвояемой форме; зеленый корм по сравнению с другими кормами наиболее полно удовлетворяет потребность травоядных животных в пище.

Важное биологическое значение зеленых кормов объясняется их питательностью, полноценностью протеина и богатым содержанием минеральных веществ, витаминов, особенно каротина. Сухое вещество молодой травы по содержанию переваримого протеина и общей питательности приближается к концентратам, причем протеин травы по биологической ценности превосходит протеин таких кормов. К тому же пастбищная трава по стоимости кормовой единицы значительно дешевле других кормовых средств, т. е. пастбищная трава является самым дешевым кормом.

Естественные пастбища. Основную массу зеленого корма животные получают на пастбищах, а остальная часть его в виде скошенной зеленой массы поступает с полевых угодий, на которых возделывают специальные культуры на зеленый корм. Кормовое достоинство пастбищ зависит от ботанического состава растений, их возраста, поедаемости животными и густоты травостоя. Основную массу травостоя естественных кормовых угодий составляют злаки; большинство их отличается высокой урожайностью, хорошей поедаемостью и быстрым отрастанием после стравливания. Хорошими пастбищными растениями считаются бобовые травы, богатые протеином, кальцием, фосфором, витаминами.

Кормовое достоинство травы изменяется с возрастом растений; при этом общая питательность и содержание протеина снижаются, а количество клетчатки повышается, в результате чего поедаемость травы животными ухудшается.

На пастбище животные поедают до 90% молодой травы, в период колошения растений – до 70%, во время их цветения – до 50-60%, а после созревания семян – не более 15-20% растений.

Для правильного использования пастбищ важно установить загонную систему пастьбы, так как при вольном выпасе скот ежедневно находится на всей пастбищной территории, что приводит к постепенному выпадению из травостоя наиболее ценных в кормовом отношении растений. При загонной пастьбе скот в течение почти всего летнего сезона потребляет зеленую массу хорошего качества. Сущность загонной системы заключается в разделении пастбища на ряд примерно одинаковых участков (загонов), которые стравливают последовательно один за другим. Количество загонов зависит от размеров пастбищ и зональных условий: в лесной зоне и лесостепи 10-15, в степной зоне не менее 20. Размеры загонов устанавливаются в зависимости от состояния травостоя, вида и поголовья животных в хозяйстве. В среднем на естественных пастбищах в расчете на 100 голов крупного рогатого скота размер загонов равен от 10 до 16 га, на 100 овец – от 2 до 3 га. На каждом загоне скот пасут в течение 5-6 дней, что зависит от величины загона, густоты травостоя и других причин. Вторично на тот же участок скот попадает после отрастания травы, на что в зависимости от условий вегетации требуется 25-30 дней. Перед началом пастбищного сезона на естественных лугах и пастбищах необходимо уничтожать кустарники, кочки, удалять мусор, хворост, уничтожать сорняки.

Культурные пастбища. Культурными называют улучшенные высокопродуктивные естественные кормовые угодья (в исключительных случаях для этого используют пашню). Их создают путем коренного улучшения пастбищ способом обработки целины, посева и выращивания многолетних кормовых трав. Такие пастбища рассчитаны на использование их в течение 15-20 и более лет. Создают и краткосрочные культурные пастбища, рассчитанные на 5-7 лет, посредством поверхностного улучшения естественных кормовых угодий путем подсева трав, улучшения водно-воздушного режима почвы, т. е. систематического создания условий для произрастания растений.

При создании культурных пастбищ нередко проводят подготовительные работы – осушение, расчистку кустарника, планировку поверхности и др. При правильном использовании и надлежащем уходе культурные пастбища отличаются высокой урожайностью: до 40-60 ц кормовых единиц, а на орошаемых землях до 80 ц с 1 га при себестоимости 1 кормовой единицы, равной 4-6 коп., что в несколько раз дешевле себестоимости зеленой подкормки. Средняя продуктивность естественных неуплотненных пастбищ составляет 5-10 ц кормовых единиц с 1 га. При составлении травосмеси для посева учитывают климатические и почвенные условия, а также сроки использования травостоя. Непременное условие правильного использования культурных пастбищ – применение загонной пастбы скота.

Зеленый конвейер. Во многих районах страны естественные пастбища из-за их низкой урожайности не удовлетворяют потребность животных в летнем корме. Поэтому их подкармливают скошенной зеленой массой растений, специально высеваемых на полевых участках.

На зеленый корм высевают вико-овсяную смесь, эспарцет, клевер, люцерну, рожь, кукурузу, сорго, суданку и некоторые другие культуры. Они составляют основу так называемого зеленого конвейера, посредством которого животные обеспечиваются достаточным количеством зеленого корма в течение определенного пастбищного периода. Зеленый конвейер размещают обычно на земельной площади, расположенной недалеко от места скармливания. Доставляют зеленую массу к месту скармливания обязательно сразу же после скашивания растений и используют свежей обычно в неизмельченном виде (свиньям же и птице ее измельчают).

Нормы скармливания эспарцета различным видам животных

Основную массу зеленого корма животные получают с лугов и пастбищ. Себестоимость производства кормовой единицы в зеленом корме в 2-3 раза дешевле, чем в фуражном зерне, сене, сенаже и силосе, в корнекубнеплодах – в 4-5 раз. При скармливании 1 тонны хорошей луговой травы можно получить следующее количество молока, кг: в виде зеленого корма – 333, сенажа – 262, силоса из

подвяленной травы – 242, сена искусственной сушки – 190, сена полевой сушки – 80 [90, 126].

Продолжительность использования зеленого корма животным в разных регионах страны различна [62, 103, 152].

Среднесуточная потребность крупного рогатого скота в зеленых кормах зависит от направления и уровня продуктивности животных, а также от возраста и живой массы молодняка.

Быки-производители – 30-40кг.

Коровы живой массой 400-500 кг, стельные сухостойные, нетели и коровы с удоем (литр):

до 8 – 40-45 кг;

10-12 – 45-55 кг;

14-16 – 55-65 кг;

18-20 и более – 65-70 кг;

Молодняк старше года – 30-35кг;

Молодняк до года – 18-20 кг.

Продуктивность лугов и пастбищ зависит от ботанического состава травостоя, сроков использования и агротехники.

Для определения продуктивности лугов и пастбищ применяют два метода: агрономический – укосный и зоотехнический (метод обратного пересчета).

Задание

Рассчитать питательность 1 кг корма в ЭКЕ с помощью уравнения регрессии (табл.8).

Таблица 8 - Расчет питательности 1 кг корма в ЭКЕ

Показатель	Питательные вещества			
	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
1.Содержание питательных веществ в 1кг корма, г	31	9	61	118
2.Коэффициент переваримости, %	71	63	43	77
3.Содержание переваримых питательных веществ, г	22,01	5,67	26,23	90,86

КРС

$$ОЭ = 17,46*ПП+31,23*ПЖ+13,65*ПК+14,78*ПБЭВ$$

$$ОЭ = 384,2946 + 117,0741 + 358,0395 + 1342,9108 = 2202,319 \text{ КДж} \\ = 2,202 \text{ МДж} = 0,2202 \text{ ЭКЕ МРС}$$

$$ОЭ = 17,71*ПП+37,89*ПЖ+13,44*ПК+14,78*ПБЭВ 69,45862$$

$$ОЭ = 389,7971 + 214,8363 + 352,5312 + 1342,9108 = 2300,0754 \text{ КДж} \\ = 2,300 \text{ МДж} = 0,23 \text{ ЭКЕ}$$

Свиньи

$$ОЭ = 20,85*ПП+36,36*ПЖ+14,27*ПК+16,95*ПБЭВ 771,45 \\ 586,302$$

$$ОЭ = 458,9085 + 42,03 + 374,3021 + 1540,077 = 2435,3176 \text{ КДж} = \\ = 2,435 \text{ МДж} = 0,2435 \text{ ЭКЕ}$$

Лошадь

$$ОЭ = 19,46*ПП+35,43*ПЖ+15,95*ПК+15,95*ПБЭВ$$

$$ОЭ = 428,3146 + 200,8881 + 418,3685 + 1449,217 = 2496,788 \text{ КДж} = \\ = 2,496 \text{ МДж} = 0,2496 \text{ ЭКЕ};$$

Рассчитать кислотно-щелочное отношение (КЩО)

$$\text{КЩО} = (0,08*P + 0,062*S + 0,028*Cl) / (0,05*Ca + 0,044*Na + 0,026*K + \\ 0,082*Mg)$$

$$\text{КЩО} = (0,08* 0,7 + 0,062*0,8 + 0,028*0,5) / (0,05*2,8 + 0,044* \\ *1,2 + 0,026*2,7 + 0,082*0,4) = 0,1196 / 0,2958 = 0,4043 \text{ г/экв (щелочное)}$$

Рассчитать отношение Са:Р

В эспарцете содержится 2,7 г Са и 0,7 г Р, т.о. соотношение Са и Р равно 3,8571:1.

Эспарцет в качестве корма

Использование растительных танинов в кормлении жвачных животных

Проблема недостатка протеина в рационах молочного скота остается актуальной. В России, а также за рубежом, особое внимание уделяется вопросам протеинового питания высокопродуктивных коров. Восполнение дефицита полноценного протеина нельзя решить без

знания процессов его распада и микробного синтеза в рубце жвачных [11, 12, 13, 81, 168, 179]. В связи с этим при кормлении молочного скота необходимо учитывать: расщепляемый, нерасщепляемый, растворимый, нерастворимый протеин; степень его расщепления и растворимости в рубцовой жидкости; незаменимые аминокислоты (рис.39).

Крахмал, попадая в тонкий кишечник, ферментируется до образования моносахаридов и через капиллярные сосуды крипт кишечника всасывается в кровь и направляется по капиллярам в воротную вену, потом в печень. Содержание глюкозы в организме животных относительно постоянно и пределы нормальных колебаний 60-200 мг/% [13, 171, 186]. При наличии высокой доли сахаров приводит к увеличению образования масляной кислоты до 30-60 ммоль/л и это может послужить причиной возникновения ацидоза рубца [11, 12, 81]. При избытке протеина, сахаров и крахмала – гликолиз проходит с высокой скоростью и образованием плохо реализуемой уксусной кислоты в цикле трикарбоновых кислот [13, 81, 186, 188, 192].

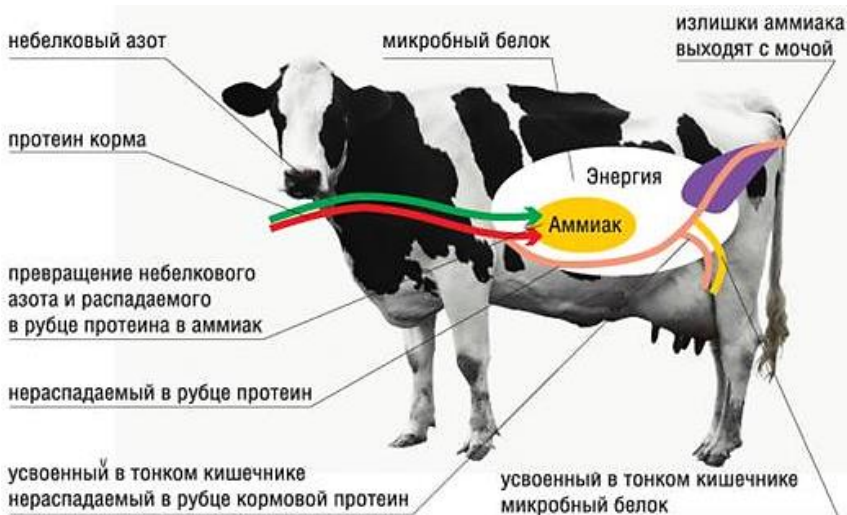


Рис. 39 - Движение распадаемого и нераспадаемого протеина в организме жвачных животных

Установлено, что состав рациона и нарушение процессов пищеварения, снижение концентрации симбиотической микрофлоры в преджелудках жвачных, является причиной снижения переваримости и всасывания питательных веществ [11, 12, 13, 81, 168, 171, 172, 174, 179, 184, 188, 190, 192].

Различают три метода балансирования распадаемого протеина в кормлении крупного рогатого скота: подбор разных кормов по степени расщепления протеина, обработка белковых кормов химическими веществами и при помощи физических воздействий [13, 174, 179, 184]. Первый способ не всегда возможен и является довольно затратным по сравнению с другими. Из физических способов обработки кормов наиболее эффективным является воздействие высоких температур и применения дубильных веществ (танинов). Они позволяют снизить распадаемость и расщепляемость сырого протеина в рубце примерно в 2 раза [11, 12, 13, 81, 168, 186, 190].

Танины представляют собой растительные полифенолы, которые содержатся практически во всех растениях, защищают их от воздействия микроскопических грибов и бактерий. Они оказывают антимикробное воздействие, обеспечивают профилактику и лечение диареи, обладают вяжущими свойствами [174, 188, 192].

Танины подразделяются на две группы: на гидролизуемые и конденсируемые (рис.40). Они представляют собой смесь дигалловой и галловой кислот в свободном виде или в комплексе с глюкозой. В использовании танинов есть свои как отрицательные, так и положительные стороны, в зависимости от их химической структуры и концентрации в рационе, состава основного рациона, вида животных, физиологического состояния [168, 174, 179, 184, 186, 188, 192].

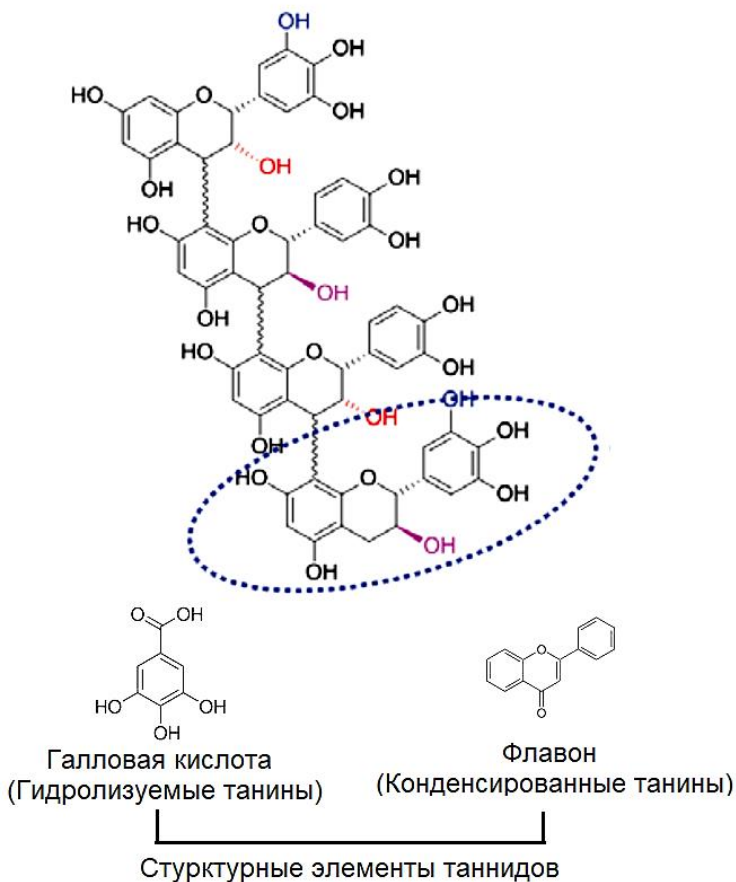


Рис. 40 - Структура танинов

Наибольшее значение отводится гидролизуемым танинам, так как они способны усваиваться организмом крупного рогатого скота. Однако негидролизуемые (конденсированные) танины обладают побочными эффектами, которые включают снижение потребления корма, переваримости клетчатки и протеина, продуктивность животных, ингибируя деятельность протеолитических ферментов микрофлоры рубца, создают прочные связи и комплексы с белками [81, 174, 179, 184, 190]. Установлено многочисленными исследованиями,

что потребление лактирующими коровами конденсированных танинов в малой дозе не оказывают отрицательного воздействия на физиологические процессы и молочную продуктивность, а также танины могут предотвратить вздутие рубца, повысить использование белка в процессе пищеварения [11, 13, 81, 174, 179, 188].

Дубильные вещества, как известно, обладают антиоксидантной активностью, и некоторые исследования показывают, что танины могут улучшить антиоксидантный статус животных [13, 81, 174].

Защита белков от воздействия рубцовой микрофлоры важна для высокопродуктивных жвачных животных, поскольку потребность белка не может быть удовлетворена за счет синтеза микробного белка. Существует значительный интерес к снижению расщепления белка в рубце, в возможности использования конденсированных танинов в качестве защиты протеина в рационе животных.

Корм с хорошей кормовой ценностью

По сравнению с люцерной эспарцет имеет аналогичную концентрацию клеточной стенки, но большую концентрацию водорастворимых углеводов, что приводит к лучшему балансу энергии и азота.

Как вид бобовых, эспарцет богат белком. Хотя концентрация белка в эспарцете ниже, чем в люцерне, он лучше усваивается жвачными животными из-за меньшей доли растворимого азота (N) [185].

Действительно, доля растворимого азота в эспарцете невелика, поскольку конденсированные дубильные вещества, содержащиеся в растении, способны связывать белки, защищая их от быстрого разложения и растворения в рубце.

Как и у других видов кормов, питательная ценность сена эспарцета ниже, чем у свежего корма, из-за потери листьев во время заготовки сена, но эспарцет хорошо сохраняется в силосе, поскольку конденсированные дубильные вещества также защищают белок от протеолиза в силосе. Его высокая концентрация сахара также способствует быстрому и интенсивному молочнокислому брожению [176].

Хотя некоторые танины могут быть антипитательными факторами, танины в эспарцете не оказывают отрицательного влияния на усвояемость, которая аналогична люцерне или клеверу, а высокая

концентрация сахара в эспарцете повышает его вкусовые качества. Исследования, проведенные в последнее десятилетие, целью которых было лучше понять, как конденсированные дубильные вещества взаимодействуют с азотистым обменом у жвачных животных, показывают, что уменьшение деградации белка в рубце на самом деле не уравновешивается увеличением переваривания белка в кишечнике.

Несмотря на то, что поток неразлагаемого азота в двенадцатиперстную кишку увеличивается, указывает на то, что конденсированные танины могут приводить к снижению перевариваемости в кишечнике из-за неполной диссоциации комплексов танин-белок или повторного образования этих комплексов, когда рН увеличивается за пределы сычуга. Это означает, что удержание белка животным улучшается не за счет конденсированных дубильных веществ, а за счет явного снижения потерь азота с мочой, что обеспечивает экологическую выгоду.

Выбросы парниковых газов

Наш сектор животноводства вносит важный вклад в выбросы парниковых газов. По оценкам, объем выбросов углекислого газа в эквиваленте составляет 7,1 гигатонн, на долю этого сектора приходится 14,5% всех антропогенных выбросов. Типичными парниковыми газами являются метан, закись азота и диоксид углерода, причем наиболее важным из них является метан, на долю которого приходится около 44% выбросов в секторе. Большая часть этого метана образуется в результате кишечной ферментации, возникающей в результате расщепления кормов микробами, обитающими в ферментах (рубец) жвачных животных (мясных и молочных коров и овец).

В рубце сложное микробное сообщество бактерий и простейших разлагает проглоченный корм на питательные вещества, которые могут быть поглощены и использованы жвачным животным. Побочным эффектом этого процесса является образование водорода. Однако водород вреден для самих микробов и поэтому должен быть удален из рубца. У наших одомашненных жвачных животных эта проблема

решается с помощью специальной группы микробов, архей или метаногенов, которые превращают токсичный водород в нетоксичный.

Ряд исследований показали, что дубильные вещества могут влиять на образование метана в руме, однако эффективность дубильных веществ зависит от источника и вида растения. Недавние исследования показали, что конденсированные дубильные вещества, присутствующие в эспарцете, могут снизить выработку метана [187].

Испытания кормления на молочных коровах показали, что частичная замена травяного силоса силосом эспарцета привела к увеличению потребления рациона на 5%, увеличению производства молока на 10% и сокращению выбросов метана на 12% на кг произведенного молока.

Эти результаты указывают на то, что эспарцет потенциально может быть использован в качестве диетической стратегии для снижения выделения кишечного метана жвачными животными.

Качество молока и мяса

Обычно молоко и мясо жвачных животных содержат более насыщенные жирные кислоты (НЖК) профиль, чем мясо из моногастрия. Основная причина заключается в том, что большинство пищевых ненасыщенных жирных кислот превращаются микробами рубца в насыщенные жирные кислоты. Однако полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) являются не только необходимыми питательными веществами для человека, но и, в случае омега-3 жирных кислот, таких как линоленовая кислота, также считаются полезными для здоровья человека.

В течение многих лет были испробованы различные подходы для увеличения содержания ПНЖК в молоке и мясе жвачных животных. Увеличение потребления пищевых ПНЖК является одной из возможностей, поскольку при увеличении их потребления количество ПНЖК, проходящих в неизменном виде через рубец, также увеличивается. Одним из простых способов увеличить потребление линоленовой кислоты с пищей является скармливание жвачным животным льняного семени. Аналогичным образом, рационы на основе

трав, которые также богаты линоленовой кислотой, более полезны в этом отношении, чем полный смешанный рацион на основе кукурузного силоса. Другим способом изменения состава жирных кислот в молоке, молочных продуктах и мясе является прямое манипулирование пищеварительными процессами в рубце, чтобы микробы рубца изменяли меньше ПНЖК. Конденсированные дубильные вещества, содержащиеся в эспарцете и трилистнике птичьей лапки, могут обладать таким потенциалом, поскольку они могут связываться с другими питательными веществами и защищать их от переваривания в рубце или непосредственно влиять на активность микробов рубца.

Испытания кормления, проведенные в Федеральном исследовательском центре «Агроскоп» (Швейцария) показали, что содержание линолевой кислоты в молоке и сыре повышалось, когда вместо гранул люцерны в рацион дойных коров добавляли гранулы эспарцета. Кроме того, скармливание исключительно силоса из эспарцета по сравнению с силосом из люцерны привело к заметному увеличению содержания линолевой кислоты и общего содержания омега-3 жирных кислот в мясе ягненка [175, 176].

Другим положительным эффектом сгущенных бобовых, содержащих танин, на качество мяса ягненка может быть уменьшение пасторального вкуса, который возникает, когда овцы пасутся на пастбище. Соединения, вызывающие пасторальный аромат, это 2 довольно неприятно пахнущих соединения индол и скатол. Они образуются в рубце из аминокислоты триптофана. Поскольку конденсированные дубильные вещества могут защитить белок от разложения, производство содержание индола и скатола может быть уменьшено. В этом отношении испытание кормления в «Агроскоп» (Швейцария) дало многообещающие результаты. Содержание скатола в мясе ягненка было значительно снижено при скармливании эспарцетного силоса по сравнению с силосом из люцерны. Кроме того, с точки зрения восприятия, участники дискуссии обнаружили менее «овечий» вкус в мясе ягнят, которых кормили эспарцетом.

Эспарцет как естественное антипаразитарное средство⁷

Черви или желудочно-кишечные нематоды у мелких жвачных животных и крупного рогатого скота могут вызывать заболевания и приводить к производственным и экономическим потерям (например, низкие темпы роста, снижение надоев молока), если их не контролировать. Фермеры уже много лет используют различные семейства синтетических антигельминтных средств или опрыскивателей (глистов), чтобы предотвратить это. Эти коммерческие препараты, как правило, высокоэффективны, дешевы и удобны в использовании, и поэтому их применение широко распространено в интенсивном земледелии [177]. Однако это привело к появлению устойчивых к лекарственным средствам нематод за последние десятилетия у овец и коз, а также, в меньшей степени, у крупного рогатого скота (рис.41).

Кроме того, тенденция к низким затратам и продуктам органического земледелия значительно расширилась, чтобы удовлетворить возросшие требования к минимальному использованию синтетических лекарств, чтобы снизить риск образования остатков в продуктах питания и ограничить воздействие на окружающую среду. Поэтому уже более 10 лет сосредоточены на исследовании (или повторном открытии) альтернативных решений для борьбы с паразитарными инфекциями у овец, коз и крупного рогатого скота.

Общая цель в настоящее время состоит в том, чтобы добиться комплексного управления путем объединения нескольких решений. К ним относятся обеспечение хороших пастбищ, предотвращение заговаривания, перемещение скота на недостаточно выпасаемые пастбища в одно и то же время года и смешанный выпас крупного рогатого скота и овец.

⁷ https://www.cotswoldseeds.com/downloads/sainfoin_growers_guide_web-site.pdf

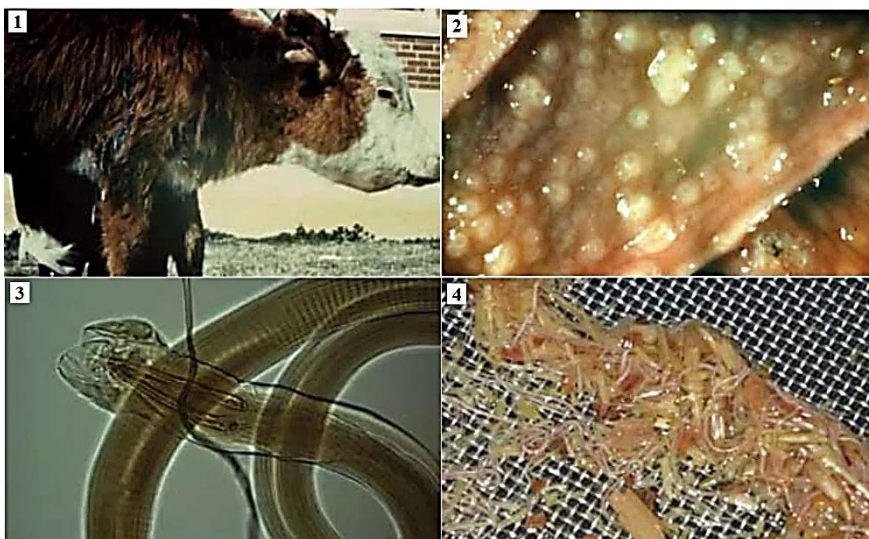


Рис. 41 – Паразитарные инфекции у крупного и мелкого рогатого скота: 1. У теленка, сильно пораженного глистами, появилась опухоль под челюстью («бутылочная челюсть»); 2. Многочисленные белые узелки в желудке (сычуг) из-за развивающихся глистов; 3. Червь (*Ostertagia/Teladorsagia*), ответственный за повреждения, показанные на фото 2; 4: Глисты *Haemonchus* у овец. Этот вид кровососущих, что объясняет его красный цвет.

Эспарцет в качестве корма представляет собой многообещающий вариант более естественного способа борьбы с червями. Это бобовое растение, содержащее танин и обладающее противопаразитарными свойствами.

Однако некоторые другие растения также могут быть описаны как биологически активные корма в связи с содержанием танинов (например, трилистник (*Menyanthes*) или другие природные соединения, которые не являются танинами, например, цикорий (*Cichorium intybus*)).

Как он действует против паразитических червей?

У овец и коз результаты широкого спектра исследований, направленных на измерение антигельминтного действия на паразитических нематод, очень многообещающие. С тех пор было проведено

множество исследований на овцах и козах, чтобы подтвердить эти лабораторные результаты. Меньше результатов исследований было на крупном рогатом скоте. Потребление эспарцета может повлиять на основные виды нематод, присутствующих либо в сычуге, либо в тонком кишечнике овец, коз и крупного рогатого скота.

Это связано с тем, что потребление эспарцета, как бобовых, содержащих танин, нарушает биологию трех основных стадий жизненного цикла паразита: яйца, инфицированные личинки и взрослые черви.

Результатом является уменьшение выделения паразитических яиц (либо из-за более низкой фертильности самок червей, либо из-за меньшего количества червей), более низкое развитие яиц до личинок или меньшее количество инфицированных личинок у животных.

Подводя итог, можно сказать, что правильное управление выпасом и скармливание биоактивных кормов, таких как эспарцет песчаный, способствуют снижению загрязнения пастбищ и риска заражения животных.

У крупного рогатого скота в конце сезона выпаса телят, находящиеся на пастбище, могут заразиться тяжелой инфекцией желудочного червя *Ostertagia* остертагией, характеризующейся диареей, отсутствием аппетита и замедлением роста. У этих животных прибавка в весе может быть снижена в среднем до 315 г/сут. Взрослый крупный рогатый скот более устойчив к глистам, однако продуктивность также может быть снижена без проявления клинических признаков, например, снижение выработки молока на 0,5-1,0 л/сут на корову.

Высушенные гранулы эспарцета скармливали молодым телятам в течение 6 недель после заражения, что уменьшило количество желудочных червей *Ostertagia* более чем на 50%. Рекомендуется кормить его по желанию другими грубыми кормами и при необходимости дополнять минеральными веществами. Другие биологически активные культуры с документально подтвержденным действием против остертагии включают цикорий (*Cichorium intybus*).

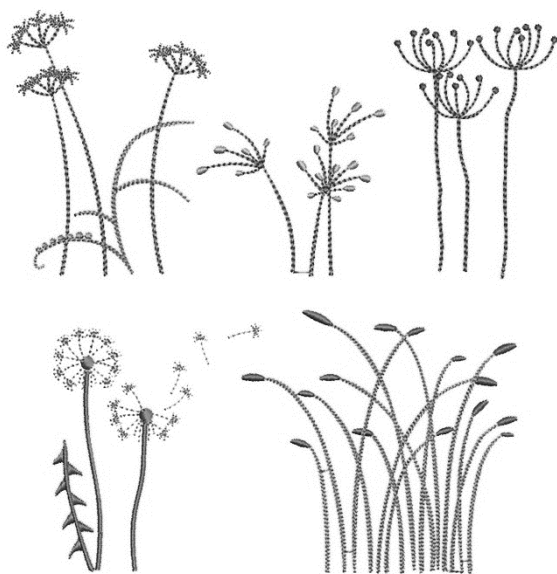
Эспарцет и другие корма, содержащие танин, можно использовать в различных формах. Все формы, включая выпас, силос, сено и

гранулирование, показали противопаразитарные свойства в исследованиях на овцах и козах [177, 187].

Консервированные формы (сено, силос и гранулы) привлекательны тем, что они облегчают хранение и позволяют измерять содержание дубильных веществ перед использованием и стандартизировать корм.

Испытания кормления гранулами эспарцета показали многообещающие результаты, связанные с уменьшением инфицирования очень патогенным видом *Haemonchus contortus*, уменьшением количества фекальных яиц и улучшением объема клеток крови. В пищеварительном тракте жвачных животных дубильные вещества могут нанести физический ущерб червям, снижая их выживаемость и способность откладывать яйца. Это может повысить иммунитет (естественную резистентность) животных к глистам.

Однако состав растения с точки зрения содержания танина может значительно варьироваться и зависит от сорта, условий окружающей среды и обработки.



7. СОРТ ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО ЭСДАГ 2017 СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ «ФАНЦ РД»

Метод выведения

Одной из наиболее острых экологических проблем Северо-Западного Прикаспия является усиливающийся процесс опустынивания, особенно на территории Терско-Кумской подпровинции. Климат этой территории характеризуется как континентальный с жарким сухим летом и холодной зимой (прил.2). Годовая сумма осадков колеблется от 150 до 320 мм, максимальная температура воздуха достигает в июле – 40-45 °С, относительная влажность воздуха составляет 45-55%, а в июле-августе снижается до 10-15%, испарение влаги с открытой поверхности почвы достигает 900-1000 мм, наблюдаются сильные ветры со скоростью 15 м/сек и более, количество таких дней составляет – 55-70.

В почвенном покрове преобладают светло-каштановые и бурые полупустынные почвы преимущественно легкого гранулометрического состава и различной степени засоленности.

В основе возделывания любой сельскохозяйственной культуры лежит сорт, который определяет основные требования к технологии возделывания: продуктивность, энергоэкономичность, экологически безопасное качество, природоохранность.

В связи с такими требованиями сформировалось новое направление исследований -экологическая селекция. Под последней понимается совокупность приемов и методов, обеспечивающих получение сортов и гибридов с максимальной и устойчивой продуктивностью в условиях предполагаемого региона возделывания при соблюдении экологически безопасной технологии культивирования и минимального накопления загрязнителей (поллютантов) продукции.

Современная эволюционная теория исходит из процессов окружающей среды и реакции растений отвечать на их изменение. Вводимые сорта должны быть адаптированы к условиям предполагаемой зоны их произрастания, отвечать заданным параметрам по

продуктивности, устойчивости, иммунности и обладать стабильностью урожаев при неустойчивых гидротермических режимах, градиентов. В современной селекции генотипы, полученные в одном экологическом регионе, имеют слабую адаптацию в других экологических средах.

Параметры продуктивности служат основой для формирования модели будущего сорта. При оценке растений в процессе селекционной проработки важно учитывать интенсивность накопления биомассы и репродуктивных органов не только на растении, но и со всей площади не только за вегетационный период, но и за каждый день вегетации.

При селекции необходимо учитывать возможность получения устойчивых и толерантных форм, связывая это с типами возбудителя болезни и биологией, а также морфологией хозяина. В настоящее время многие исследования направлены на решение этого вопроса. Сорта и гибриды с высокой потенциальной продуктивностью, как правило, менее устойчивы к погодным изменениям. Отбор на продуктивность резко снижает экологическую устойчивость сортов. Поэтому в исследованиях селекционера, как утверждает Н.И. Вавилов [15], необходимо знание системы изменчивости, амплитуды наследственных различий отдельных признаков.

Интродукции имеет большое значение для развития сельского хозяйства. Обновление генетического потенциала новых исходных форм является основой селекции сельскохозяйственных культур.

Успехи селекции культурных растений во многих странах связаны именно с интродукцией новых сортов. Сорта новейшей селекции различных культурных распространяются по России и всему миру, способствуя повышению качества и количества продовольствия [42].

В связи с постоянным ростом народонаселения и резким ухудшением экологической обстановки на Земле, проблема обеспечения продовольствием, а животноводства кормами выдвигает все новые требования к научным исследованиям, прежде всего, в области биологии и земледелия. Перед сельскохозяйственными и биологическими

науками стала задача перевести растениеводство на ресурсосберегающие экологически безопасные технологии. Одним из существенных методов, позволяющих решить эту проблему, является подбор и создание принципиально новых видов и сортов растений, которые способствовали бы получению высокой и качественной продукции при минимальных затратах средств и энергии [80].

Необходимо переходить к адаптивному растениеводству, как основной части сельскохозяйственного производства, базирующемуся на адаптивном размещении производственных посевов с целью получения высоких урожаев качественного зерна на основе использования набора сортов, максимально адаптированных к возможным флуктуациям погоды [25, 54,].

Эспарцет можно возделывать на разнообразных почвах. В отличие от других бобовых трав эта культура дает высокие урожаи на щелнистых, галечниковых, песчаных, солонцовых почвах, хорошо удается на склоновых смытых участках. Непригодны лишь сырые, плохо дренированные, мало проницаемые, кислые, а также засоленные почвы.

По отношению к удобрениям эта культура занимает особое место. Опытами установлено, что в лесостепной зоне на черноземных почвах эспарцет не только слабо отзывается на внесение фосфорных, калийных и азотных удобрений, но нередко при этом снижается урожай сена и семян.

Такая реакция объясняется тем, что минеральные удобрения (суперфосфат, калийная соль) заметно подкисляют почвенную среду, на что эспарцет реагирует весьма отрицательно. С другой стороны, благодаря своей мощной корневой системе, проникающей в глубокие слои почвы и подпочвы, он вполне обеспечивает себя элементами зольной пищи, усваивая труднорастворимые минеральные соединения, недоступные другим растениям. Слабая отзывчивость на минеральные и органические удобрения объясняется также тем, что эти удобрения, как правило, накапливаются в почвенном горизонте 0-25 см, тогда как основная масса продуктивных корней эспарцета сосредоточена на глубине 50 см и глубже.

Получение высоких урожаев эспарцета без внесения удобрений имеет большое значение, так как он не только не обедняет почву легкорастворимыми соединениями зольных элементов, но, благодаря уникальным особенностям своей корневой системы, обогащает её из-за усвоения труднорастворимых соединений почвы.

Основная задача селекции кормовых растений – создание новых, высокоурожайных, экологически устойчивых сортов кормовых культур, а также сортов, хорошо адаптированных к абиотическим условиям среды, обладающих высокой экологической устойчивостью и способных полнее использовать биоклиматический потенциал данного региона, обеспечивающих достаточную семенную продуктивность.

Для лугового травосеяния необходимы высокопродуктивные сорта, устойчивые к выпасу и длительному пастбищному использованию, приспособленные к землям различного типа, в том числе в аридной зоне. Сорта аридных кормовых культур пастбищного типа должны отличаться длительным продуктивным долголетием, выдерживать несколько циклов стравливания.

Цель работы – изучить эколого-биологические особенности сортообразцов эспарцета песчаного, дать хозяйственно-технологическую оценку для выведения нового сорта эспарцета песчаного, устойчивого к био и абиофакторам среды Западного Прикаспия.

Исходя из этой цели, решались следующие задачи:

1. Изучить морфологические особенности семян (форму, размер, строение, цвет, массу 1000 семян, всхожесть), корня, стебля листа выделенного сортообразца.
2. Изучить продуктивность эспарцета (урожайность зеленой и сухой массы, семенную продуктивность одного растения).
3. Дать оценку по основным хозяйственно-ценным признакам.
4. Изучить вопросы агротехники (способ посева, срок посева, норма высева, глубина заделки семян и ширина междурядий).

В коллекции изучались сорта эспарцета, полученные из ВИР:

Песчаный 1251 – выделенный сортообразец, Башкирский 21312, Алма-Атинский 38753, Исыкульский 29628, Ставропольский 2018,

Киргизский 42305, Украинский 2855, Дикорастущий 30108, Алма-Атинский 38747.

Полевые опыты закладывались в питомнике Даг.НИИСХ (ныне ФГБНУ «ФАНЦ РД») и в научно-экспериментальном полигоне «Ногайлес» (с. Терекли-Мектеб).

Учеты и наблюдения проводились согласно методическим указаниям по изучению коллекции многолетних кормовых трав (ВИР, 1979, ВНИИ кормов, 1984) Фенологические наблюдения в период вегетации проводились еженедельно.

Полные всходы учитывались, когда на делянке обозначились рядки и появилось 75% растений. Начало отрастания эспарцета весной отмечалось с появлением первых листочков. Начало отрастания после укусов отмечается с появлением и ростом новых побегов и листьев.

В фазе цветения устанавливалось: опушение стеблей, толщина на 4-5 междоузлии, нежность стеблей, число междоузлий на стебле, на каком междоузлии заложена первая кисть, число кистей, головок на стебле, длина и ширина плодоносящей кисти, число цветков в кисти, форма, опушение и окраска листочков на 6-7 междоузлиях.

Установлены начало цветения и конец, число дней цветения, число цветков на одном растении, число раскрытых цветков на одном растении, число завязей в одном соцветии, число образовавшихся семян и их вес на 1 растении.

Изучена структура надземных частей эспарцета песчаного (вес 1 растения, стеблей, листьев).

Изучены отрастание побегов эспарцета после скашивания, перезимовка, зимостойкость.

Зимостойкость определялась при индивидуальном стоянии растений путем подсчета количества живых и погибших растений на делянке осенью и весной в начале вегетации растений. Процент зимостойкости устанавливался делением количества растений в период весеннего отрастания на количество живых растений прошлого года, умноженном на 100.

Высота растений (см) определялась при учете урожая или при массовом цветении и в период созревания семян. Растения измерялись от поверхности почвы до вершины соцветий в 10 местах.

Устойчивость к полеганию определялась в начале цветения и созревания семян глазомерно.

Урожайность зеленой массы (кг) определялась в фазе бутонизации.

Урожайность сена (кг) устанавливалась по урожаю зеленой массы в пробном снопе. Пробный сноп отбирался при взвешивании надземной части растений (массой 1 кг) и высушивании под навесом в марлевых мешочках до постоянной массы. Затем производился расчет урожая деланки на основе выхода сена из пробного снопа зеленой массы.

Облиственность определялась в процентах при анализе воздушно-сухой массы пробного снопа путем деления массы листьев на общую массу снопа, умноженного на 100.

Определялась накопление корневой массы в слое 0-50 см и клубеньковых бактерий на корнях эспарцета.

Климатические условия Терско-Кумской подпровинции характеризуются резкой континентальностью. По многолетним данным, выпадает от 290 до 307 мм осадков в год, но количество их в разные годы неодинаково, порой наблюдается значительное отклонение от средней величины [3]. Среднегодовая температура составляет от 10 до 11 °С. Самая низкая температура наблюдается в январе – минус 3,1 -5,5°С, иногда она снижается до минус 20°С. Самый теплый месяц в году -июль, со средней температурой плюс 20°С и максимальной – плюс 40°С. Таким образом, амплитуда колебания абсолютных температур воздуха составляет 60°С (+40°С, -20°С), что указывает на континентальность климата.

Количество атмосферных осадков не превышало 292 мм, а в отдельные годы и того меньше. Наибольшее количество осадков (101 мм) выпало летом, растительный покров в этот период испытывал сильный дефицит влаги. Это связано с тем, что выпавшие осадки, высокая температура воздуха и частые суховеи в летний период

вызывали сильное испарение влаги из почвы. Гидротермический коэффициент летнего периода был равен 0,5, а в августе доходил до 0,4.

Известно, что ткани растений на 50-90% состоят из воды, поэтому ни одно растение нельзя представить без воды, которая проявляет себя и как климатический, и как почвенный фактор.

Единственным источником поступления воды в почву являлись атмосферные осадки, количество которых менялось по годам, сезонам и месяцам.

Из анализа метеорологических условий 2013-2017 годов вытекает, что наиболее неблагоприятные условия для роста и развития многолетних трав складывались со второй декады апреля по август, когда температура воздуха была высокой, сильные ветры и количество атмосферных осадков составляли незначительные величины по сравнению с испарением, раза больше выпадающих. Испарение в период вегетации составило 750-800 мм, что в 4-5 осадков.

Специфика почвенных, гидрологических и климатических условий равнинной зоны Дагестана исключает возможность возделывания влаголюбивых растений с целью создания высокопродуктивных луговых фитоценозов без орошения, а при введении в культуру аборигенных аридных кормовых растений появляется возможность получения удовлетворительных урожаев кормовых трав.

Влажность почвы опытных участков зависела от количества выпавших осадков. В весенний период в слое почвы 0-50 см запас доступной влаги составил 24,1-38,8 мм, летом 8,6-14,2 мм и осенью 11,8-28,0 мм, а в метровом слое соответственно – 58,4-72,4; 22,2-38,6 и 32,0-34,4 мм., а в 2011 и 2015 годах влажность почвы опускалась до 3-4 мм в верхнем слое, 2013 год был самым дождливым, сумма осадков за период вегетации составила 211 мм.

Наибольшая влажность почвы наблюдалась в марте, апреле и сентябре: в летние месяцы она не превышала 10-12%, а в июле и августе доходила до 3-4% от НВ.

Степень обеспеченности влагой растений зависит не только от атмосферных осадков, но и от уровня почвенно-грунтовых вод.

Оптимальной их глубиной на глинистых почвах считается 70-160 см, а для песчаных почв - 70-130 см.

На опытном участке на закрепленных песчаных почвах Кизлярских пастбищ глубина залегания грунтовых вод составила 3,5-5,0 м.

Б.А. Рубин, С.С. Андреевко, Н.С. Туркова, А.Н. Белозерский, П.А. Генкель, А.И. Опарин и др. [135] отмечают, что в степных районах многолетние травы в результате естественного отбора приспособились к засушливым почвенным условиям.

Уровень почвенно-грунтовых вод зависит от многих условий: подвижности воды, с чем связано содержание в ней кислорода, тепла почвы и ее гранулометрического состава, растительного покрова, а также от агротехнических мер ухода за фитоценозом.

Кроме того, из-за различий метеорологических условий в течение вегетационного периода, а также сезонных различий в потреблении воды растениями, на одном и том же участке наилучшие условия для луговых трав создаются при различной глубине залегания почвенных грунтовых вод.

Хорошие урожаи на богаре обеспечиваются в тех случаях, когда запас влаги в метровом слое почвы к началу вегетации приближается к предельной полевой влагоемкости, характерной для данной почвы. Влага в почве начинает накапливаться обычно в конце октября и процесс этот продолжается в течение всей зимы. К началу вегетации влажность почвы достигает годового максимума.

Полевая влажность песчаных почв к началу вегетации достигает 15-18% от абсолютно сухой массы почвы.

Согласно почвенному районированию Российской Федерации, территория региона Кизлярских пастбищ относится к Восточно-Предкавказской провинции пустынно-степной зоны светло-каштановых и бурых почв. Почвенный покров формируется в условиях засушливого климата под травяной растительностью сухих степей и полупустынь, на засоленных эоловых морских и аллювиальных отложениях, под активным воздействием процессов ветровой эрозии, засоления и переувлажнения.

Разрез 1 заложен в середине опытного поля. Среди растительности встречались: кермек Мейера, единичные экземпляры солероса *Soleconia hergvesea*; полынь – *Artemisia salina*, единичные экземпляры свиной пальчатого, рогоплодник – эбелек, молочай лозный.

В почвенном профиле выделены горизонты:

А – 0-20 см. Сухой, серый с буроватым оттенком, слегка уплотнен, много крупных и мелких корней, легкосуглинистый, от 10% HCl вскипает.

В – 20-40 см. Свежий, светло-бурый, сухой, комковатый, уплотнен, мелкие корни, среднесуглинистый, от 10% HCl вскипает.

C₁ – 40-60 см. Увлажнен, бурый, бесструктурный, уплотнен, легкосуглинистый, от 10% HCl вскипает.

C₂ – 60-100 см. Влажный, светлее верхнего, бесструктурный, среднесуглинистый, от 10% HCl вскипает.

Содержание в почве эрозионно-опасной фракции (частиц с диаметром менее 1 мм) составило 94-97%. Это делает песчаную почву опытного участка высоко эрозионно-опасной (таблица 9).

Почва низко обеспечена подвижными формами питательных элементов. Содержание подвижного фосфора в слое 0-20 см составляет 0,6, легко гидролизуемого азота 1,8, а калия обменного 28 мг на 100 г почвы.

Таблица 9 - Механический состав почвы
(в % от массы сухой почвы, по Качинскому)

Глубина, см	Фракции, мм					Сумма фракций	
	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	0,001	<0,01	>0,01
0-20	89,7	6,9	1,1	1,2	-	97,7	2,3
20-40	94,0	0,5	4,7	0,8	-	94,5	5,5
40-60	81,6	14,7	2,6	1,1	-	96,3	3,7
60-80	90,1	3,8	3,4	2,7	-	93,9	6,1
80-100	91,9	5,3	0,5	2,3	-	97,2	2,6

Результаты водной вытяжки показали, что почва здесь слабо засолена. Наибольшее количество токсичных для растений легкорастворимых солей содержалось в верхних горизонтах, с глубиной их содержание уменьшалось. Так, в горизонте А сумма солей составила

0,312% при плотном остатке 0,308% и хлориона 0,034%, тогда как на глубине 80-100 см – их содержание соответственно составило – 0,179%, 0,184% и 0,07%.

Кормовые растения и их системные образования - агробиоценозы имеют фундаментальное значение в сельском хозяйстве как источник получения высокобелковых и энергонасыщенных кормов, как постоянно действующий почвообразующий фактор и как незаменимое биологическое средство предупреждения процессов деградации и опустынивания агроландшафтов. Кормовым травам нет альтернативы в качестве мощных, постоянно действующих, кумулятивных средообразующих и средовосстанавливающих факторов сохранения и повышения устойчивости агросферы и биосферы.

Эти важнейшие естественные фундаментальные свойства кормовых трав в практике сельского хозяйства реализуются на уровне видов, экотипов и сортов в различных сочетаниях в агрофитоценозах и агроэкосистемах [54, 164, 165, 166].

На современном этапе, несмотря на наличие эффективных приемов и методов создания новых, высокоурожайных сортов, путь выявления готовых сортов из дикорастущей флоры и староместных сортов занимает еще большое место в селекционно-семеноводческой работе с многолетними травами [73, 131].

Работы по выявлению ценных экологических форм в дикорастущей флоре и ценных агроэкологических форм среди культурных местных сортов в практике селекции получили название экологического отбора [141]. Под ним подразумевается отбор ценных популяций, сложившихся как биологический комплекс в определенных почвенно-климатических, экологических или хозяйственных условиях путем естественного отбора.

Эспарцет в России и странах СНГ представлен 62 видами, в культуре широко используются три вида: виколистный (посевной, европейский, обыкновенный) – *Onobrychis viciaefolio Scop*, введенный в культуру около 500 лет назад; песчаный – *Onobrychis arenaria L.D.C.*, впервые введенный в культуру на Украине в начале XX века; закавказский (переднеазиатский) – *Onobrychis antasiatica Khin* – самый

древний вид эспарцета, имеющий более чем тысячелетнюю историю возделывания в Закавказье.

Для определения экотипов важно установить адаптивную реакцию изучаемых образцов на экологические факторы: влажность почвы и воздуха, длины дня и ночи, температуры воздуха и почвы, продолжительность безморозного периода, погодные условия.

Испытание и оценку экотипов желательно проводить при различных сочетаниях этих экологических факторов. Исследуя экологическую устойчивость и продуктивность экотипов в различных условиях, следует обратить внимание на изменчивость определяющих продуктивность наблюдаемых экотипов.

В зоне Северного Кавказа эспарцету принадлежит ведущая роль. Высокая урожайность на сено и семена, простота его агротехники и стабильность семеноводства дают все основания к широкому распространению эспарцета в степных и предгорных зонах данного региона.

Эспарцет, благодаря специфическим особенностям азотного питания, играет большую роль в обогащении почвы азотом. По засухоустойчивости, морозоустойчивости и особенно азотфиксирующей способности он во много раз превосходит другие бобовые травы, среди которых является наиболее активным азотособирателем и лучшим предшественником для многих зерновых культур. Мощная корневая система эспарцета способна усваивать труднорастворимые минеральные элементы почвы, вследствие чего эспарцет может быть использован для залужения и закрепления малопродуктивных, эродированных земель, практически не используемых для выращивания сельскохозяйственных культур.

Выращивая эспарцет на таких землях, можно получить значительное количество ценного высокобелкового корма. Сено эспарцета отличается высокими кормовыми качествами. Содержание протеина в сене составляет 17-20%.

В последнее время получены ценные гибриды эспарцета песчаного с эспарцетом закавказским и обыкновенным.

Корневая система мощная, проникает вглубь на 3-6 м и более, состоит из главного стержневого корня и большого количества

мелких боковых корешков, которые размещаются преимущественно в пахотном горизонте. На корнях эспарцета, как и у других бобовых, развиваются клубеньки, усваивающие азот из воздуха.

Стебли эспарцета песчаного полые, наклонно или вертикально приподнимающиеся, высотой от 50-80 см до 1 м.

Листья сложные, перистые, 7-16 – парные, заканчиваются одиночными листочками; прикорневые листья собраны в розетку, которая к началу цветения обычно отмирает; стеблевые листья нижние на черешках, верхние - почти сидячие. Форма листочков от широко яйцевидности правильно эллиптической формы до узколанцетной.

Соцветие – кисть цилиндрической, веретеновидной или яйцевидной формы. Цветы обоеполые, цветки розовые разных оттенков и яркости.

Плоды – односемянные бобы, короткоопушенные, реже голые. Бобы обычно нерастрескивающиеся, 0,45-0,89 см длины, 0,3-0,6 см ширины: по брюшному шву - почти прямые по гребню и диску, или только по гребню-зубчатые. Эспарцет песчаный – строгий перекрестник. Опыляется при помощи насекомых.

Для эспарцета песчаного характерны большая пластичность и способность приспособляться к различным почвенно-климатическим условиям.

Эспарцет песчаный более засухоустойчив, чем люцерна; продолжительные засухи, холод, осенние заморозки, поздние осенние осадки влияют на него меньше, чем на другие многолетние бобовые травы. Малотребователен к влаге и почве.

Отличается ранним, весенним отрастанием, зацветает очень рано, дает высокие урожаи сена и семян. Долговечен, может 3-5 лет расти на одном месте без заметного изреживания.

Ценные хозяйственно-биологические особенности эспарцета песчаного, следующие:

- отличная поедаемость в любое время года;
- скороспелость и интенсивное отрастание после стравливания или скашивания;
- высокие кормовые качества;

- способность давать высокий урожай при посеве, как в чистом виде, так и в травосмеси с первого года жизни;
- засухоустойчивость и зимостойкость;
- неприхотливость к почвенно-климатическим условиям;
- пригодность для возделывания на орошаемых и богарных землях от зоны сухих степей до высокогорий.

Из испытанных в 2013-2017 гг. 9 сортообразцов эспарцета песчаного (коллекции ВИР) в зоне сухих степей Западного Прикаспия по урожайности выделился эспарцет песчаный (выделенный сортообразец). Урожайность его составила 58-61 ц/га зеленой или 20-21 ц/га сухой массы.

Эспарцет песчаный – растение засушливых местообитаний, распространенное в степях, полупустынях, пустынях, выносит временное увядание с потерей 40-50% влаги.

По типу развития эспарцет в степной зоне – типичное яровое растение. При посеве как рано весной, так и в начале лета он цветет и плодоносит в первый год жизни. При длительном отсутствии дождей эспарцет прекращает рост и снова возобновляет его после выпадения осадков. При соблюдении агротехники, сроков и оптимальной полноты использования травостоя эспарцет дает хорошие урожаи как на поливе, так и на богаре. Однако, в благоприятные годы урожайность его в 2-3 раза больше, чем в сильно засушливые годы (табл.10).

При широкорядном посеве активный рост эспарцета продолжается до 20-25 июня, растения достигают высоты 80-90 см, цветут и плодоносят.

Таблица 10 - Урожайность эспарцета (ц/га) в зависимости от способа посева

Ширина междурядий, см	Урожайность зеленой массы, ц/га			Урожайность сухой массы, ц/га			Итого
	30.VI	30.VII	30.IX	30.VI	30.VII	30.IX	
15	24,5	28,4	21,0	6,1	8,2	6,6	20,9
40	22,3	39,6	30,0	6,0	13,2	11,2	30,4

Независимо от способа посева, чем раньше проводится первый укос, тем больше доля отавы в общем урожае. После укоса растения отрастают быстро из почек, расположенных ниже уровня отчуждения побегов и из корневой шейки. Осенняя отава образуется главным образом из корневой шейки, так как летом с наступлением засухи побеги высыхают. Весной среднесуточные приросты растений в высоту составляют 0,8-1,0 см, а урожайность – 1,5-2,3 ц/га.

Годы изучения хозяйственно-технологических характеристик эспарцета песчаного выявили, что погодные условия были очень разнообразны, как по температурному режиму, так и по увлажнению, что дало нам возможность всесторонне оценить устойчивость к таким грибковым заболеваниям, как бурая пятнистость, или рамуляриоз (*Ramularia onobrychidis* Allesch.) ржавчина, мучнистая роса листьев и стеблей. Эти заболевания не только снижают урожай надземной массы и их качество, но нередко приводят к полной гибели растений. Сено из больных растений беднее протеином и содержит много клетчатки; семена имеют низкую полевую всхожесть, обычно дают больные, ослабленные всходы.

На основании многих работ [73, 74], а также проведения определения болезней и мер борьбы с ними следует отметить, что особое значение имеют организационно-хозяйственные мероприятия (севооборот, карантин), а также соблюдение правил агротехники: способы и сроки посева, сроки и способы уборки, уничтожение сорняков и послеуборочных остатков. В борьбе с болезнями существенную роль играет выведение новых устойчивых сортов и использование местных сортов-популяций, более стойких и продуктивных.

В годы изучения и оценки хозяйственно-технологических характеристик эспарцета песчаного в условиях полупустынной зоны Дагестана установлено, что эспарцет – это комплексно устойчивая культура против бурой пятнистости, ржавчины.

В Республике Дагестан районирован сорт Северокавказский двуукосный, который дает один, а в годы достаточного увлажнения - два укоса. В связи с этим остро стоит вопрос о создании новых сортов, максимально приспособленных к конкретным условиям среды. С

этой целью в 2011 году в ДагНИИСХ (ныне «ФАНЦ РД») начато изучение новых сортов и исходного материала для выявления перспективных форм и использования их в селекции.

В настоящее время флора в Российской Федерации насчитывает 62 вида эспарцета, а мировая – 164. В культуру введено всего 4 вида эспарцета: эспарцет виколистный, эспарцет песчаный, эспарцет высочайший, эспарцет закавказский.

Учитывая полезные свойства эспарцетов, богатое разнообразие их в природе и малое использование их в культуре, Дагестанский НИИСХ приступил к изучению их с целью выявления видов, представляющих интерес для народного хозяйства.

Материалом для изучения послужила коллекция ВИР в количестве 9 сортообразцов отечественного происхождения и из стран СНГ (табл. 11).

Среди изучаемых видов определённый интерес для целей селекции представляет эспарцет песчаный.

Изучение коллекции проводилось согласно методическим указаниям ВИР (1975 г.) по следующим показателям: урожайности зеленой массы (вес 1 растения) сена, семян, долголетия, устойчивости к болезням и вредителям.

Поставленные программные задачи исследуются с привлечением следующих эспарцетов и закладкой полевого опыта:

1. Эспарцет песчаный (выделенный сортообразец):
2. Башкирский 21312
3. Алма-Атинский 38753
4. Ставропольский 2018
5. Киргизский 42305
6. Украинский 2855
7. Дикорастущий 30108
8. Алма-Атинский 38747
9. Исыкульский 29628

В годы изучения коллекции погодные условия были очень разнообразны как по температурному режиму, так и по увлажнению, что дало возможность всесторонне оценить коллекцию по устойчивости.

Таблица 11 - Характеристика эспарцетов по морфологическим признакам (в среднем за 2013-2017 гг.)

Наименование эспарцетов	Высота расте-ний, см	Вес 1-го растения зеленой, массы, гр.	Кол-во. цветков, штук	Кол-во межд.	Длина (цветка) со-цветия, см	Количество стеблей	
						общие	генера-тивные
Эспарцет песчаный (выделенный образец)	96	262	68	7	16,4	34	29
Башкирский 21312	92	210	54	6	15,2	30	25
Алма-Атинский 38753	84	204	50	6	14,5	28	24
Иссыкульский 29628	68	228	56	6	13,5	26	22
Ставропольский 2018	94	254	58	7	15,8	30	26
Киргизский 42305	88	230	54	6	13,8	28	24
Украинский 28655	70	208	56	6	12,5	30	24
Дикорастущий 30108	72	204	55	6	12,3	27	23
Алма-Атинский 38747	76	234	60	6	12,5	28	24

Как видно из таблицы 11, при изучении морфологических признаков растений наибольшую высоту 94-96 см имели эспарцет песчаный, выделенный нами, и Ставропольский 2018.

Важным показателем является масса одного растения, которая составила 254-262 г, что связано с количеством стеблей. Количество стеблей на одном растении эспарцета песчаного составило 34 шт., а на других формах эспарцета – 26-30 шт.

Количество стеблей генеративных побегов (29 шт.) у выделенного эспарцета больше на 3-7 шт.

Однако, следует отметить, что в 2015 году из-за жары и отсутствия осадков с июня по август практически все изученные эспарцеты пострадали, кроме эспарцета песчаного, выделенного нами, и Ставропольского 2018.

Изучение растений, как правило, начинают с исследования надземной части и слабое внимание уделяют корневой системе, а такой подход неизбежно приводит к ограниченному представлению о биологических особенностях растений и не позволяет правильно наметить приемы повышения их продуктивности в условиях культуры.

Из работ о корневой системе эспарцета наибольший интерес представляют исследования Н.Г. Хорошайлова [157]. Им сделана зарисовка корневых систем эспарцетов и определено весовое количество корней в 0-15, 15-25 и 25-50 – сантиметровых слоях почвы. В результате исследования Хорошайлов Н.Г. отметил закономерную связь длины и мощности корневой системы с продолжительностью вегетационного периода и их засухоустойчивостью; чем длиннее и мощнее корневая система эспарцетов, тем продолжительнее их период вегетации и тем выше засухоустойчивость.

Длительно вегетирующие растения при помощи глубокой проникающей корневой системы удовлетворяют потребности во влаге независимо от выпадения атмосферных осадков, поэтому даже типично степные растения приобретают мезофитный облик [34, 35].

Однако, одной обеспеченности влагой за счет глубоких горизонтов почвы недостаточно для выявления полной продуктивности растений. Э.Д. Рассел [132], говоря о растениях с глубокой проникающей корневой системой, отмечает, что их рост после иссушения верхних слоев почвы задерживается даже тогда, когда непосредственно нижележащие слои имеют высокую влажность.

Эта задержка роста объясняется, вероятно, недостатком питательных веществ, которые в почвенных горизонтах постоянного увлажнения обычно отсутствуют, а в верхнем иссушенном слое почвы они находятся в недоступной для растений форме [133].

Корневая система эспарцета песчаного стержневая, на глубине 40-60 см отходят 4-5 боковых корней, несущих по 2-3 корня второго порядка. Мелкие корешки имеются лишь на боковых корнях, на стержневой части главного корня они почти совсем отсутствуют (рис.42).

Особенностью бобовых растений является симбиоз их с бактериями, которые усваивают азот из воздуха и переводят это в удобоусвояемую для растений форму. В местах размножения бактерий на корнях образуются клубеньки.

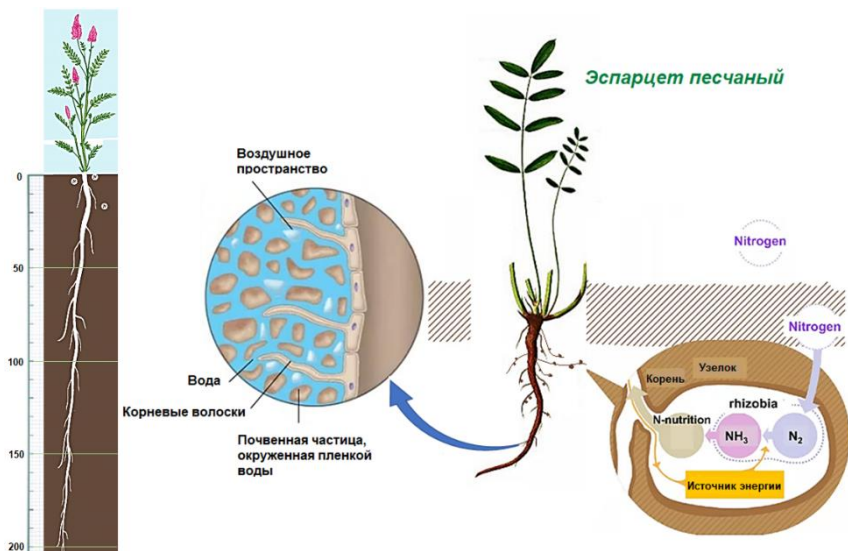


Рис.42 - Корневые волоски растения поглощают воду и питательные вещества из почвы

На число и размеры клубеньков влияет кислотность и питательные вещества почвы. В осеннее время клубеньки на корнях бобовых растений разрушаются и бактерии из них вновь возвращаются в почву. К весне число клубеньков на корнях снова увеличивается, клубеньки на корнях располагаются гроздьями и в одиночку на глубине 35-40 см. Количество клубеньков составляет 185-200 шт., а вес 2,1-3,1 гр. В таблице 5 приведена аналитическая характеристика корневой системы на глубину 0-62,3 см, однако корневая система углубляется на большую глубину – 0-90, 0-160 см.

Раскопки корневой системы эспарцета песчаного показали, что корневая система мощная и очень глубокопроникающая. Следует отметить, что корневая система эспарцета песчаного сильно

суберизована. Это связано с опробковением клеток экзодермы корня, вследствие синтеза в них суберина с одновременным отмиранием эпиблемы.

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 части отмирают, а корневая система и узлы кущения продолжают жить и во время следующей вегетации дают начало новым побегам. Начиная со второго года жизни, запасные питательные вещества откладываются в тех частях растения, которые с завершением годового цикла вегетации не отмирают (нижние части стебля, корневища и корни).

Растения, накопившие к концу вегетации большой запас питательных веществ, хорошо зимуют. За счет запасных питательных веществ у многолетних растений весной отрастают побеги, осенью почки, зимой осуществляется дыхание.

Таким образом, корень и корневая шейка эспарцета песчаного принимают активное участие в процессах метаболизма и онтогенеза.

В зависимости от погодных условий разных лет, а также от других биологических факторов корневая система эспарцета песчаного имеет соответствующую мощность (табл.12).

Таблица 12 - Характеристика корневой системы эспарцета песчаного

Годы	Диаметр главного корня корневой шейки, см	Боковые корни		Количество стеблей на корневой шейке, шт.	Общий вес сырых корней одного растения в слое 0-62,3 см
		Количество боковых корней, шт.	Длина главного стержневого корня, см		
1-й год	1,8	7-9	40,5	7-9	255
2-й год	4,2	9-11	62,3	12-16	370
3-й год	5,2	12-14	65,4	18-25	440

Стебель у эспарцета песчаного прямостоячий, хорошо облиственный, полый, округленный.

Междоузлия основания стебля короткие, за ними следуют постепенно удлиняющиеся и в верхней части стебля короткие. При завершении вегетации на стеблях эспарцета отмечаются 6-10 междоузлий.

С.Д. Бекузарова, З.Б. Бораева, В.И. Гасиев, У.Б. Эрмурзаев [7], проведя отбор селекционных образцов бобовых растений по признакам долголетия и зимостойкости, установили корреляционную связь между количеством междоузлий и вышеуказанными признаками. Растения с максимальным количеством междоузлий, как правило, более зимостойки и долговечны.

Нарастание надземной массы и прохождение всех фаз-всходы, стеблевание, бутонизация, цветение, образование семян у эспарцета песчаного проходит с марта по июнь. Количество побегов на одном растении на втором году вегетации составляет 40-51 шт. На стеблях имеются неглубокие канавки.

Наблюдения за ростом надземной массы эспарцета песчаного показали, что лучшим сроком уборки надземных частей 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 262-269 г., в том числе листьев – 119-130, стеблей – 143-135 г. Побеги эспарцета устойчивы к полеганию. На опытных посевах редко встречаются полегшие побеги.

Листья растений – это главнейший аппарат взаимодействия отдельных растений или целого фитоценоза с условиями среды, при помощи которого идет улавливание солнечной энергии, усвоение углекислого газа.

К.А. Тимирязев неоднократно подчеркивал, что степень развития ассимиляционной поверхности, которая в значительной мере определяет величину поглощения солнечной энергии, является одним из существенных условий активной фотосинтетической деятельности растений. Из этого следует, что при решении вопроса о продуктивности растений и зависимости продуктивности от условий внешней среды самое пристальное внимание должно быть обращено на анализ размеров ассимиляционной поверхности, динамику ее формирования и отмирания.

Рассматривая продуктивность сообщества в зависимости от работы ассимиляционной поверхности растений в качестве критерия, необходимо использовать физиологическую деятельность всего фитоценоза, а не одного растения. Фитоценоз, как целостная динамическая оптико-биологическая система, в нормальных условиях обладает более и менее однофазными показателями физиологической жизнедеятельности.

Если площадь листьев лугового сообщества не велика и основная масса листьев располагается узким слоем в верхней части травостоя, то освещенность хотя и небольшой части нижерасположенных листьев резко падает, что приводит к снижению их фотосинтетической деятельности. Трудно рассчитывать хорошее освещение даже небольшой площади листьев, если они размещены в узком слое: при малом размере ассимиляционной поверхности и ослабленной интенсивности усвоения углекислого газа нельзя ожидать высокой продуктивности фотосинтеза, и поэтому общее накопление органического вещества будет небольшое.

Малый размер листовой поверхности не может обеспечить накопление большого количества органического вещества.

Листья у эспарцета сложные, непарноперистые. В их формировании наблюдается определенная закономерность: первый настоящий лист у эспарцета простой, однолопастный, следующие 2-3 листа – тройчатые, за ними 2-3 листа пятерного типа; затем у каждого следующего яруса листьев прибавляется по два листочка, лист самого верхнего яруса состоит из 15-17 листочков, из которых один непарный.

Ценными показателями бобовых трав является их высокая облиственность, темно-зелёная окраска листьев и опущенность стеблей, коррелирующие с высоким содержанием протеина. Длина листьев у эспарцета 18-25 см, количество листочков – 21-33см, вес листьев на одном растении – 105-110 г.

Листочки сверху неопущенные, а с нижней стороны опущены прижатыми волосками. Прилистники – яйцевидно-заостренные, коричневые.

Цветы – фиолетово-розовые с темными полосками, собраны в многоцветковые густые и длинные соцветия. Цветки у эспарцета собраны в колосовидные кисти на длинных цветоножках, выходящих из листовых пазух. Процесс цветения проходит в следующей последовательности: соцветия зацветают от основания к верхушке побегов, цветки раскрываются от основания к верхушке кистей. Кисти соцветий достигают 12-17 см длины с редко расположенными цветками. Продолжительность цветения кисти – 8-12 суток. На каждом стебле развивается 3-5 соцветий. Количество цветков на соцветии 65-72 и вес семян с 1 растения составляет 37-42.

Плоды эспарцета песчаного полуокруглые или яйцевидно-угловатой формы, бобы сетчатые, односемянные, нерастрескивающиеся. Плод — односемянный сетчатый боб, сплюснутый с боков, обычно серовато-желтого цвета. Семена крупные, бобовидной формы, слабоблестящие, обычно серовато-желто-зеленого цвета. Масса 1000 штук семян составляет 10-15 г.

На посевах не обнаружены вредители, однако следует отметить, что в конце вегетации на эспарцете песчаном была обнаружена мучнистая роса, что связано с повышением влажности воздуха.

Зимостойкость бобовых тесно связана с направленностью биохимических процессов, в частности, с динамикой превращения сахаров и других запасных веществ (жир и др.), водным режимом растений и почвы, биологическим и физиологическим состоянием растений и т.п.

Подготовка растений к перенесению зимнего периода, по данным ряда авторов [93, 94, 141] начинается летом. Растения, своевременно окончившие рост и развитие осенью, лучше закаливаются и, очевидно, своевременно впадают в более глубокий покой. Выявилась корреляция между характером перезимовки растений и степенью их репродуктивности (особенно в первый год жизни): чем больше число репродуктивных органов образуют растения и чем взрослее эти органы, тем выше гибель растений за зимний период.

Зимостойкость и долговечность эспарцета песчаного в конечном счете зависят от формирования осенней розетки, а растения,

находящиеся в биологически развитом состоянии, имеют слабую зимостойкость (141; Корякина, 1956; Родченко, 1962 и др.).

В зимостойкости бобовых растений большинство исследователей особое значение придают углеводному обмену. Из углеводов наибольшее значение имеет крахмал и превращение его в сахара, которым многие исследователи придают особо важную роль в повышении морозостойкости многолетних бобовых трав.

Большое значение для перезимовки бобовых имеет содержание белка в протоплазме. Перед уходом в зиму содержание белка в корнях по сравнению с летним периодом значительно возрастает, что характеризует подготовленность растений к зимовке.

Пониженное содержание белков в листьях и зимующих почках осенью и зимой по сравнению с корневой системой объясняется оттоком их в корни, ослаблением синтеза, а также протеолизом их в условиях низкой температуры.

В наших исследованиях подсчет растений перед зимовкой и весной, после начала вегетации, показал, что гибели растений эспарцета песчаного не происходит и уменьшения растений не установлено.

Описание и характеристика сорта ЭСДАГ 2017

Сорт получен методом индивидуального отбора из сорта Песчаный 1251 коллекции ВИР при свободном ограничении переопыления на изолированных участках с последующим многократным отбором.

Куст прямостоячий. Стебель длинный, выполненный. Кисть – форма веретеновидная. Масса 1000 семян – средняя. Окраска листа зеленая. Боб – среднего размера. По сравнению с другими сортами более устойчив к засухе. Высота растений – 84-92 см. Облиственность – 37-45%. Вегетационный период – 72-74 дней. Внедрение сорта эспарцета песчаного ЭСДАГ 2017, экологически приспособленного к аридным условиям, будет способствовать повышению продуктивности деградированных опустыненных пастбищ на 5-8 ц/га сухой кормовой массы при нынешней урожайности 1,5-2,0 ц/га, а также предотвращению эрозионных процессов в почве (прил.4).

Авторы сорта: Гамидов И.Р., Ибрагимов К.М., Догеев Г.Д., Умаханов М.А.

Патент №115589 от 15.04.2021 (прил.5).

8. КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТА ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО ЭСДАГ 2017 В ДВУХ- ТРЕХ КОМПОНЕНТНЫХ ЯРУСНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗАХ

Основной задачей сельского хозяйства Российской Федерации на данном этапе развития животноводства является увеличение объемов производства и реализации животноводческой продукции, а для этого необходимо прежде всего повысить продуктивность всех видов скота. Основой этой работы выступает создание прочной кормовой базы путем улучшения структуры площадей кормовых культур, повышения урожайности и наращивания объемов производства высококачественных кормов.

Совершенствование структуры посевных площадей кормовых культур, интенсификация кормопроизводства возможны за счет использования уже имеющихся высокопродуктивных видов и сортов кормовых растений, а также за счет интродукции новых видов и сортов кормовых культур, наиболее полно использующих природно-климатические условия региона. Этим требованиям, безусловно, могут соответствовать многолетние травы. Одной из таких культур является многолетняя бобовая культура – эспарцет песчаный

Из всех видов лишь эспарцет песчаный далеко продвинулся от южных очагов формообразования на север и северо-восток России. Так, в Пермском крае в культуре эспарцет не выращивается, но встречается в естественной флоре в Кунгурском, Ординском и Суксунском районах на не тронутых обработкой лесных опушках, склонах логов и балок, карстовых неровностях с близким залеганием известняковых пород, а также по осыпям, щебеночным выходам. Растения обычно располагаются небольшими группами или в одиночку.

Эспарцет благодаря мощной корневой системе может использовать воду с глубины более 1 м, поэтому в маловодных районах эспарцет превосходит люцерну по урожаю сена. Транспирационный

коэффициент у эспарцета песчаного составляет 300–400, у люцерны в тех же условиях более 500. Это же качество эспарцета отмечают и другие исследователи.

Проведены исследования по изучению целесообразности интродукции новой многолетней бобовой культуры – эспарцета песчаного в Пермском крае в однофакторном полевом опыте, на опытном поле Пермского НИИ сельского хозяйства в 2011-2014 гг. [92].

Полевая всхожесть у эспарцета песчаного составила 67%. Подобные показатели приводит И. И. Кириченко [66], который указывает, что при нормальном увлажнении полевая всхожесть эспарцета составляет 70-75%, в засушливых условиях – 50-60%. В этом же опыте полевая всхожесть люцерны была 78 %, у клевера лугового вышло 73% от высеянных семян.

Трехлетние результаты исследований показывают, что в условиях Пермского края для формирования двух укосов от начала отращивания весной растениям эспарцета песчаного требуется 102-114 дней. На большей части территории Пермского края продолжительность периода с температурой выше 10 °С составляет более 110 дней, т. е. период активной вегетации вполне приемлем для эспарцета песчаного.

В среднем за три года пользования с 1 га собрано 36,9 т зеленой или 7,53 т сухой массы.

Сравнение результатов, полученных на травостоях посева 2014 и 2015 гг. (табл. 13), показало, что эспарцет песчаный в первый год жизни рос и развивался примерно одинаково: полевая всхожесть его была около 60 %, на 1 м² сформировалось 245–257 растений, которые к середине сентября сформировали травостой высотой 46–60 см. Величина урожайности зеленой массы в первый год жизни зависела от условий увлажнения вегетационного периода – при дефиците почвенной влаги в 2014 г. она составляла всего 4,2 т/га, но даже в неблагоприятных условиях была получена укосная масса; в год с хорошим увлажнением (2015 г.) с одного гектара собрано по 11,2 т/га зеленой массы.

Таблица 13 - Характеристика травостоев эспарцета песчаного в первый год жизни в опыте по изучению высоты среза

Показатели	Посев	
	2014 г.	2015 г.
Дата посева	16.05	15.05
Дата полных всходов	30.06	1.06
Число дней от посева до полных всходов	44	16
Полевая всхожесть, %	59	61
Густота растений осенью, шт./м ²	257	245
Дата учета в 1 год жизни	16.09	14.09
Высота растений в среднем по опыту, см	45,8	60,6
Вариация высоты: от – до, см	9-97	25-105
Урожайность з/м в среднем по опыту, т/га	4,2	11,02
Вариация урожайности: от – до, т/га	1,3-7,0	1,19-21,4
Перезимовка растений 2014 г, %	88,9	–

Эспарцет песчаный – перспективная для Пермского края многолетняя бобовая трава, которая должна способствовать стабилизации и развитию кормопроизводства в крае. Поэтому имеется целесообразность интродукции и внедрения ее посевов в сельскохозяйственном производстве в дополнение к уже возделываемым традиционным кормовым культурам, таким как люцерна, клевер, козлятник и др.

В условиях нарастающей деградации естественных сенокосов и пастбищ Алтайского края животноводство интенсивнее использует резервы полевого кормопроизводства, так как несмотря на обширные площади естественных кормовых угодий, более 70% кормов заготавливается на пашне.

Решение проблемы кормопроизводства возможно за счёт внедрения высокопродуктивных, засухо- и морозоустойчивых культур. Одной из них является эспарцет песчаный.

Известные учёные в области кормопроизводства А.А. Кутузова, Н.А. Мухина считают, что энергетическая ценность и кормовые достоинства эспарцета песчаного выдвигают его в ряд ценных

многолетних трав [83, 102]. Сено эспарцета по содержанию переваримого протеина приближается к люцерновому. При скармливании скоту зеленой массы эспарцет не вызывает тимпаний. Его кормовая ценность превосходит многие злаковые травы (из расчёта на абсолютно-сухое вещество). В период бутонизации-цветения в 100 кг зеленой массы содержится 29,2-20,3 к.ед. и 3,9-3,8 кг переваримого протеина, в 100 кг сена – соответственно, 53,4 и 12,3. Листья растений богаты витамином С.

С целью совершенствования агротехнических приёмов возделывания эспарцета песчаного на корм в условиях Бийской лесостепи нами проведены полевые исследования на землях СПОК «Возрождение 2». Экспериментальная работа выполнялась в лесостепной природно-климатической зоне Алтайского края на территории Быстроистокского района в 2004-2008 гг. Методика исследований предусматривала изучение влияния сроков и способов посева, норм высева и удобрений на вегетативную продуктивность эспарцета песчаного [118-122].

Эспарцет в симбиозе с клубеньковыми бактериями способен усваивать молекулярный азот атмосферы, вследствие чего он мало нуждается в азотных удобрениях.

Результаты исследований говорят о том, что в условиях Бийской лесостепи лучшим сроком посева эспарцета песчаного на корм является посев с третьей декады апреля до середины июня при широкорядном способе посева.

Исследования позволяют сделать вывод о том, что среди традиционных многолетних бобовых трав эспарцет песчаный является одной из наиболее продуктивных культур, хорошо приспособленной к условиям Бийской лесостепи.

Улучшение кормовой базы в лесостепи Алтайского края возможно при правильном сочетании и использовании наиболее продуктивных кормовых культур. Так, эспарцет песчаный обеспечивает значительное увеличение сбора кормов с единицы посевной площади. Посев эспарцета при соблюдении всех элементов агротехники даёт прибавку в урожае укосной массы до 3 т/га. Лучшим является

широкорядный способ посева при норме высева 6 млн всхожих семян на 1 га. Внесение минеральных удобрений нормой $P_{35}K_{20}$ обеспечивает прибавку в урожае укосной массы до 1,5 т/га. Следовательно, эспарцет песчаный в Бийской лесостепи является продуктивной кормовой культурой, посевные площади под которой целесообразно увеличить.

В условиях Республики Дагестан Терско-Кумская низменность занимает значительное место в обеспечении животноводства кормами и является основной кормовой базой отгонного овцеводства в осенне-зимний и весенний периоды.

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.

Ранее проведенные 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 джужгун безлистный, терескен серый, пырей удлиненный солончаковый, эспарцет песчаный [30].

Природные кормовые угодья Кизлярских пастбищ занимают значительное место в обеспечении животноводства республики кормами. Мягкие малоснежные зимы, зеленые пастбищные корма, незначительные затраты труда и средств на содержание животных, высокое качество животноводческой продукции и низкая её себестоимость преопределили использование этой территории для зимнего пастбищного содержания овец.

Кизлярские пастбища являются основным источником дешевых кормов для стационарного и отгонного животноводства. Здесь на площади более 1,5 млн.га в осенне-зимне-весенний периоды

содержится более 2 млн. голов овец и значительное поголовье крупного рогатого скота хозяйств горных и предгорных районов республики.

Фитомелиоративные работы являются основным фактором борьбы с опустыниванием и стабилизации экологического равновесия региона.

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 пятидесятых годов прошлого столетия и резко усилилось в последние 20-30 лет. В настоящее время продуктивность природных кормовых угодий на Кизлярских пастбищах не превышает 1,0-2,0 ц/га сухой кормовой массы.

Сложившаяся ситуация требует разработки технологий фитомелиорации деградированных и опустыненных кормовых угодий путем внедрения многокомпонентных двух-трехярусных агрофитоценозов разных сроков использования путем посева многолетних трав (пырея удлиненного солончакового и эспарцета песчаного), а также кустарников (джузгуна безлистного) и полукустарников (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 разработка в условиях Терско-Кумской полупустыни технологий фитомелиорации деградированных кормовых угодий имеет актуальное значение.

Цель и задачи работы – изучить продуктивность фитомелиоративных культур в многокомпонентных двух-трехярусных агрофитоценозах разных сроков использования путем посева и посадки

многолетних трав, полукустарников и кустарников, позволяющих ослаблять деградиционные процессы и обеспечивающих наибольший выход кормовой массы с единицы площади.

Впервые на Кизлярских пастбищах в условиях Терско-Кумской полупустыни на супесчаных, песчаных почвах и открытых песках разработана ярусная технология возделывания фитомелиоративных культур с использованием нескольких компонентов растений (прил.7, 8, 9).

Результаты исследований позволили установить наиболее оптимальный вариант многокомпонентного ярусного агрофитоценоза, который обеспечит наибольшую продуктивность и выход кормовой продукции с единицы площади. Это позволит значительно сэкономить трудовые затраты на восстанавливаемых пастбищных угодьях, существенно ослабить дефляцию почв, улучшить водный режим, что обеспечит лучший рост и развитие растительного покрова на деградированных кормовых угодьях.

Кизлярские пастбища, занимающие площадь 1575 тыс. га, расположены в северной части Дагестана и занимают территорию между речья рек Кумы и Терека, простираясь от восточной оконечности Ставропольской возвышенности до берегов Каспийского моря. На севере они отделяются от Черных земель Калмыкии маловодной рекой Кумой, южной ее границей является река Терек.

По рельефу Кизлярские пастбища представляют собой слабо-наклоненную на восток равнину. Западная часть ее приподнята на 150-170 м, а восточная часть, составляющая примерно 50% всей площади, 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, легкий механический состав почв, антропогенная перенагрузка на почвы и бессистемное использование земли [2].

По почвенному покрову место проведения опытов входит в район светло-каштановых почв, бугристо-грядовых и барханных развеваемых песков. По глубине расчленения они относятся к средне- и крупно-бугристо-грядово-барханным.

Почвы характеризуются невысоким содержанием гумуса (от 0,7 до 1,3% в светлокаштановых, 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 [65].

Район проведения опытов характеризуется жарким и сухим климатом. Среднегодовая температура воздуха по данным метеостанции Терекли-Мектеб, составляет +12,2⁰С, при средней-январской – 3,0⁰С и при средней-июльской +26,3⁰С (прил.2 1).

В среднем за год выпадает 296 мм осадков, а в отдельные годы еще меньше. Хотя наибольшее количество годовой суммы осадков (более 100 мм) выпадает летом, растительный покров в этот период испытывает сильный дефицит влаги из-за небольшого количества выпадающих летом атмосферных осадков и высоких температур воздуха, которые приводят к сильному испарению влаги из почвы. Вследствие этого гидротермический коэффициент летнего периода составляет 0,5, а в августе – 0,4.

Средняя продолжительность безморозного периода составляет 193 дня, а число дней с сильным ветром – 22.

Зона Кизлярских пастбищ характеризуется сильной сухостью климата, широким распространением песчаных почв, подверженностью их ветровой эрозии, засоленностью почв и близким расположением к поверхности почв грунтовых вод. В этих условиях защите почв от дефляции и повышению кормоемкости пастбищ может способствовать создание кустарниково-пастбищных угодий с использованием пустынных и полупустынных кустарников, полукустарников

и трав – джужгуна безлистного, терескена серого, пырея удлиненного солончакового, эспарцета песчаного.

В настоящее время оптимальные технологии создания высокопродуктивных кормовых угодий в зоне Кизлярских пастбищ отсутствуют. В связи с этим целью исследований является усовершенствование технологических элементов ускоренного создания кустарниково-траво-пастбищных кормовых угодий, обеспечивающих защиту слабозаросших и барханных песков от дефляции и повышение продуктивности деградированных пастбищ в полупустынной зоне Дагестана.

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 является эффективным мероприятием в комплексе мер, направленных на ликвидацию очагов дефляции, зарастание песков и повышение продуктивности пастбищ. Создание высокоэффективных кустарниково-траво-пастбищных угодий в зоне Кизлярских пастбищ является актуальной задачей, при этом наиболее высокоэффективной будет такая их конструкция, которая обеспечит наибольший эффект по защите почвенного покрова от дефляции при наименьших затратах на их создание [45].

Программой исследований на 2015-2020 гг. предусматривалась закладка опытов по изучению особенностей возделывания многокомпонентных двух-трех ярусных фитомелиоративных кормовых культур на научном полигоне в Терско-Кумской подпровинции (Ногайский район, ГКУ «Ногайлес»).

Опыты закладывались по схеме.

Схема опыта. Изучить продуктивность эспарцета песчаного в двух-трех компонентных фитомелиоративных агрофитоценозах.

Варианты:

1. Естественное кормовое угодье (контроль).
2. Эспарцет песчаный.
3. Джужгун безлистный + эспарцет песчаный.

4. Терескен серый + эспарцет песчаный.

5. Джужгун безлистный + терескен серый + эспарцет песчаный.

Повторность опыта – 3-х кратная. Площадь делянки – 200 м². На делянке высевалось 880 г эспарцета песчаного.

На опыте высевались семена эспарцета песчаного: 880 г х 4 х 3 = 10560 г = 10,56 кг.

Естественное кормовое уголье (контроль). Площадь делянки: 20м х 10м = 200 М ²	Эспарцет песчаный. Площадь делянки: 20м х 10 м = 200 м ²	Джужгун безлистный. В ряд длиной 20 м через 2 м высаживается 10 растений. На расстоянии 1,0 м от джужгуна безлистного высевается эспарцет песчаный. Площадь делянки: 20м х 10м = 200м ²	Терескен серый. В ряд длиной 20м через 1 м высаживается 20 растений. На расстоянии 1,0 м от терескена серого высевается эспарцет песчаный. Площадь делянки: 20м х 10м = 200м ²	Джужгун безлистный. 1 ряд по 10 растений, терескен серый 1 ряд по 20 растений, эспарцет песчаный. Площадь делянки: 20 м х 10 м = 200м ²
---	---	--	---	--

Расположение делянок на опытах – систематическое.

В почвенных образцах определялись: гумус – по Тюрину; общий азот – по Кьельдалю; легкогидролизуемый азот – по Тюрину-Кононовой; подвижный фосфор – по Мачигину, обменный калий – на пламенном фотометре, рН – водной вытяжки потенциометрически, проводился полный анализ водной вытяжки в начале и конце проведения исследований.

В растительных образцах определялись: общий азот – по Кьельдалю; сырой протеин – путем пересчета; сырая клетчатка – по Геннебергу-Штоману; сырой жир – по Сокслету; фосфор, калий – на пламенном фотометре после мокрого озоления.

Учет урожая проводился укосным методом со всей делянки.

Выход сухой массы (сена) определялся путем взвешивания средней пробы в 1 кг. Пробы высушивались до воздушно-сухого состояния на стеллажах до установления постоянного веса.

В течение вегетационного периода в слое 0-50 см определялась влажность почвы термостатно-весовым методом.

Статистическая обработка данных урожайности проводилась по методу В.Е.Ещенко, М.Ф. Трифионовой «Основы опытного дела в растениеводстве» [53] и Б.А. Доспехову «Методика полевого опыта» [47].

Перед закладкой опытов определялось содержание в почве эрозионно-опасной фракции. Ветроустойчивость определялась по соотношению:

$$V_B = \frac{B - B_1}{B} \cdot 100,$$

где V_B – ветроустойчивость; B – масса почвы, взятой для анализа; B_1 – масса фракций размером менее 1 мм.

Облиственность определялась на растениях 2-го, 3-го и 4-го годов жизни. При учете урожая зеленой массы отбиралась растительная проба весом 1 кг, которая разделялась на 2 фракции: листья и стебли с цветами.

Процент облиственности определялся по формуле:

$$X = \frac{Mx100}{C},$$

где M – вес листьев, C – общий вес пробы. Устанавливались оптимальные сроки уборки травостоя 2-го и 3-го годов жизни в условиях богары с учетом биохимического состава кормов, сбора питательных веществ, обменной энергии.

1. Фенологические наблюдения проводились в следующие сроки:

- *джузгун безлистный*: появление первых листочков, появление побегов, цветение, созревание плодов, созревание семян;

- *терескен серый*: всходы, ветвление, бутонизация, цветение, созревание семян.

- *пырей удлиненный*: всходы, кушение, колошение, цветение, созревание семян;

- *эспарцет песчаный*: всходы, стеблевание, бутонизация, начало цветения, полное цветение, начало созревания семян, полное созревание семян.

Началом фазы считалось появление её у 10-15% растений, а окончанием – 75-80% растений.

Учет густоты стояния растений проводился на постоянных площадках по 1 м² в двух несмежных повторениях: после появления всходов, после зимовки растений, перед учетом урожая зеленой массы и после окончания осеннего отрастания.

Учет динамики роста растений проводился следующим образом: на 25 растениях по диагонали измерялась высота от земли до листьев (конец побега) и вычислялось среднее значение.

Густота стояния растений определялась путем подсчета количества растений на делянках. Выживаемость растений определялась на основе подсчета растений по годам в сопоставлении с количеством появившихся всходов в первый год жизни.

Измерялась высота растений, начиная от корневой шейки до вершины стебля. Высота растений определялась на 25 растениях 1 и 3 повторений.

Определялась длина побегов, на 25 растениях 1 и 3 повторений.

Климатические условия Кизлярских пастбищ характеризуются резкой континентальностью. Весна – очень короткая и сухая, наступает в начале марта и протекает бурно: быстро нарастают среднесуточные температуры воздуха, увеличивается число ясных дней, уменьшается относительная влажность воздуха. Лето – продолжительное и жаркое, часто сопровождается восточными суховеями. В этот период выпадает наибольшее количество осадков, в основном ливневого характера, однако высокие температуры воздуха, значительное количество дней с ветрами сильно иссушают почву, снижают относительную влажность воздуха. Гидротермический коэффициент составляет в этой зоне 0,5 и ниже.

Среднемесячная температура составила 12,9 °С самая низкая температура воздуха наблюдалась в январе-феврале со снижением до -1,5-2,0°С, а самая высокая – в июле-августе до +26,8-28,0 °С. Сумма

выпавших осадков за год составила 292,0 мм, при этом минимальное количество их выпало в январе и марте (14 мм), а наибольшее – в июле (38 мм). Относительная влажность воздуха в среднем за год составила 73,6% (прил.3).

Наиболее неблагоприятные условия для роста и развития многолетних трав складываются со второй декады апреля по август, когда температура воздуха высокая, дуют сильные ветры и количество атмосферных осадков составляет незначительную величину по сравнению с испарением и в период вегетации составляет почти 750-800 мм, что в 3-4 раза больше выпадающих осадков.

Исследования показали, что влажность почвы на барханных почвах целиком зависит от количества атмосферных осадков.

Измерение влажности почв проводили в Ногайском районе на стационарном опытном участке ГКУ «Ногайлес», характерном для этой полупустынной зоны. В 2019 году регулярно в течение всего сезона активной вегетации растений отбирались образцы почв на микро - повышениях в процессе ручного бурения послойно в горизонтах с шагом в 10 см до глубины 1 м в четырехкратной повторности. Содержание влаги в образцах определялось термостатно-весовым методом и рассчитывалось в весовых процентах (табл.14).

Таблица 14 - Влажность почвы опытного участка за вегетационный период 2019 г, (в % от абсолютно сухой почвы)

Сроки определения	Глубина					
		0-10	10-20	30-40	40-50	50-60
Весна	март	6,1	5,9	6,2	6,3	6,0
	апрель	5,2	5,2	5,0	4,8	4,6
	май	5,0	4,5	4,1	4,2	3,9
Лето	июнь	3,6	3,1	3,2	3,6	3,3
	июль	2,2	2,2	1,8	1,9	2,1
	август	2,3	1,8	2,1	1,6	2,0

Естественная влагозарядка верхних слоев почвогрунтов на исследуемых территориях происходит в осенне-зимний и ранне-весенний периоды (октябрь-март). За это время почвогрунт получает в среднем до 120 мм воды. Благодаря значительному превышению

количества выпадающих осадков над испарением в этот период, на смачивание высушенных летом горизонтов используется 90-110 мм воды, остальные 20% возвращаются в атмосферу. В каждом случае эта величина зависит от суммы выпавших осадков, состояния растительности и мертвой подстилки, а также предела иссушения почвогрунта за прошедший вегетационный период.

Проведенные исследования на опытном участке позволили установить следующие основные закономерности в режиме почвенной влаги:

Весна. После перехода среднесуточных температур через 0 °С начинается быстрое инфильтрационное увлажнение почвогрунта в среднем до 60-80 см глубины, далее вглубь до капиллярной каймы остается горизонт с мертвым запасом влаги.

Лето. Запасы влаги, накопленные в осенне-зимний период, расходуются к июлю. В остальной период лета и в начале осени почвогрунт остается сухим. Периодически увлажняются только верхние 10-20 см за счет летних дождей. В целом летние осадки весьма незначительно участвуют в водопитании растительности (25-30мм). Иссушение почвогрунта идет по всему увлажненному горизонту.

Перед закладкой опытов проводилось почвенное обследование, и отбирались образцы, по которым определялись агрохимические показатели – гумус и подвижные элементы питания. В зависимости от глубины почвенного разреза содержание гумуса составило 0,89-1,44%, легкогидролизуемого азота – 3,2-3,8 мг, подвижного фосфора – 1,52-1,82 мг, обменного калия – 38,2-39,3 мг на 100 г почвы, pH водной вытяжки – 6,5-6,8 (табл. 15).

Таблица 15 - Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Глубина, см	pH водной вытяжки	Гумус, %	Подвижные элементы питания, мг на 100 г.		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-10	6,5-6,8	1,44	3,8	1,82	38,6
10-20		1,22	3,3	1,78	38,2
20-30		0,89	3,2	1,52	39,3

Ветроустойчивость почвы составила:

$V_e = (B - B_1) : B \times 100 = (1000 - 950) : 100 = 5\%$, где B – масса почвы, взятой для анализа, г; B_1 – масса фракции размером менее 1 мм (95% или 950 г).

В опытах определялась приживаемость джужгуна безлистного, терескена серого, злаковой травы – пырея удлиненного солончакового и бобовой травы – эспарцета песчаного: учет проводился на растениях двух несмежных повторностей.

Анализ приживаемости джужгуна безлистного показал, что в ряду из 10 посаженных растений первой повторности прижилось 6 растений и процент приживаемости составил 60, а из 10 посаженных растений третьей повторности прижилось 5 растений и процент приживаемости составил 50 (рис.43).

Средняя приживаемость растений джужгуна безлистного в опытах составила 55%.

Из посаженных в ряду 20 растений терескена серого первой повторности прижилось 10 растений и процент приживаемости составил 50, а из 20 посаженных растений третьей повторности прижилось 8 растений и процент приживаемости составил 40. Средняя приживаемость терескена серого составила 45%.

У злаковой кормовой травы пырея удлиненного солончакового из посеянных в ряду в первой повторности 5000 семян прижилось 3500 растений и процент приживаемости составил 70,0, а в третьей повторности из посеянных 5000 семян прижилось 3250 растений и процент приживаемости составил 65,0. Средняя приживаемость пырея удлиненного солончакового составила 67,5%.

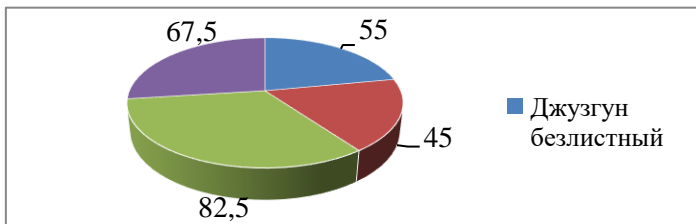


Рис. 43 - Приживаемость джужгуна безлистного, терескена серого, пырея удлиненного и эспарцета песчаного, %

У бобовой травы эспарцета песчаного из посеянных в ряду в первой повторности 4000 семян прижилось 3200 растений и процент приживаемости составил 80, а в третьей повторности – из посеянных 4000 семян прижилось 3400 растений и процент приживаемости составил 85. Средняя приживаемость эспарцета песчаного составила 82,5%.

Анализ приживаемости растений показал, что наибольшей приживаемостью обладает эспарцет песчаный (82,5%), затем – пырей удлиненный солончаковый (67,5%), джужгун безлистный (55,0%) и терескен серый (45,0%).

Опыты, проведенные в Волгоградской и Астраханской областях, показали, что грунтовая всхожесть семян пустынных растений низкая и составляет 8-30% и до 50% растений гибнет в первый год жизни, особенно в фазе всходов, что связано с низкими адаптивными возможностями этих культур, которые проявились в различных требованиях к условиям среды при изучении ростовых процессов [7].

Исследования показали, что приживаемость изучаемых пустынных растений колебалась от 45,0 до 82,5% и в первый год жизни погибло от 17,5 до 55,0% растений.

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

В отличие от пырея удлиненного солончакового эспарцет песчаный характеризуется быстрым ростом в первые годы жизни, ранним весенним отрастанием, зацветает очень рано – в мае [140].

В наших исследованиях средняя высота растений эспарцета песчаного составила 59,3 см, что на 36,5 см или в 2,6 раза больше, чем в контрольном варианте. Средняя высота терескена серого составила 37,2 см, джужгуна безлистного – 81,7 см, естественного кормового уголья – 22,8 см (рис.44).

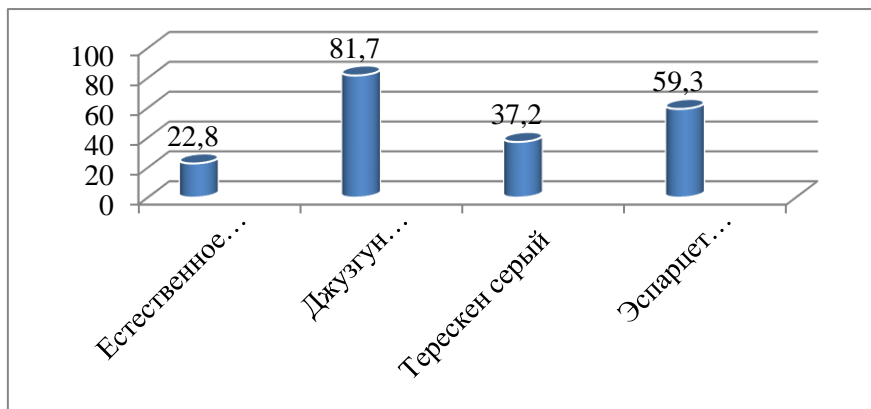


Рис.44 - Высота растений естественного кормового угодья (контроль), джузгуна безлистного, терескена серого и эспарцета песчаного, см (в среднем за 2017-2020 гг.).

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 0,5; 1,7 и 8,6 шт., причем наибольшим 23,0 шт. оно было в варианте джузгун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный (рис.45).

Анализ длины кисти эспарцета песчаного выявил аналогичную закономерность. Если в варианте с чистым посевом одного эспарцета песчаного она составила 10,8 см, то в варианте джузгун безлистный+эспарцет песчаный длина кисти была больше на 0,7 см, в варианте терескен серый+эспарцет песчаный на 1,2 см, а в варианте джузгун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный на 2,0 см (рис.46).

Важным показателем, влияющим на урожайность зеленой массы и сена эспарцета песчаного, является облиственность растений. В наших исследованиях она варьировала от 40,9% в варианте эспарцет песчаный до 46,0% в варианте джузгун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный (рис.47).

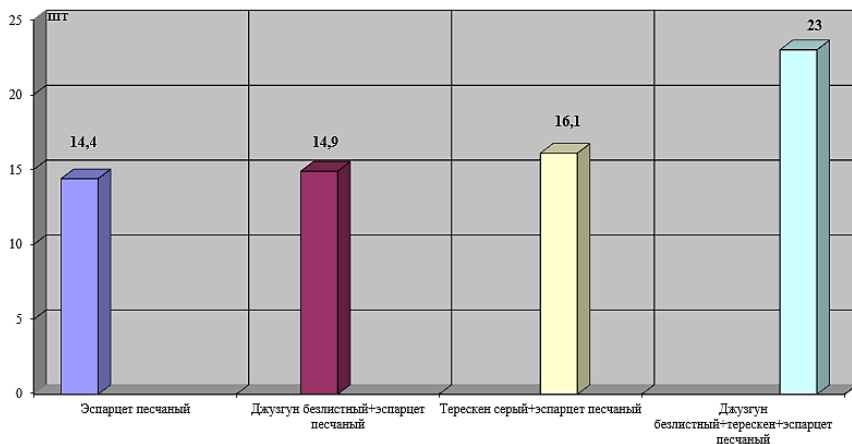


Рис. 45 - Количество стеблей эспарцета песчаного (в среднем за 2018-2020 гг.), штук

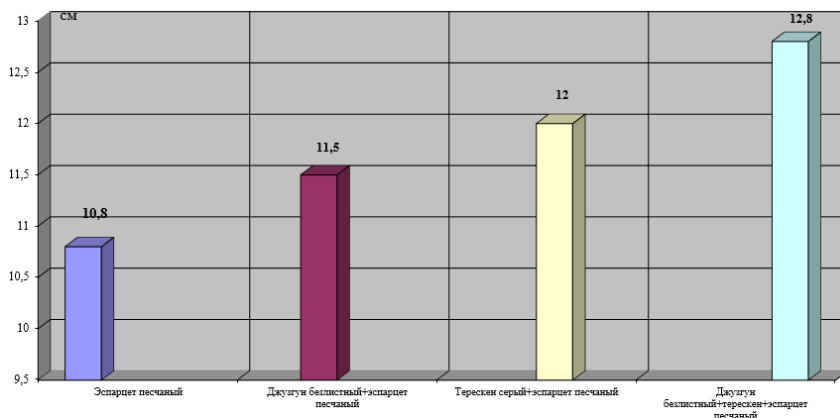


Рис. 46 - Длина кисти эспарцета песчаного (в среднем за 2018-2020 гг.), см

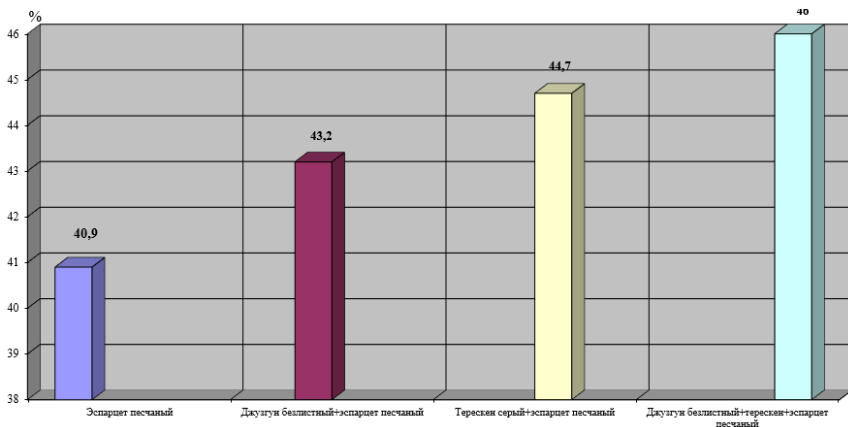


Рис. 47 - Облиственность растений эспарцета песчаного (в среднем за 2018-2020 гг.), %

Анализ высоты растений и показателей структуры урожайности зеленой массы показал, что двухъярусные и трехъярусные посева эспарцета песчаного с джужгуном безлистным и терескеном серым благоприятно влияют на рост и развитие эспарцета песчаного и повышают урожайность зеленой массы (табл. 16).

Таблица 16 - Урожайность зеленой массы эспарцета песчаного в двух-трех компонентных фитомелиоративных агрофитоценозах, ц/га

Варианты	Урожайность					Отклонение от контроля	
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	средняя	ц/га	%
Естественное кормовое угодье - контроль	5,4	7,5	9,0	10,0	8,0	-	-
Эспарцет песчаный	12,2	25,7	33,4	38,4	27,4	+19,4	+242,5
Джужгун безлистный + эспарцет песчаный	12,9	28,3	39,6	47,5	32,1	+24,1	+301,2
Терескен серый + эспарцет песчаный	13,0	28,6	42,9	53,6	34,5	+26,5	+331,2

Джужгун безлистный + терескен серый + эспарцет песчаный	14,4	33,1	53,0	68,9	42,4	+34,4	+430,0
НСР ₀₅	1,50	3,26	4,72	5,84			

Все варианты опыта превысили по урожайности контрольный вариант (естественное кормовое угодье) от 19,4 ц/га (242,5%) в варианте эспарцет песчаный до 34,4 ц/га (430,0%) в варианте джужгун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный.

Урожайность сена также была наибольшей в варианте джужгун безлистный + терескен серый + эспарцет песчаный и составила 9,32 ц/га, что на 7,57 ц/га(432,6%) больше контроля и на 1,32 – 3,28 ц/га (75,5-187,5%) больше, чем в других вариантах опыта (табл. 17).

Таблица 17 - Урожайность сена эспарцета песчаного в двух-трех компонентных фитомелиоративных агрофитоценозах, ц/га

Варианты	Урожайность					Отклонение от контроля	
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	средняя	ц/га	%
Естественное кормовое угодье - контроль	1,19	1,66	1,99	2,19	1,75	-	-
Эспарцет песчаный	2,69	5,65	7,35	8,45	6,04	+4,29	+245,1
Джужгун безлистный + эспарцет песчаный	2,83	6,22	8,72	10,46	7,01	+5,26	+300,6
Терескен серый + эспарцет песчаный	2,86	6,29	9,44	11,80	8,00	+6,25	+357,1
Джужгун безлистный + терескен серый + эспарцет песчаный	3,17	7,29	11,66	15,16	9,32	+7,57	+432,6
НСР ₀₅	0,31	0,74	1,14	1,29			

Результаты анализа химического состава пастбищной массы свидетельствуют о том, что изучаемые растения содержат к моменту пастбищного использования большое количество сырого протеина [88, 112, 140]. 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 уголье) составило 6,7-83,0 г (табл.18).

По содержанию каротина, недостаток которого приводит к ухудшению роста и зрения животных, выделяется эспарцет песчаный. Если в контрольном варианте содержание каротина составило 36,0 мг в 1 кг корма, то у терескена серого – 51,5 мг, у джугуна безлистного – 73,7 мг. Эспарцет песчаный отличался высоким содержанием каротина - 54,0 мг, а наименьшим было у пырея удлиненного солончакового – 33,2 мг в 1 кг корма.

Таблица 18 - Питательная и энергетическая ценность растений (в 1 кг корма) (в среднем за 2017-2020 гг.)

Показатели	Корма				
	Естественное кормовое уголье - контроль	Джугун безлистный	Терескен серый	Пырей удлиненный солончаковый	Эспарцет песчаный
Протеин, г	41,4	55,3	48,9	56,6	123,8
Жир, г	18,7	26,3	19,5	19,4	23,4
Клетчатка, г	250,2	223,9	313,9	285,0	268,6
БЭВ, г	281,5	402,2	382,5	393,0	415,0
Зола, г	32,0	61,0	73,8	64,5	32,0
Каротин, мг	36,0	73,7	51,5	33,2	54,0
Кормовая единица	0,36	0,49	0,48	0,49	0,67
Обменная энергия, Мдж	5,65	6,66	6,55	6,59	6,68

Все изучаемые растения характеризуются сравнительно невысоким содержанием жира – от 18,7 г в контрольном варианте до 26,3 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 изменением количества 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 73,8 г в 1 кг корме, что на 41,8 г больше, чем в контрольном варианте. Также высоким содержанием золы выделялись пырей удлиненный – 64,5 г и джужгун безлистный – 61,0 г в 1 кг корма.

По содержанию кормовых единиц в 1 кг корма все изучаемые варианты (0,49-0,67 к.е.) превысили контрольный вариант (естественное кормовое уголье), в котором содержание кормовых единиц составило 0,36 или на 0,13-0,31 кормовых единиц меньше.

Исследования, проведенные по оценке питательности и биохимического состава растений, показывают, что они обладают значительными энергетическими ресурсами [124, 142].

Расчеты обменной энергии растений для жвачных животных показали, что в 1 кг корма содержалось Мдж: естественное кормовое уголье – 5,65, джужгун безлистный – 6,66, терескен серый – 6,55, пырей удлиненный – 6,59, эспарцет песчаный – 6,68. Наибольшее количество обменной энергии отмечено у эспарцета песчаного, который превысил контрольный вариант (естественное кормовое уголье) на 1,03 Мдж.

Таким образом, по основным питательным элементам (протеин, БЭВ, кормовые единицы, обменная энергия) эспарцет песчаный превысил другие изученные аридные кормовые культуры.

Выводы

1. Приживаемость изучаемых пустынных растений колебалась от 45,0% до 82,5%: у терескена серого составила 45,0%, джужгуна безлистного – 55,0%, пырея удлиненного солончакового – 67,5%, эспарцета песчаного – 82,5%.

Анализ приживаемости растений показал, что она была наименьшей у терескена серого, затем – у джужгуна безлистного, злаковой травы - пырея удлиненного солончакового и наибольшей - у бобовой травы – эспарцета песчаного.

2. В отличие от злаковых, бобовые травы отличаются более быстрым развитием в первые годы жизни. В наших исследованиях средняя высота эспарцета песчаного составила 59,3 см, что на 36,5 см или в 2,6 раза больше, чем в контрольном варианте.

3. Анализ показателей структуры урожайности эспарцета песчаного показал, что количество стеблей, длина кисти и облиственность растений были наибольшими в трехкомпонентном варианте джужгун безлистный+терескен серый+эспарцет песчаный, что обеспечило наибольшую урожайность зеленой массы – 42,4 ц/га, что на 34,4 ц/га больше, чем в контрольном варианте. Остальные варианты также превысили контроль на 19,4 -26,5 ц/га.

Урожайность сена также была наибольшей в варианте джужгун безлистный + терескен серый +эспарцет песчаный и составила 9,32 ц/га, что на 7,57 ц/га больше контроля и на 1,32 – 3,28 ц/га больше, чем в других вариантах.

4. 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 0,13-0,37 кормовых единиц. Повышенное содержание каротина наблюдалось у эспарцета песчаного (54,0 мг), а наименьшим оно было у пырея удлиненного солончакового – 33,2. Все изученные

варианты превысили контрольный вариант по содержанию переваримого протеина в 1 кг корма - на 7,5-82,4 г.

Анализ растений показал, что в 1 кг корма содержалось Мдж: естественное кормовое угодье – 5,65, джужгун безлистный – 6,66, терескен серый – 6,55, пырей удлиненный – 6,59, эспарцет песчаный – 6,68. Наибольшее количество обменной энергии отмечено у эспарцета песчаного, который превысил контрольный вариант (естественное кормовое угодье) на 1,03 Мдж. По основным питательным элементам (протеин, БЭВ, кормовые единицы, обменная энергия) эспарцет песчаный превысил другие изученные аридные кормовые культуры.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание прочной кормовой базы в большинстве почвенно-климатических зон Российской Федерации в том числе в Республике Дагестан, зависит от интенсивного ведения полевого кормопроизводства и сенокосно-пастбищного хозяйства. Кормовые культуры обеспечивают сохранение почвенного плодородия, повышение экологической безопасности, устойчивости растениеводства и важная роль среди них принадлежит эспарцету.

Первичное изучение эспарцета является необходимым этапом в общем плане исследований. Оно позволяет ознакомиться с его ботаническими особенностями, выяснить отношение к факторам внешней среды, установить какие экологические и агротехнические условия должны быть положены в основу выращивания эспарцета, отметить индивидуальные особенности его отдельных видов, проследить ход фенологических изменений от момента появления всходов до их созревания.

В связи с усилением процессов опустынивания и деградацией сельскохозяйственных угодий, в том числе пастбищ высокоэффективным мероприятием должна стать фитомелиорация с использованием наиболее ценных кустарников, полукустарников и трав, к которым относится и эспарцет песчаный.

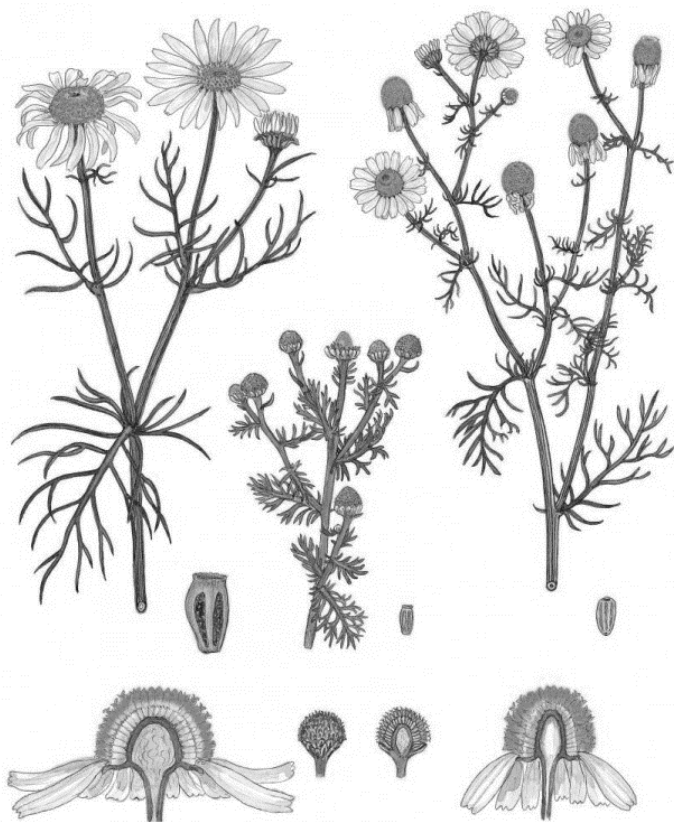
В Российской Федерации опустыниванием охвачено 50 млн. га в 35 субъектах. Особенно остро это наблюдается в Республиках Калмыкия, Дагестан, Чечня, а также Астраханской, Волгоградской, Саратовской и Ростовской областях, Ставропольском крае и других регионах. К числу таких территорий также относятся Черные земли и Кизлярские пастбища, площадь которых составляет 6,8 млн. га, из которых 3,6 млн. га расположены на Черных землях и 3,2 млн. га – на Кизлярских пастбищах.

Процесс опустынивания приобрел спонтанное развитие, и ситуация в настоящее время оценивается как экологическая катастрофа.

В сложившейся ситуации необходимо принять срочные и экстремальные меры, в числе которых должно быть внедрение мероприятий

по защите супесчаных, песчаных почв и открытых песков от дефляции, создание условий для зарастания растительностью, главной защитницы почв легкого механического состава от дефляции.

В настоящем издании представлены анализ научной литературы и исследований, а также разработанные ФНБНУ «ФАНЦ РД» технологии фитомелиорации опустыненных пастбищ с использованием джужгуна безлистного, терескена серого и эспарцета песчаного. Авторы выражают уверенность, что данное издание окажет помощь сельхозтоваропроизводителям и специалистам в борьбе с опустыниванием земель с использованием ценной кормовой бобовой культуры – эспарцета песчаного.



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Аветисян А.Т.* Поедаемость кормовых культур чистых и смешанных посевов в зависимости от видового состава растений /*А.Т. Аветисян, Е.В. Федосеев* // Вестник КрасГАУ, 2016. № 3. С. 100-114.
2. Агроклиматические ресурсы Дагестанской АССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1975. 115 с.
3. Агроклиматический справочник по ДагАССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1963. 71 с.
4. *Алимаев Л.Н.* Плоды и семена прутняка простертого и терескена серого. Создание и использование сенокосов и пастбищ в пустынной и полупустынной зонах // Сб. научн. тр. Алма-Ата, 1981. С. 139-150.
5. *Багно О.А.* Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / *О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко* и др. // Сельскохозяйственная биология, 2018. Т. 53. № 4. С. 687-697.
6. *Баймиев Ал. Х.* В клубеньках эспарцета песчаного обнаружены бактерии, близкие по гену 16S рНК к *Phyllobacterium trifolii* / Ал. Х. Баймиев, Ан. Х. Баймиев, И. И. Губайдуллин, О. Л. Куликова, А. В. Чемерис // Генетика, 2007. Т. 43. № 5. С. 716-719.
7. *Бекузарова С.Д.* Усовершенствованные методы отбора в экологической селекции кормовых культур для создания адаптивных сортов для условий Северного Кавказа./ *С.Д. Бекузарова, З.Б.Бораева, В.И.Гасиев, У.Б. Эрмурзаев* Владикавказ, 2010. 36 с.
8. *Блинкова М.В.* Летние посевы люцерны и эспарцета в степных и лесостепных районах СССР: Автореферат дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов им. В.Р. Вильямса. Москва, 1952. 13 с.
9. *Боме Н.А.* Эспарцет в Сибири/ *Н.А. Боме, А.В Комаров*// Кормопроизводство, 1985. №8. С. 37-38.
10. *Борисова А.Г.* Новые для культуры виды эспарцета. Москва; Ленинград: Изд-во Акад. наук СССР, 1952. 71 с.

11. *Буряков Н.П.* Кормление стельных сухостойных и дойных коров / Н.П. Буряков // Молочная промышленность, 2008. № 4. С. 37-39.
12. *Буряков Н.П.* Нормирование рационов в России и Нидерландах / Н.П. Буряков, Е. Демидова // Животноводство России, 2012. – № 6. – С. 55-58.
13. *Буряков Н.П.* Оценка полноценности рационов крупного рогатого скота / Н.П. Буряков // Молочная промышленность, 2014. № 7. С. 19-24.
14. *Быкова О.А.* Морфологический состав и метаболиты крови молодняка крупного рогатого скота // Аграрный вестник Урала, 2017. № 05 (159). С. 5-11.
15. *Вавилов П.П.* Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др. М.: «Колос», 1979. 519 с.
16. *Васильева С.В.* Клиническая биохимия крупного рогатого скота: учебное пособие./ С.В.Васильева, Ю.В. Конопатов 2-е изд., испр. Санкт-Петербург: «Лань», 2017. 188 с.
17. *Велибекова Л.А.* Рациональное использование земельных ресурсов/ Л.А. Велибекова, Л.С. Даибова, Г.Р. Сердерева // Проблемы развития АПК региона, 2014. Т.20. №4(20). С. 108-112.
18. *Велибекова Л.А.* Пути улучшения экологической ситуации в регионе/ Л.А.Велибекова, З.Д.Рашидова// Сб.: Современные тенденции регионального развития: баланс экономики и экологии. Материал Всероссийской научно-практической конференции ЧСЭИ ДНЦ РАН. Махачкала, 2014. С.160-165.
19. *Велибекова Л.А.* Направления рационального использования земли в сельском хозяйстве региона/ Л.А.Велибекова, Т.Г.Ханбабаев, Г.Д. Догеев // Проблемы развития АПК региона, 2015. Т.24. №4(24). С. 94-97.
20. *Велибекова Л.А.* Эколого-экономические проблемы использования земельных ресурсов в аграрной сфере региона // Сб.: 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. Махачкала, 2016. С.3499-3501.
21. *Величко П.К.* Эспарцет. Алма-Ата: Кайнар, 1967. 40 с.
 22. *Верещагина А.С.*, Влияние покровной культуры, ширины междурядий и нормы высева на полевую всхожесть, сохранность и выживаемость растений эспарцета/ *А.С.Верещагина, Н.И. Воскобулова, В.Н. Соловьева* // Вестник мясного скотоводства, 2013. №3(81). С.124-127.
 23. *Вериго С.А.*. Почвенная влага и её значение в сельскохозяйственном производстве./ *С.А Вериго., Л.А. Разумова* Л.: Гидрометеопиздат, 1963. 289 с.
 24. *Вернигор С.Ф.* Вредители и болезни эспарцета и меры борьбы с ними/ *С.Ф.Вернигор, Н.Ф. Туркина* // Эспарцет. М.: Сельхозгиз, 1951. 152 с.
 25. *Вильямс В.Р.* Луговоеводство и кормовая площадь / В.Р. Вильямс. М.: «Юрайт», 2020. 202 с.
 26. Возделывание эспарцета в Западной Сибири: методические рекомендации / И.М. Карашук, И.М. Глинчиков, Р.Т. Титова [и др.]. Новосибирск: ВАСХНИЛ, 1976. 44 с.
 27. *Волошин В.А.* Сенаж из эспарцета в кормлении коров/ *В.А.Волошин, Н.А. Морозков* // Кормопроизводство, 2019. № 8. С. 28-32.
 28. *Гамидов И.Р.* Агробиологическая оценка перспективных сортов образцов эспарцета песчаного (*onobrychis arenaria*) для возделывания в аридных условиях республики Дагестан / И.Р. Гамидов, К.М. Ибрагимов, М.А. Умаханов / Кормопроизводство, 2018. № 4. С. 32-36.
 29. *Гамидов И.Р.* Агроэкологические аспекты улучшения опустыненных Черных земель и Кизлярских пастбищ: монография / И.Р. Гамидов, С.А. Теймуров., К.М. Ибрагимов и др. Махачкала: «Rizo-Press», 2018. 226 с.
 30. *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.

31. *Герашенко Г.И.* О повышении всхожести семян песчаного эспарцета // Селекция и семеноводство, 1950. № 2. С. 43-48.
32. *Гладкий М.Ф.* Эспарцет. М.: Сельхозгиз, 1950. 48 с.
33. *Глухов М.М.* Медоносные растения. М.: Сельхозгиз, 1955. 512 с.
34. *Голубев В.Н.* Основы биология травянистых растений Центральной Лесостепи. М.: «Наука», 1965. 135 с; 1987. 350 с.
35. *Голубев В.Н.* Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи / Акад. наук СССР. Сиб. отд.-ние. Вост.-Сиб. биол. ин-т. М.: Наука, 1965. 287 с.
36. *Голубева И.В.* Некоторые данные о запасе живых семян в почвах под луговой растительностью. / И.В. Голубева // Бюллетень МОИП, биология, 1962. Т. 67. Вып. 5. С. 76-89.
37. *Голубева И.В.* Возрастной состав и динамика численности популяций клевера горного и эспарцета песчаного в разных условиях луговой степи. / И.В. Голубева // Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. М., 1964. Вып 7. С. 11-37.
38. *Гончаров П.Л.* Биологические аспекты возделывания люцерны / П.Л. Гончаров, П.А. Лубенец. Новосибирск: «Наука», 1985. 252 с.
39. ГОСТ 27978-88 «Корма зеленые. Технические условия» (<http://base1.gostedu.ru/>)
40. *Гребенников В.Г.* Многолетние травы и их смеси для культурных пастбищ Центрального Предкавказья/ *В.Г. Гребенников, О.В. Хонина, И.А. Шипилов*// Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства, 2013. Т.2. №6. С.139-146.
41. *Гроссгейм А.А.* Растительный покров Кавказа. М.: МОИП, 1948. 267 с.
42. *Гуляев Г.В.* Селекция и семеноводство / Г.В. Гуляев, А.П. Дубинин. М.: Агропромиздат, 1987. 351 с.
43. *Гусев Н.А.* Состояние воды в растении. М.: «Наука», 1974. 130 с.
44. *Добрынин Н.Д.* Опылители люцерны в Центральном Черноземье: Экологические основы охраны, разведения, использования: автореф. дисс. ... на соиск. уч. ст. докт. биол. наук. М.: Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 1998. 48 с.

45. *Догеев Г.Д.* Восстановление и повышение продуктивного потенциала Кизлярских пастбищ и Черных земель / Г.Д. Догеев, М.Р.А. Казиев, К.М. Ибрагимов и др. Махачкала, 2017. 79 с.
46. *Долгополова Н.В.* Продуктивность и применение эспарцета в условиях Центрально-Черноземного региона/ *Н.В. Долгополова, И.Я.Пигорев, В.В.Грудинкина* // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2019. №8. С.17-22.
47. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 350 с.
48. *Дохман Г.И.* Особенности распределения растений по элементам микронанорельефа косимых участков Стрелецкой степи / Г.И. Дохман // Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. Воронеж: ВГУ, 1965. Вып 8. С. 11-36.
49. *Дохман Г.И.* Анализ флоры степей Центрально-Черноземного заповедника//Труды Центрально-Черноземного заповедника./ *Г.И. Дохман, Л.М.Носова* Воронеж: ВГУ, 1965. Вып. 8. С. 5-10.
50. *Дульский Г.Г.* Эспарцет и смеси его с другими травами в Иссык-Кульской котловине: Автореферат дис. на соискание учен. степени кандидата с.-х. наук / М-во сельского хозяйства Киргиз. ССР. Кормовая селекционно-семеноводческая станция Киргиз. науч.-исслед. ин-та животноводства. Фрунзе: [б. и.], 1954. 12 с.
51. *Евстратова Л.П.* Современное состояние и пути повышения эффективности кормопроизводства в Карелии / Л.П. Евстратова, Г.В. Евсеева, С.Н. Смирнов // Кормопроизводство, 2018. № 12. С. 6-9.
52. *Епифанов В.С.* Биологический азот нам ресурсы сэкономит: семена – родники урожая / В. С. Епифанов // Земледелие, 2000. № 1. С. 36.
53. *Ещенко В.Е.* Основы опытного дела в растениеводстве / В.Е. Ещенко, М.Ф. Трифонова. М. «Колос», 2009. 125 с.
54. *Жученко А.А.* Адаптивное семеноводство // Вестник семеноводства в СНГ, 2000. №2.
55. *Зволинский В.П., Шамсутдинов З.Ш.* Проект программы технологий восстановления природно-ресурсного потенциала и

- повышения продуктивности аридных территорий РФ на 2000-2010 гг. // Сб.: Проблемы рационального природопользования аридных зон Евразии / РАСХН, Прикаспийский НИИ аридного земледелия, МГУ. М.: МГУ, 2000. 408 с.
56. *Земскова Н.Е.* Медоносные ресурсы Самарской области / Н.Е. Земскова, В.Н. Сатаров, Д.Р. Богоутдинова, С.Р. Чиндина // Пчеловодство, 2016. № 6. С. 20-22.
57. *Золотарев В.Н., Иванов И.С., Чекмарёва А.В.* Влияние агроклиматических условий и пчелоопыления на урожайность семян эспарцета песчаного в степной зоне // Достижения науки и техники АПК, 2019. Т. 33. № 9. С. 32-38.
58. *Золотарев В.Н.* Влияние пчелоопыления на урожайность семян эспарцета песчаного при возделывании в степной зоне Центрально-Черноземного региона/ *В.Н. Золотарев., И.С. Иванов, А.В.Чекмарева*// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2019. № 5. С. 59-68.
59. *Ивановский А.А.* Влияние фитокомплекса, содержащего левзею сафлоровидную (*Rhaponticum carthamoides*), серпуху венценосную (*Serratula coronata*), лабазник вязолистный (*Filipendula ulmaria*), на белых мышей/ *А.А.Ивановский, С.Д. Андреева* // Иппология и ветеринария, 2017. № 1(23). С. 54-59.
60. *Ибрагимов К.М.* Продуктивность эспарцета песчаного в двух-трехкомпонентных фитомелиоративных агрофитоценозах в условиях Кизлярских пастбищ/ *К.М.Ибрагимов, И.Р.Гамидов, М.А. Умаханов* // Кормопроизводство, 2019. № 7. С. 23-27.
61. *Казачкова Н.М.* Использование природных антибиотиков в рационе сельскохозяйственных животных и птицы // Инновационные технологии в образовании и науке: матер. Междунар. науч.-практич. конф. Чебоксары, 2017. С. 14-16.
62. *Калашников А.П.* Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие: 3-е издание переработанное и дополненное / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. Москва, 2003. 456с.

63. *Калюк Г.Н.* Возделывание многолетних трав на юге Западной Сибири. Новосибирск: «Росса», 1994. 234 с.
64. *Карлова И.В.* Совершенствование приемов возделывания и использования поливидовых сенокосно-пастбищных травостоев с кострецом безостым в условиях лесостепи Среднего Поволжья: специальность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саграрный сельскохозяйственный университет. Кинель, 2019. 183 с.
65. *Керимханов С.У.* Почвы Дагестана / С.У. Керимханов. Махачкала, 1976. 120 с.
66. *Кириченко И.И.* Эспарцет – у кожне государство. Донецк: Донбас, 1974. 144 с.
67. *Киричкова И.В.* Эффективность возделывания многолетних трав в Нижнем Поволжье // Плодородие, 2008. №3(42). С.41-42.
68. *Климов Л.И.* Некоторые агротехнические приемы возделывания эспарцета песчаного в Пензенской области: Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / М-во сел. хозяйства РСФСР. Воронежский с.-х. ин-т. Воронеж: [б. и.], 1963. 19 с.
69. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: справочное издание / И.П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А.Г. Малахов [и др.]. М., 1983. 287 с.
70. *Коломойченко В.В.* Многолетние травы: возможности и проблемы / В.В. Коломойченко // Земледелие, 1997. №6. С. 19-20.
71. *Коломойченко В.В.* Растениеводство. М.: Агробизнесцентр, 2007. С.463-469.
72. *Колясникова Н.Л.* Репродуктивная биология культивируемых и дикорастущих бобовых трав в связи с низкой семенной продуктивностью: автореф. дисс. ... на соиск. уч. ст. докт. биол. наук. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2005. 50 с.
73. *Константинова А.М.* Селекция и семеноводство многолетних трав. М.: Сельхозгиз. 1960. 387 с.

74. *Константинова А.М., Приселкова В.В.* Селекция кормовых трав в Западной Сибири./ *А.М. Константинова, В.В. Приселкова* М.: Изд-во ВАСХНИИЛ, 1937. С. 147-157.
75. *Корелина В.А.* Создание бобово-злаковых травостоев с использованием люцерны синегибридной в условиях субарктической зоны РФ // *Эффективное животноводство*, 2019. № 6(154). С. 76-79.
76. *Корнилов А.А.* Эспарцет перспективная кормовая культура для засушливой степи Казахстана // *Советская агрономия*, 1952. №1. С. 36-42.
77. *Красюков П.А.* К вопросу о твердых семенах у обыкновенного, закавказского и песчаного эспарцета // *Записки Воронежского с.-х. ин-та*, 1940. Вып.19. С.58-61.
78. *Крылов П.Н.* Флора Западной Сибири. Томск, 1928, 1933, 1935. Вып. 2, 7, 8.
79. *Крюкова Л.Н.* К биологии побегообразования у некоторых многолетних бобовых трав // *Ботанический журнал*, 1958. Т. 43. № 1. С. 56- 69.
80. *Кузнецов В.М.* Новые для культуры виды эспарцета, ценные в кормовом отношении. М.: «Наука», 1969. 126 с.
81. *Кузнецов С.Г.* Оптимизация рационов кормления высокопродуктивных молочных коров: Методическое пособие / С.Г. Кузнецов, Л.А. Заболотнов, И.Г. Панин, Н.П. Буряков, М.А. Бурякова. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. 55 с.
82. *Культясов И.М.* Эспарцет песчаный // *Биологическая флора Московской области* / гл. ред. Т. А. Работнов, ред. выпуска И.А. Губанов и М.Г. Вахрамеева. М.: Изд-во МГУ, 1974. Т. I. С. 88-97.
83. *Кутузова А.А.* Увеличение производства растительного белка / А.А. Кутузова. - М.: Агропромиздат, 1985. 191 с.
84. *Ларин И.В.* Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР / И.В. Ларин, Ш.М. Агабабян, Т.А. Работиса [и др.]: под ред. И.В. Ларина; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов им. В. Р. Вильямса. Москва; Ленинград: Сельхозгиз, 1950-1956. 3 т. 947 с.
85. *Ларин И.В.* Дикорастущие кормовые растения СССР/ *И.В. Ларин, Т.А.Работнов* // *Вестник с.-х. науки*, 1957. № 4.

86. *Левина Р.Е.* К изучению ритма плодоношения эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria* L.) / Р.Е. Левина // Труды Центр-Черноз. гос. заповедника. М., 1971. Вып. 11. С. 29-36.
87. *Легкоступ С.С.* Организация производства кормов на индустриальной основе. / *С.С.Легкоступ, Н.А. Поспелов* М.: «Колос», 1984. 207 с.
88. Лесомелиорация аридных пастбищ: сб. науч. тр. Волгоград: ВНИАЛМИ, 1987. Вып. 2(91). С.20.
89. *Маевский П.Ф.* Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 635 с.
90. *Макарецев Н.Г.* Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для вузов / Н.Г. Макарецев. Калуга: «Ноосфера», 2017. 640 с.
91. *Мартынов И.А.* Прирост стебля эспарцета в высоту // Животноводство, 1954. № 6.
92. *Матолинец Н.Н.* Целесообразность интродукции эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria*) – новой многолетней бобовой культуры/ *Н.Н.Матолинец, В.А. Волошин*// Аграрный вестник Урала, 2016. №7(149). С. 28-33.
93. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселов, В.Н. Киреев, Г.П. Кутузов и др. М.: Россельхозакадемия, 1997. 156 с.
94. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. М.: Россельхозакадемия, 1993. 112 с.
95. *Миколайчик И.Н.* Инновационные подходы к использованию кормов и добавок в животноводстве: монография / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, В.Г. Чумаков и др. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. 190 с.
96. *Миколайчик И.Н.* Эффективность современных дрожжевых пробиотиков в коррекции питания телят/ *И.Н.Миколайчик, Л.А.Морозова, Е.С. Ступина* // Молочное и мясное скотоводство, 2017. № 5. С. 23-25.

97. *Милков А.А., Ивановский А.А.* Применение серпухи венценосной телятам в составе кормовой смеси/ *А.А. Милков, А.А. Ивановский* // Иппология и ветеринария, 2016. № 1(16). С. 84-90.
98. *Михайловская И.С.* Возрастные анатомические структуры стержневых корней некоторых видов Leguminosae / *И.С. Михайловская* // Ботанический журнал, 1960. Т.45. №6. С. 875-880.
99. *Михайловская И.С.* Разнообразие корней стержнекорневых бобовых и их анатомическая структура // Биологические науки, 1968. № 12. С.68-79.
100. *Морозков Н.А.* Результат использования сенажа из эспарцета песчаного в рационах молочных коров/ *Н.А. Морозков, Г.П. Майсак* // Аграрный вестник Урала, 2020. №10(201). С. 57-63.
101. *Морозов В.И.* Бобовые фитоценозы и оптимизация плодородия почвы/ *В.И. Морозов, А.Л. Тойгильдин* // Земледелие, 2008. № 1. С. 16-17.
102. *Мухина Н.А.* Кормовые культуры Сибири / *Н.А. Мухина и др.* М.: Россельхозиздат, 1986. 160 с.
103. *Мухина Н.В.* Корма и биологически активные кормовые добавки для животных / *Н.В. Мухина, А.В. Смирнова, З.Н. Черкай, И.В. Талалаева*; под общей ред. *Н.В. Мухиной*. М.: «Колос», 2008. 271 с.
104. *Мушинский А.А.* Совершенствуем основные приёмы возделывания эспарцета песчаного на семена на чернозёмах южных солонцеватых степной зоны Оренбургской области/ *А.А. Мушинский, В.В. Меркулов*// Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2009. №4(24). С. 29-31.
105. *Надьярный Ф.М.* Роль многолетних трав в накоплении корневой массы и азота в условиях степи // Советская агрономия, 1940. № 8-9. С. 3-8; 9-11.
106. *Ненароков М.И.* Позднелетние посевы свежубранными семенами многолетних трав // Селекция и семеноводство, 1949. №6. С. 18.
107. *Николаева М.И.* Грибные болезни эспарцета в условиях Воронежской области и перспективы борьбы с ними: автореферат дисс. на соискание учен. степени кандидата биол. наук /

- Воронежский гос. ун-т. Кафедра морфологии, систематики и географии. Воронеж, 1953. 16 с.
108. *Никольская Н.И.* Транспирация злаков в условиях лесостепи // Ботанический журнал, 1968. Т. 53. № 10. С. 1390-1399.
 109. *Никольская Н.И.* Транспирация некоторых видов разнотравья в лесостепи // Ботанический журнал, 1969. Т. 54. № 9. С. 1400-1410.
 110. *Овчинников Б.Ф.* Песчаный эспарцет как новая бобовая трава для занятых паров летнего пользования // В кн.: Сб. Сортоводно-семенного управления Союзсахара. Киев: ССУ Союзсахара, 1930. № 10.
 111. *Овчинников Б.Ф.* Можно ли оставлять эспарцет в год посева // Семеноводство, 1935. №1.
 112. *Озолин Г.П.* Облесение пустынь / Г.П. Озолин, А.Г. Бабаев, Н.С. Орловский и др.; под ред. Г. П. Озолина. М.: Агропромиздат, 1985. 232 с.
 113. Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений / М.Б. Ахремович, И.Д. Батиашвили, Г.Я. Бей-Биенко и др.; под ред. д-ра с.-х. наук, проф. Г.Е. Осмоловского. Ленинград: «Колос», 1976. 696 с.
 114. *Падеревская М.И.* Об особенностях почек некоторых растений Стрелецкой степи // Ботанический журнал, 1963. Т. 48, № 2. С. 192-198.
 115. *Пайпер Ч.* Многолетние кормовые травы и их культура / Ч. Пайпер; под ред. Л.А. Чугунова. Москва; Ленинград: Сельхозгиз, 1930. 430 с.
 116. *Пальчевский И.В.* Дополнительные кормовые ресурсы Ставрополя / В.И. Пальчевский, канд. с.-х. наук. Ставрополь: Краев. кн. изд-во, 1946. 24 с.
 117. *Панин Н.И.* О корневой системе эспарцета // Тр. Ставропольского с.-х. ин-та, 1970. Т. 1. Вып. 33.
 118. *Панков Д.М.* Пчелы и урожай семян бобовых трав / Д.М. Панков // Пчеловодство, 2009. №6. С. 18-19.
 119. *Панков Д.М.* Возделывание эспарцета песчаного (*Onobryhis arenaria* D.C.) на корм в лесостепи Алтайского края // Вестник

- Алтайского государственного аграрного университета, 2009. №9(59). С. 9-12.
120. *Панков Д.М.* Пчелоопыление и урожайность энтомофильных растений в условиях длительных аномалий погоды / Д.М. Панков // Вестник АГАУ, 2010. №10. С. 57-60.
121. *Панков Д.М.* Пчелоопыление и урожай. М: Академия Естествознания, 2010. 118 с.
122. *Панков Д.М.* Разнообразие опылителей и их значение в формировании урожайности семян эспарцета // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2011. № 3(77). С. 61-63.
123. *Панков Д.М., Важов В.М.* Возделывание эспарцета с использованием пчелоопыления в Лесостепи Алтая: полеводство и луговое хозяйство / Д.М.Панков, В.М. Важов // Земледелие, 2012. №7. С. 34-35.
124. Переваримость кормов / М.Ф. Томмэ, Р.В. Мартыненко, К. Неринг и др. М.: «Колос», 1970. 463 с.
125. *Петросян А.П.* Экологические особенности клубеньковых бактерий в Армянской ССР: автореферат дис., представл. на соискание учен. степени доктора биол. наук / Акад. наук Арм. ССР. Сектор микробиологии. Ереван, 1956. 46 с.
126. *Петухова Е.А.* Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева, О.А. Антонова. М.: «Колос», 1981. 256 с.
127. *Полищивайко М.Н.* Отношение видов эспарцета к грибным болезням и вредителям // Научн. зап. Белоцерковск. с.-х. ин-та, 1958. Т. 6.
128. *Полищивайко М.Н.* Морфологические и биологические особенности развития диплоидных и тетраплоидных форм эспарцета // Научн. зап. Белоцерковск. с.-х. ин-та, 1969. Т. 18.
129. *Поправко А.В.* Травосмеси в кормовых севооборотах // Советская агрономия, 1946. № 1.
130. *Придворев Н.И.* Комплекс приемов воспроизводства плодородия чернозема выщелоченного и засоренность посевов / Н. И. Придворев, В. В. Верзилин, Е. А. Сидяков // Земледелие, 2008. № 8. С. 20-21.

131. *Работнов Т.А.* Опыт определения возраста у травянистых растений // Ботанический журнал, 1946. Т. 31. № 5. С. 24-28.
132. *Рассел Э.Д.* Почвенные условия и рост растений / Э.Д. Рассел. М.: Иностранная литература, 1985. 619 с.
133. *Ричарде Л.А.* Почвенная влага и развитие растений // Физические условия почвы и растения. М., 1955. С.25-32.
134. *Романович Б.В.* Вредители семенников эспарцета и меры борьбы с ними // Селекция и семеноводство, 1949. № 10.
135. *Рубин Б.А.* Физиология сельскохозяйственных растений / Под ред. Рубина Б.А. М.: МГУ, 1970. Т.6. 653 с.
136. *Ряховский В.В.* Главнейшие вредители семенных посевов эспарцета. Киев: Изд. АН Украинской ССР, 1953. 72 с.
137. *Саидов А.К.* Опустынивание почв водно-аккумулятивных равнин аридных областей России на примере почв Кизлярских пастбищ Дагестана: автореферат дис.... доктора биологических наук: 03.00.27/Моск. с.-х. акад. им.К.А. Тимирязева. Москва, 2009.40 с.
138. *Саидов Д.К.* Строение и формирование первичной проводящей системы проростков эспарцетов песчаного и ферганского/ *Д.К.Саидов, М.К. Ахадова*// Узбекский биологический журнал, 1970. № 3.
139. *Самодуров В.Н.* Урожайность эспарцета и других культур в зависимости от удобрения в звеньях зернотравянопропашного и зернопропашного севооборотов на обыкновенном чернозёме западного Предкавказья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук 06.01.09 Краснодар, 2003. 26 с.
140. *Семенютина А.В.* Эколого-биологические возможности введения в культуру кормовых кустарников и полукустарников в условиях юго-востока ЕТС / А.В. Семенютина // Лесомелиорация аридных пастбищ: сборник научных трудов. Волгоград, 1987. Вып. 2(91). С. 16-24.
141. *Синская Е.Н.* Динамика вида. М.; Л.: Сельхозгиз, 1948. 526 с.
142. *Справочник по контролю кормления и содержания животных / В.А. Аликаев, Е.А. Петухова, Л.Д. Халенова и др.* М.: «Колос», 1982. 320 с.

143. *Старикова В.В.* Семенная продуктивность эспарцета песчаного разного возраста // Уч. зап. Ульяновск, пед. ин-та, 1964. Т. 19. Вып. 4. С 3-12.
144. *Старикова В.В.* Семенная продуктивность эспарцета песчаного // Уч. зап. Ульяновского пед. ин-та, 1965. Т. 20. Вып. 6. С. 55-68.
145. *Старикова В.В.* Семенная продуктивность некоторых видов бобовых в условиях луговой степи: автореферат дис. ... кандидата биологических наук / Старикова В.В.; [Место защиты: Саратовский ордена Трудового Красного Знамени государственный университет имени Н. Г. Чернышевского]. Саратов, 1967. 30 с.
146. *Сукачев В.Н.* О внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях среди растений / В.Н. Сукачев // Ботанический журнал, 1953. № 1. С. 38-57.
147. *Суханова Е.В.* Применение витаминно-травяной муки из эспарцета песчаного для повышения продуктивности лактирующих коров и сохранности телят молочного периода в условиях Пермского края // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2020. №6(86). С. 291-294.
148. *Суханова Е.В.* Эффективность скармливания фитодобавки при выращивании телят/ *Е.В.Суханова, Н.А.Морозков* // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2022. №2(94). С.271-274.
149. *Табаков Н.А.* Местные источники биологически активных веществ и рациональное использование в кормлении сельскохозяйственных животных./ *Н.А.Табаков, Б.А.Скуковский, Л.Е.Тюркина.*// Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2017. 111 с.
150. *Теймуров С.А.* Почвенно-растительная характеристика аридной зоны Западного Прикаспия: монография / С.А. Теймуров, И.Р. Гамидов, К.М. Ибрагимов. Германия: Lap Lambert Acad. Publ., 2018. 80 с. (<https://znanium.com/catalog/product/1073697>)
151. *Тойгильдин А.Л.* Модели смешанных посевов многолетних трав для условий лесостепи Поволжья/ *А.Л.Тойгильдин, О.В.Солнцева,*

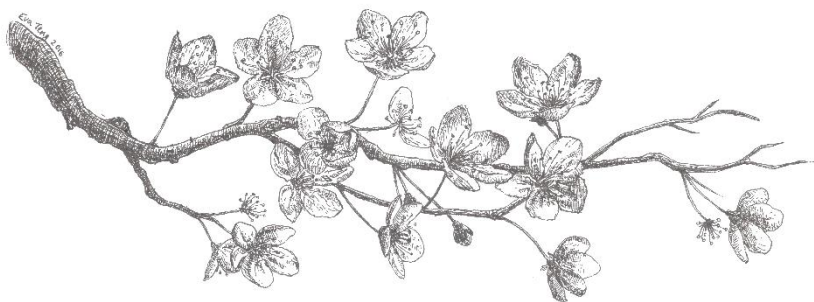
- И.А. Тойгильдина* // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. №4(32). С. 52-57.
152. *Топорова Л.В.* Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Р.Ф. Бессарабова и др. М.: «Колос», 2004. 296 с.
153. *Травин И.С.* Уборка трав на семена. М.: Сельхозгиз, 1943. 16 с.
154. Флора СССР. М.; Л., 1948. Т. 13.
155. *Хайрулин Д.Д.* Научно-практические аспекты коррекции витаминно-минерального питания жвачных животных: монография / Д.Д. Хайрулин, Ш.К. Шакиров, Э.К. Папуниди и др. Казань: Изд-во Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2020. 172 с.
156. *Хорошайлов Н.Г.* К вопросу о перекрестном опылении эспарцета // Вестник соц. растениеводства, 1940. № 2.
157. *Хорошайлов Н.Г.* Корневая система эспарцета // Вестник социалистического растениеводства, 1940. № 3. С. 15-18.
158. *Царенок А.А.* Сравнительная зоотехническая и радиологическая эффективность скармливания лактирующим коровам зеленой массы донника белого и эспарцета, возделываемых на территории радиоактивного загрязнения / А.А. Царенок, И.В. Яночкин, А.В. Наумчик, А.М. Самусев // Экологическая безопасность в АПК: реферативный журнал, 2016. №4. С. 1061.
159. *Цаценкин И.А.* Экологические шкалы для растений пастбищ и сенокосов горных и равнинных районов Средней Азии, Алтай и Урала / Под ред. Г. Т. Сидоренко; Памирская биол. станция Памирской базы АН Тадж. ССР. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов МСХ СССР. Душанбе: «Дониш», 1967. 226 с.
160. *Цветков М.Л., Панков Д.М.* Пчелоопыление как элемент экологизации земледелия Юга Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2013. №5(103). С. 69-74.
161. *Цветков М.Л.* Кормообразующее значение эспарцета для медоносных пчёл в годы с недостаточным увлажнением/

- М.Л.Цветков, Д.М. Панков* // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2013. №9(107). С. 73-80.
162. *Ченикалова Е.В.* Пчелиные (*Hymenoptera, Aporidae*) Центрального Предкавказья, их эколого-биоценологическое значение в агроландшафтах: автореф. дисс. ... докт. биол. наук. СПб.-Пушкин: Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений РАСХН, 2005. 35 с.
163. *Чернявских В.И.* Эффективность совместных посевов козлятника восточного с эспарцетом песчаным на семена/ *В.И.Чернявских, Е.В. Думачева* // Кормопроизводство, 2019. № 12. С. 21-25.
164. *Шамсутдинов З.Ш.* Адаптивная система селекции кормовых растений (биогеоценологический подход). М.: МГОУ, 2007. 220 с.
165. *Шамсутдинов З.Ш.* Результаты и современные приоритеты в селекции кормовых растений / З.Ш. Шамсутдинов, Ю.М. Писковацкий, С.Н. Костенко, М.Ю. Новоселов и др. // Кормопроизводство: проблемы и пути решения. М.: ВНИИК, 2007. С. 241-257.
166. *Шамсутдинов З.Ш.* Экотипическая селекция кормовых растений / З.Ш. Шамсутдинов, Ю.М. Писковацкий, Н.Н. Козлов, Г.Ф. Кулешов. М.: ООО «Эдель-М», 1999. 71 с.
167. *Ширяев Г.И.* *Onobrychis viciaefolia* Scop. и *O. arenaria* DC // Изв. гл. бот. сада СССР, 1930. Т. 29. Вып. 5-6.
168. *Шпаков А.С.* Использование зернобобовых в кормлении сельскохозяйственных животных // А.С. Шпаков, А.И. Фицев, А.П. Гаганов, Ф.В. Воронкова, Л.М. Коровина. М.: ФГОУ РосАКО АПК, 2005. 28 с.
169. *Япаров Г.Х.* Приемы повышения продуктивности осушенных земель Башкортостана / Г.Х. Япаров, Х.М. Сафин, Х.М. Нуриманов // Земледелие, 2008. №2. С. 5-6.
170. *Яскин С.И.* Эспарцет песчаный Хакассии и его сельскохозяйственная ценность: автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Омск: [б. и.], 1953. 10 с.
171. *Aguerre M.J.* Effect of quebracho-chestnut tannin extracts at two dietary crude protein levels on nitrogen partitioning in lactating dairy

- cows / M.J. Aguerre, M.C. Capozzolo, P. Lencioni, C. Cabral, M.A. Wattiaux // *Journal of Dairy Science* 2016, 99 (6): 4476-86.
172. Dawson J.M., P.J. Buttery, D. Jenkins C.D. Wood and M. Gill. Effects of dietary quebracho tannin on nutrient utilization and tissue metabolism in sheep and rats // *J. Sci. Food Agric.* 1999. 79:1423-1430.
173. *Flora Europaea*. Cambridge, 1968. Vol.2. P.36.
174. Gerlach K., Pries M., Tholen E., Schmithausen A.J., Buscher W., Sudekum K.H. Effect of condensed tannins in rations of lactating dairy cows on production variables and nitrogen use efficiency // *Animal* 2018. 12. 1847-1855.
175. Girard M., Dohme-Meier F., Silacci P., Ampuero S., Kreuzer M., Bee G. Forage legumes rich in condensed tannins may increase n-3 fatty acid levels and sensory quality of lamb meat // *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96, 2016. P.1923-1933. (<https://doi.org/10.1002/jsfa.7298>).
176. Heckendorn F., Häring D.A., Maurer V., Zinsstag J., Langhans W., Hertzberg H. Effect of sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) silage and hay on established populations of *Haemonchus contortus* and *Cooperia curticei* in lambs // *Veterinary Parasitology*, 2006. Vol. 142. No 3-4. Pp. 293-300.
177. Hoste H., Torres-Acosta J.F.J., Sandoval-Castro C.A., Mueller-Harve, I., Sotiraki S., Louvandini H., Thamsborg S.M., Terrill T.H. Tannin containing legumes as a model for nutraceuticals against digestive parasites in livestock // *Veterinary Parasitology*, 2015. Vol. 212. No 1-2. Pp. 5-17. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.vet-par.2015.06.026>. 30).
178. Hultén Eric, Magnus Fries. Atlas of north European vascular plants north of the Tropic of Cancer. Lubrecht & Cramer Limited, 1986. – 1172 p.
179. Joannis G.D., Bradley R.L., Preston C.M. Soil enzyme inhibition by condensed litter tannins may drive ecosystem structure and processes: The case of *Kalmia angustifolia* // *New Phytol*, 2007. 175:535- 546.
180. Kiczorowska B., Samolińska W. The natural feed additives as immunostimulants in monogastric animal nutrition – a review / B.

- Kiczorowska, W. Samolińska, A.R.M. Al-Yasiry et al. // *Annals of Animal Science*, 2017. Vol. 17, No 3. P. 605-625.
181. *Kölliker R.* Promising options for improving performance and proanthocyanidins of the forage legume sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) / *R. Kölliker, K. Kempf, C.S. Malisch et al. Euphytica*, 2017. Vol. 213. No 8. P. 179.
182. *Laguerre G., van Berkum P., Amarger N., Prevost D.* Genetic diversity of rhizobial symbionts isolated from legume species within the genera *Astragalus*, *Oxytropis*, and *Onobrychis* // *Appl. Environ. Microbiol.*, 1997. V. 63. P. 4748-4758.
183. *Meusel H. und and.* Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. – Jena: Veb Fischer Verlag, 1965. 583 p.
184. *Misselbrook T.H., Powell J.M., Broderick G.A., Grabber J.H.* Dietary manipulation in dairy cattle: Laboratory experiments to assess the influence on ammonia emissions // *J. Dairy Sci.*, 2005. 88:1765-1777.
185. *Mora-Ortiz M., Smith L.* Sainfoin, surprising science behind a forgotten forage forage // Publisher: Cotswold-Seeds & Legume Plus, Editor: Ian Wilkinson & Fiona Mountain, 2015. 44 p. (https://www.cotswoldseeds.com/downloads/sainfoin_growers_guide_website.pdf)
186. *Morales M., Ungerfeld E.M.* Use of tannins to improve fatty acids profile of meat and milk quality in ruminants: A review // *Chilean J. Agric.*, 2015. Res. 75(2):239-248. (<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392015000200014>).
187. *Mueller-Harvey I., McAllan A.B.* Tannins: Their biochemistry and nutritional properties // *Adv. Cell. Mol. Biol. Plants*, 1992. 1: 151-217.
188. *Muck R.E., Steenhuis T.S.* Nitrogen loses in free stall dairy barns // *Livestock waste: a renewable resource*. ASAE, St Joseph, MI., 1981. P. 406-409.
189. *Novikova N.I., Pavlova E.A., Vorobjev N.I., Limeshchenko E.V.* Numerical taxonomy of *Rhizobium* strains from legumes of the temperate zone // *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 1994. V. 44. P. 734-742.
190. *Powell, J.M., Aguerre, M.J., Wattiaux M.A.* Tannin Extracts Abate Ammonia Emissions from Simulated Dairy Barn // *Journal of Environment Quality*, 2011. 40(3). 907-914.

191. *Sirjaev G.* Onobrychis generis revisio critica // Spisy vydavane Prirodoved / fak. Masarik. Univ., 1925. V. 1. Cis. 56.
192. *Westendarp H.* Effects of tannins in animal nutrition // Dtsch Tierarztl Wochenschr. 2006. 113(7): 264-268. 20.
193. <https://semena58.ru/tehnologii-vyrashchivaniya/tehnologii-vyrashchivaniya-trav/tehnologiya-vozdelyvaniya-espartseta.html>
194. <http://uln.gks.ru>



ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Обязательное

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА

Хозяйство, район, область _____
Отделение, бригада, звено, участок _____
Кормовая культура _____
Фаза вегетации растений в период уборки на зеленый корм _____
Масса партии корма, т _____
Дата отбора пробы на анализ « ____ » _____ 19 ____ г.
Подписи лиц, ответственных за отбор проб _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Органолептическая оценка:

Цвет _____
Запах _____
Массовая доля в сухом веществе: сырого протеина, % _____
сырой клетчатки, % _____ содержание нитратов, мг/кг _____
Массовая доля ядовитых и вредных растений,
% _____
Минеральная примесь, % _____
Питательность 1 кг сухого вещества: обменной энергии,
МДж _____ и кормовых единиц, кг _____
Зав. лабораторией _____
подпись _____ фамилия, инициалы _____
Место печати « ____ » _____ 19 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ №2 А

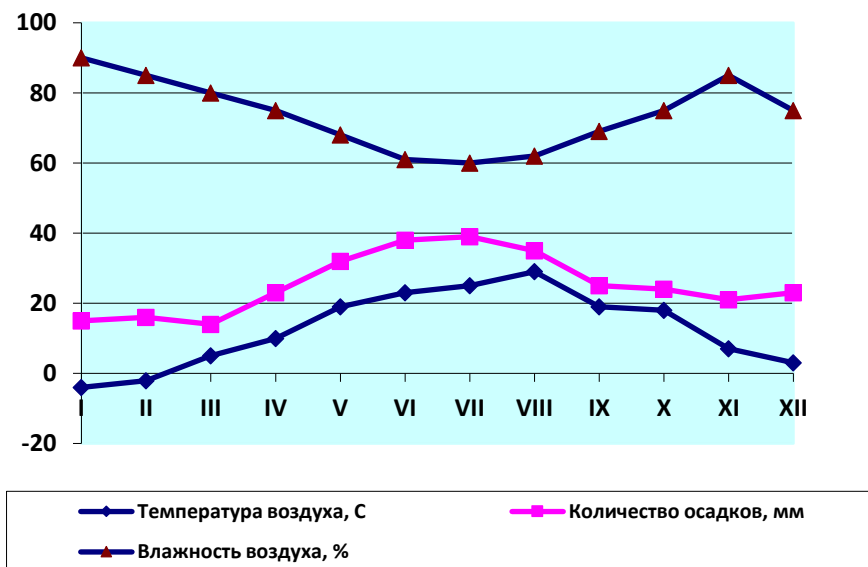
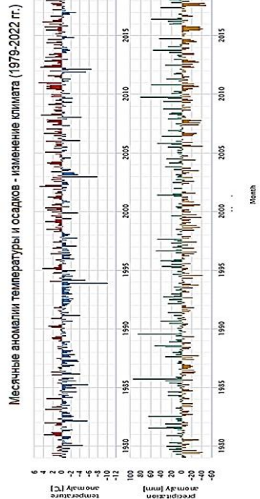
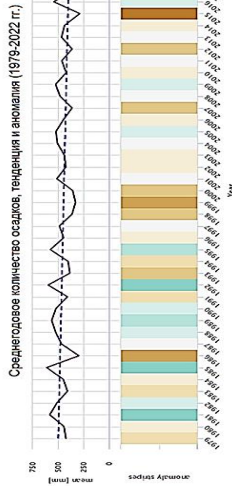
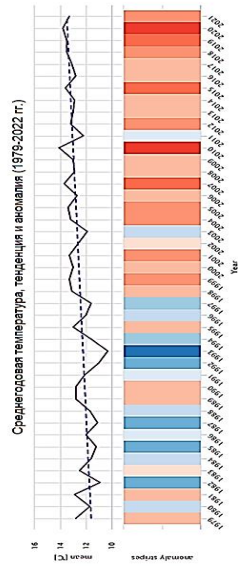


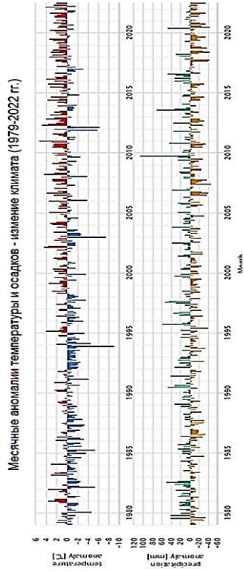
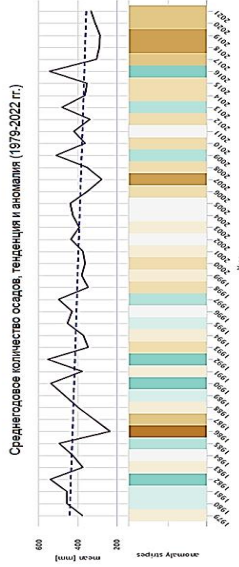
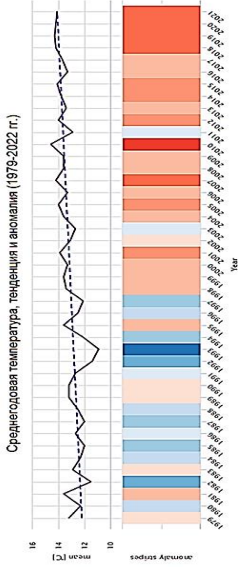
График 1. Агроклиматическая характеристика Терско-Кумской низменности (среднеголетние показатели)

ПРИЛОЖЕНИЕ №2 В

ТЕРЕКЛИ-МЕКТЕБ, (44,17° N, 45,87° E)



КИЗИЛЪР, 43.85° N, 46.71° E



ПРИЛОЖЕНИЕ №3

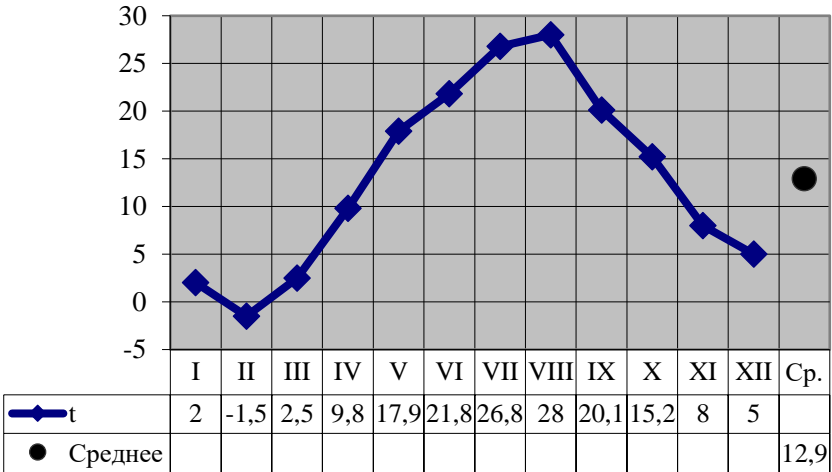


График 2. Среднемесячная температура воздуха, °С

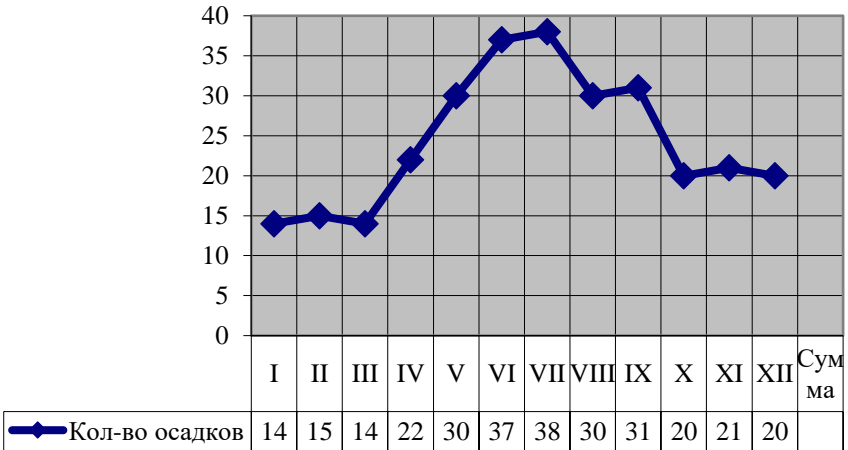


График 3. Среднемесячное количество осадков, мм

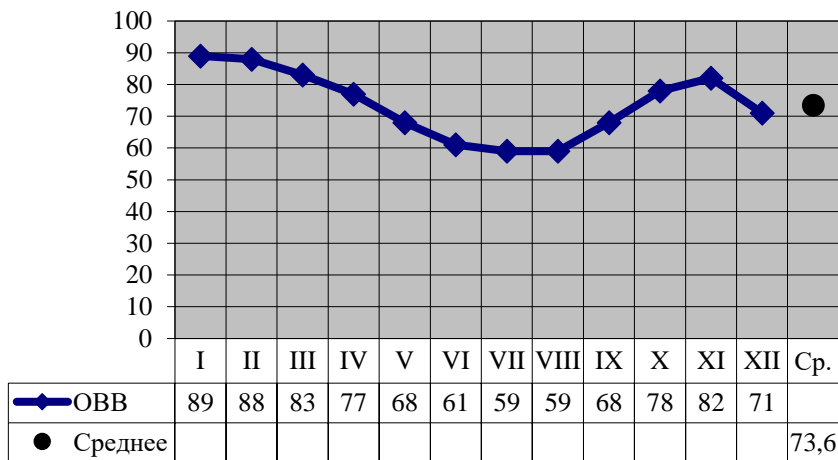


График 4. Относительная влажность воздуха, %

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН»

**СОЗДАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ
АРИДНЫХ КОРМОВЫХ ТРАВ ДЛЯ
УЛУЧШЕНИЯ ОПУСТЫНЕННЫХ
ЧЕРНЫХ ЗЕМЕЛЬ И КИЗЛЯРСКИХ
ПАСТБИЩ НА ОСНОВЕ
ФИТОМЕЛИОРАЦИИ**



Махачкала 2019

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 11589

Эспарцет
Onobrychis Mill.

ЭСДАГ 2017

Патентообладатель
ФГБНУ 'ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РЕСПУБЛИКИ
ДАГЕСТАН'

Авторы -
ГАМИДОВ ИСАБЕК РАМАЗАНОВИЧ
ДОГЕЕВ ГАСАН ДОГЕЕВИЧ
ИБРАГИМОВ КАЗАКМУРЗА МАГОМЕДОВИЧ
УМАХАНОВ МАГОМЕД АХМАДУЛАЕВИЧ



Выдан по заявке № 8153580 с датой приоритета 06.11.2018 г.
Описание, определяющее объем охраны, прилагается
Зарегистрировано в Государственном реестре
охраняемых селекционных достижений 15.04.2021 г.

Председатель

(Signature)
М.Ю. Александров

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 81140

Эсварпет

ЭСДАГ 2017

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 15.04.2021

ПО ЗАЯВКЕ № 8153580 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 06.11.2018

Патентообладатель(и)

ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН»

Автор(ы) : **ИБРАГИМОВ КАЗАКМУРЗА МАГОМЕДОВИЧ**
ГАМИДОВ И.Р., ДЖЕЕВ Г.Д., УМАХАНОВ М.А.

*Зарегистрировано в Государственном реестре
охраняемых селекционных достижений*

Председатель



М.Ю. Александров

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 81140

Эспарцет

ЭСДАГ 2017

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 15.04.2021

ПО ЗАЯВКЕ № 8153580 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 06.11.2018

Патентообладатель(и)
ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН»

Автор(ы): **УМАХАНОВ МАГОМЕД АХМАДУЛАЕВИЧ**
ГАМИДОВ И.Р., ДОГЕЕВ Г.Д., ИБРАГИМОВ К.М.

*Зарегистрировано в Государственном регистре
охраняемых селекционных достижений*

Председатель



М.Ю. Александров

ПРИЛОЖЕНИЕ №6 А

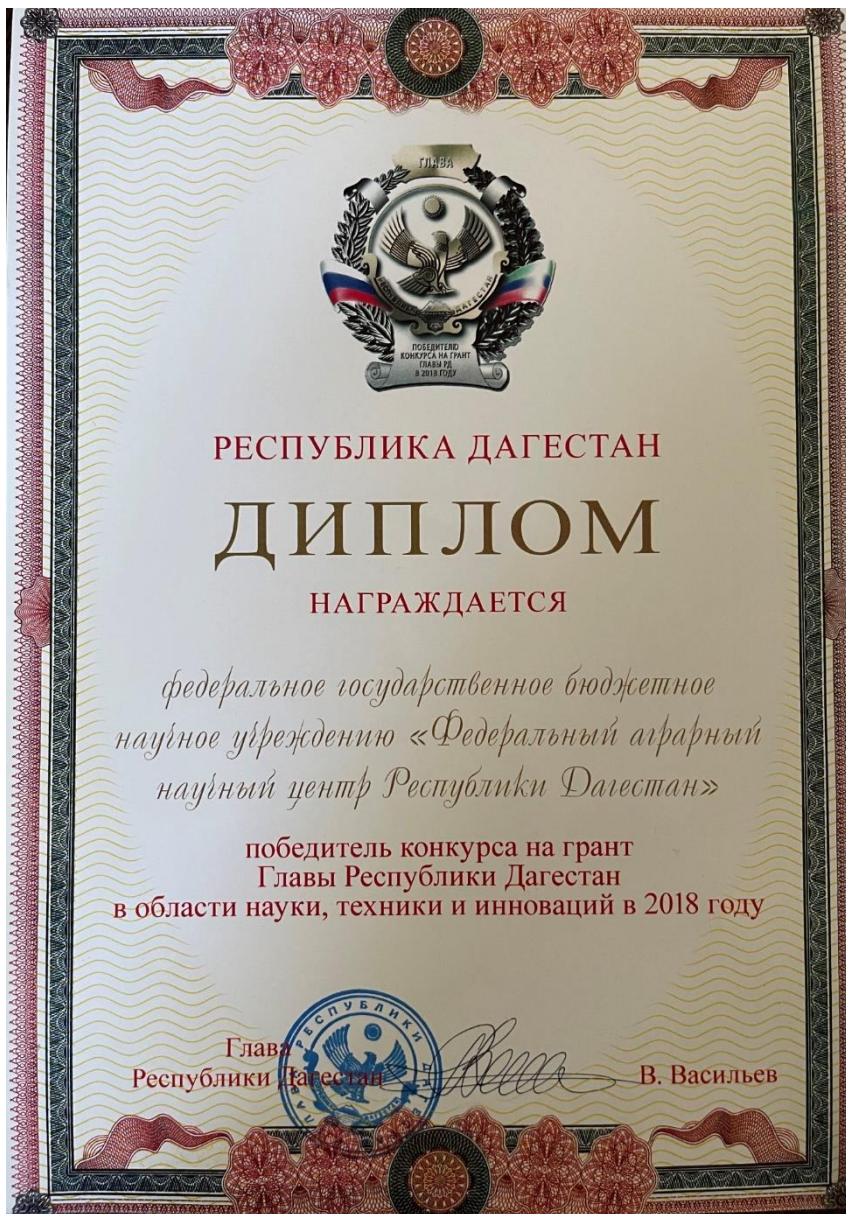


Посевы эспарцета песчаного сорта ЭСДАГ 2017 в равнинной зоне Дагестана





Посевы эспарцета песчаного сорта ЭСДАГ 2017 в горной зоне Дагестана на высоте 2300 м в фазе всходов и цветения





Семена эспарцета песчаного сорта ЭСДАГ 2017

**ФАНЦ РД стал обладателем гранта
Главы Республики Дагестан**

23.01.2019 adminНовости

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр РД» стал победителем конкурса на грант Главы Республики Дагестан.

ФГБНУ «ФАНЦ РД» в 2018 году принимал участие в конкурсе грантов Главы РД в области науки, техники и инноваций. На конкурс было подано 267 проектов, из которых номинантами стали конкурсанты в 41 проекте, на каждую номинацию претендовало более 6 проектов. По итогам конкурса в числе победителей оказался и ФГБНУ «ФАНЦ РД» в номинации гранта «на финансирование инновационной деятельности».

Проект «Создание нового сорта эспарцета песчаного для инновационной технологии улучшения опустыненных земель на основе фитомелиораций» на сумму 350 тысяч рублей будет осуществляться в течение года. Руководитель проекта – зав. лабораторией Ибрагимов К.М., старшие научные сотрудники лаборатории Гамидов И.Р., Умаханов М.А., а также директор ФГБНУ «ФАНЦ РД» Догеев Г.Д.







СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Ботаническое описание, биологические особенности, хозяйственная оценка и агротехника эспарцета песчаного.....	6
2. Ареал распространения и условия произрастания эспарцета песчаного.....	43
3. Возделывание эспарцета песчаного в смешанных посевах, травосмесях и использование на корм скоту.....	50
4. Пчелоопыление эспарцета песчаного.....	69
5. Вредители и болезни эспарцета песчаного и меры борьбы с ними.....	80
6. Химический состав и питательная ценность корма эспарцета песчаного.....	92
7. Сорт эспарцета песчаного ЭСДАГ 2017 селекции ФГБНУ «ФАНЦ РД».....	109
8. Кормовая продуктивность сорта эспарцета песчаного ЭСДАГ 2017 в двух- трех компонентных ярусных агрофитоценозах.....	126
Заключение.....	143
Библиографический список.....	144
Приложение.....	155
Содержание.....	232

ISBN 978-5-00212-082-6



9 785002 120826 >

ЭСПАРЦЕТ ПЕСЧАНЫЙ

Научное издание

Печатается в авторской редакции:

Казиев Магомед-Расул Абдусаламович, доктор сельскохозяйственных наук
Ибрагимов Казакмурза Магомедович, кандидат сельскохозяйственных наук
Умаханов Магомед Ахмадулаевич, кандидат биологических наук
Теймуров Самир Агаларович, кандидат сельскохозяйственных наук

Формат $30 \times 42 \frac{1}{4}$. Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman».

Печать ризографная. Тираж 1000 экз.

Тиражировано в типографии ИП Гаджиева С.С.

376013, г. Махачкала, ул. Юсупова, 47

RIZO-PRESS