

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ZHANGIR KHAN
UNIVERSITY

**ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИЙ АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЖАНГИР ХАНА**

**РЕКОМЕНДАЦИЯ
ПО ЭФФЕКТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА И РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ**

**Уральск
2026**

УДК 633.2.03 (574)
ББК 42.21
Р 54

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Рекомендовано к печати Научно-техническим Советом
Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени
Жангир хана, (протокол № 9 от 30.04.2026 г.)

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР:

Насиев Б.Н., доктор с.х.наук, профессор, академик НАН РК

Авторы:

Насиев Б.Н. (Введение, Раздел 3), Мухамбетов Б. (Раздел 2), Карынбаев А.К. (Раздел 3), Оңаев М.Қ. (Раздел 4), Тумлерт В.А. (Раздел 4), Нургазиев Р.Е. (Разделы 1, 5), Булеков Т.А. (Разделы 1, 5), Шаяхметова А.С. (Разделы 1, 5), Уахитов Ж.Ж. (Раздел 5), Нокушева Ж.А. (Раздел 1), Байтеленова А.А. (Разделы 3), Өкшебаев А.Е. (Раздел 3, Список использованной литературы)

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Лиманская В.Б., кандидат с.х. наук ТОО «Уральская СХОС»
Мусина М.К., кандидат с.х. наук, и.о. доцента ЗКАТУ им. Жангир хана

Р54 Рекомендация по эффективным технологиям повышения продуктивного потенциала и рационального использования пастбищ: рекомендация / Б.Н. Насиев, Б. Мухамбетов, А.К. Карынбаев [и др.]: науч. ред. Б.Н. Насиев - Уральск: ЗКАТУ имени Жангир хана, 2026. – 101 с.

ISBN 978-601-319-687-9

В рекомендации показаны эффективные технологии повышения продуктивного потенциала и рационального использования пастбищ в различных природно-климатических зонах Республики Казахстан, разработанных на основании исследований, выполненных в рамках реализации НТП ПЦФ BR22883585 «Разработка эффективных технологий повышения продуктивного потенциала и рационального использования пастбищ» МСХ РК.

Издание предназначено для специалистов сельскохозяйственного производства, а также докторантов, магистрантов и студентов специальностей «Агрономия», «Почвоведение и агрохимия», «Технология производства продукции животноводства», «Водное хозяйство» аграрно-технических ВУЗов.

УДК 633.2.03 (574)
ББК 42.21

© Насиев Б.Н., Мухамбетов Б., Карынбаев А.К.,
Оңаев М.Қ., Тумлерт В.А., Нургазиев Р.Е., Булеков Т.А., Шаяхметова А.С.,
Уахитов Ж.Ж., Нокушева Ж.А., Байтеленова А.А., Өкшебаев А.Е., 2026

© НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана», 2026

ISBN 978-601-319-687-9

ВВЕДЕНИЕ

Рост поголовья сельскохозяйственных животных и повышение их продуктивности зависят от состояния и развития кормовой базы. Кормовые угодья в Казахстане занимают около 191,6 млн га, что составляет порядка 70% территории страны. Основную часть составляют пастбища (более 183 млн га), а также сенокосы. При этом Казахстан входит в число мировых лидеров по площади пастбищ, используя около 42,2 млн га круглогодично, однако часть из них деградирована.

Однако состояние естественных угодий не отвечает требованиям животноводства. Продуктивность естественных пастбищ лишь 1,2-3,1 ц/га. Такое положение обусловлено тем, что проблема увеличения производства кормов в хозяйствах решается главным образом, за счет полевого кормопроизводства, а естественным угодьям не уделялось должного внимания. Приаульные пастбища (до 5-7 км) из-за чрезмерной нагрузки на 1 га, деградированы и выбиты. Рост выбитых пастбищ является чаще всего следствием нерациональной антропогенной деятельности и изменения климата, при этом выпадают ценные кормовые многолетние растения и увеличивается количество сорных низкопродуктивных трав. Для таких угодий должны быть предусмотрены культуртехнические мероприятия по их восстановлению (подсев трав, пастбищеоборот и т.д.).

Деградация кормовых угодий в Казахстане - критическая экологическая и экономическая проблема: более 87% пастбищ находятся в плохом состоянии из-за перевыпаса, эрозии и опустынивания, что снижает их продуктивность на 50%. Около 180 млн га земель подвержены риску, затрагивая в основном полупустынные зоны. Основные причины: неравномерное использование, высокая нагрузка скота и отсутствие управления.

В связи с этим вопрос повышения продуктивности естественных кормовых угодий в Казахстане в настоящее время актуален и решение этого вопроса необходимо. Решение проблемы создания эффективной кормовой базы заключается в организации новых научных разработок и приоритетном развитии перспективных направлений исследований по кормопроизводству.

Обеспечить стабильность сельскохозяйственного производства, защитить его от засух, сохранить ценнейшие сельскохозяйственные земли от деградации, разрушения эрозией и дефляцией, повысить плодородие почв в полной мере могут только научно-обоснованные технологии.

В связи с этим, важное значение для производителей кормов в кормовых угодьях имеют эффективные технологии возделывания агрофитоценозов однолетних и многолетних кормовых культур, технологий возделывания аридных растений перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах Казахстана, а также приемов эффективного обводнения пастбищ с использованием подземных вод.

В последние годы наблюдается ухудшение состояния пастбищных экосистем, обусловленное нерациональным использованием угодий,

несоблюдением норм пастбищной нагрузки, отсутствием системного подхода к организации выпаса, а также усилением антропогенного воздействия. Перевыпас, неравномерное распределение животных по территории и игнорирование сезонных особенностей развития растительного покрова приводят к деградации пастбищ, снижению их продуктивности, изменению видового состава фитоценозов и ухудшению экологического состояния земель.

В условиях резко континентального климата Казахстана особое значение приобретает научно обоснованная организация выпаса сельскохозяйственных животных. Рациональное использование пастбищных ресурсов должно основываться на учёте биологических особенностей кормовых растений, динамики их роста и восстановления, а также на адаптации технологий выпаса к природно-климатическим условиям региона.

Непрерывный и несистематический выпас способствует истощению травостоя, при этом внедрение технологий ротационного выпаса и пастбищеоборота обеспечивает восстановление растительного покрова. Использование сезонных и внутрисезонных пастбищных участков позволяет более равномерно распределять нагрузку на угодья, предотвращая их деградацию и обеспечивая устойчивое использование кормовых ресурсов.

Настоящие рекомендации направлены на разработку и обоснование эффективных технологий выпаса сельскохозяйственных животных с использованием сезонных и внутрисезонных пастбищных участков. В документе рассмотрены теоретические основы пастбищепользования, особенности природных условий региона, современные подходы к организации выпаса, а также предложены практические рекомендации, направленные на повышение продуктивности пастбищ и устойчивости пастбищных экосистем.

Один из путей решения этой проблемы – возделывание многолетних травосмесей на деградированных, низкопродуктивных пастбищах. Ценность бобово-злаковых смесей, в том, что они формируют продуктивные и долголетние травостои, дают более сбалансированные по питательным веществам и лучше поедаемые животными корма. Включаемые в травосмеси виды различаются по своим биологическим и экологическим свойствам, поэтому травосмеси лучше используют свет и питательные вещества почвы, меньше страдают от плохих погодных условий, сорняков, вредителей и болезней. Бобовые компоненты травосмесей положительно влияют на злаки, обеспечивая их азотом. Травосмеси более благоприятно воздействуют на плодородие почвы - злаки способствуют образованию комковатой структуры, бобовые повышают обеспеченность почвы азотом.

Основанием для составления данной рекомендации послужили исследования проведённые в рамках научно-технической программы BR22883585 «Разработка эффективных технологий повышения продуктивного потенциала и рационального использования пастбищ» в 2024-2026 годах учеными-авторами рекомендации в различных природно-климатических зонах Казахстана.

1. ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ МНОГОЛЕТНИХ И ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР С ВЫСОКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРОДУКТИВНОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИТАТЕЛЬНЫХ КОРМОВ В КОРМОВЫХ УГОДЬЯХ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ЛЕСО-СТЕПНАЯ ЗОНА СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Технология создания агрофитоценоза райграса многоукосного и люцерны синей с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях лесостепной зоны Северного Казахстана

Смешанные посевы злаковых и бобовых культур обладают рядом существенных преимуществ по сравнению с одновидовыми посевами. Смешанные посевы обеспечивают более высокий и стабильный урожай кормовой массы, повышенное содержание протеина и лучшую переваримость корма. Кроме того, такие посевы способствуют снижению затрат на кормление и повышению устойчивости кормовой базы хозяйства. В ходе проведенных исследовательских работ лучшим агрофитоценозом по показателям урожайности и по содержанию питательных веществ оказалась смесь райграса многоукосного и люцерны синей.

Подготовка почвы

Основная обработка почвы проводится сразу после завершения уборочных работ в конце сентября, с использованием плуга предназначенного для отвальной обработки почвы на глубину 23–25 см. Глубокая обработка позволяет эффективно устранить уплотненные слои почвы, заделывать растительные остатки, улучшить аэрацию и способствовать накоплению влаги в профиле почвы.

Весенние работы начинаются с двукратной обработки тяжелыми зубковыми боронами. Целью боронования является разбивка почвенной корки, для сохранения влаги в почве, уничтожение сорной растительности в нитевидной фазе и выравнивание поверхности участка после вспашки.

Предпосевную обработку проводят культиваторами или почвенными фрезами на глубину 10–12 см.

Посев

Оптимальный срок посева – начало третьей декады мая (почвенная влага должна находиться на глубине 1–2 см и почва должна прогреться на 8–12 °С).

Норма высева для райграса многоукосного и люцерны составляет по 12 кг/га. Глубина заделки семенного материала составляет 2–3 см. Посев проводят дисковыми сеялками. В наших опытах мы использовали сеялку *Наубастер 107С*.

Уход за посевами

1-й год

В период от посева до появления всходов проводят боронование посевов тяжелыми зубковыми боронами БЗТС-1,0 или дисковыми боронами БДТ-7

(в агрегате с тракторами МТЗ-82 или Т-150) в двух направлениях (продольном и поперечном) с целью уничтожения почвенной корки, которая препятствует прорастанию семян, и уничтожению сорняков в фазе нити. Боронование выполняют при влажной почве, когда зубья бороны не забиваются комьями земли и не повреждают сеянцы. Оптимальные сроки – через 5–7 дней после посева, при появлении первых всходов сорняков.

После появления всходов. При образовании 2–3 настоящих листьев у злаковых компонентов проводят первое боронование посевов легкими зубовыми боровами БЛ-16 или БЗСС-1,0 в поперечном направлении по отношению к рядкам. Что способствует уничтожению молодых сорняков, разрушению почвенной корки и улучшению воздухообмена в почве. Второе боронование проводят при достижении злаками фазы кущения (3–4 листа), что особенно важно для смесей с участием люцерны и эспарцета, развивающихся медленнее злаков в начальный период.

Подкормка. В фазе кущения (для злаков) или при образовании 3–4 листьев (для бобовых) проводят первую подкормку азотными удобрениями с использованием разбрасывателей минеральных удобрений РУМ-8 или РУМ-5 (в агрегате с трактором МТЗ-1221) в дозе N_{30} для стимулирования развития злаковых компонентов. Для смесей с преобладанием бобовых (люцерна + овсяница) азотную подкормку сокращают до N_{15-20} или исключают, чтобы не подавлять развитие азотфиксирующих бактерий.

Вторую подкормку проводят после первого укоса (или стравливания) в дозе N_{45-60} для восстановления вегетативной массы. При этом рекомендуется применение комплексных удобрений (NPK 16:16:16) с расчетом P_2O_5 и K_2O по 30–40 кг/га действующего вещества, что способствует лучшей перезимовке многолетних трав и закладке питательных веществ в корнях.

Борьба с сорняками, вредителями и болезнями. В случае сильного засорения посевов, особенно в первый год развития, применяют механические способы защиты - укос.

При появлении вредителей (люцерновый долгоносик, злаковые мухи, тля) проводят опрыскивание инсектицидами с помощью опрыскивателей ОП-2000 или ОПШ-15 в период массового лета вредителей или появления первых признаков повреждения растений. Профилактическую обработку против грибных заболеваний (ризоктониоз, фузариоз) проводят при визуальном проявлении симптомов препаратами фундазол или тиовит в дозах, рекомендуемых производителем.

Особенности ухода за различными агрофитоценозами. Для смеси райграса многоукосного и люцерны синей в первый год жизни особое внимание уделяется регулированию соотношения компонентов: при чрезмерном развитии злака проводят более ранний первый укос (в фазе выхода в трубку) косилками КДН-210 или дисковыми косилками SIP Silvercut 300, чтобы предотвратить подавление медленно развивающейся люцерны.

Для травосмесей огораживаемых пастбищ в первый год применяется щадящий режим использования: стравливание проводят однократно в конце

августа – начале сентября при достижении травостоем высоты 25–30 см, оставляя пастбищный резерв высотой не менее 8–10 см для обеспечения лучшей перезимовки и накопления питательных веществ в корнях.

2-й год

Ранней весной, как только позволяют почвенные условия, проводят боронование посевов легкими зубowymi боровами БЗТС-1,0 или средними БДВП-4,2 (в агрегате с тракторами МТЗ-82 или К-744) для разрушения почвенной корки, выравнивания поверхности поля и уничтожения зимующих сорняков.

Подкормка. В фазе начала отрастания (при высоте травостоя 3–5 см) проводят подкормку азотными удобрениями с использованием разбрасывателей РУМ-8 или навесных разбрасывателей НРУ-0,5 (в агрегате с трактором МТЗ-1221) в дозе N_{45-60} для стимулирования весеннего отрастания. Для смесей с люцерной рекомендуется внесение фосфорно-калийных удобрений (P_2O_5 и K_2O по 30–40 кг/га) до начала вегетации или в фазу бутонизации люцерны, что повышает зимостойкость и урожайность бобового компонента.

Уход за люцерной. Во второй год жизни люцерны достигает полной продуктивности. Для поддержания кустов в хорошем состоянии после каждого укоса (скашивания) проводят подкормку фосфорно-калийными удобрениями с помощью разбрасывателей РУМ-5.

Регулирование укосов. Для смеси райграса и люцерны оптимальная высота скашивания составляет 6–8 см. Более низкий срез повреждает точки роста люцерны и снижает зимостойкость. Уборку проводят валковыми косилками КВК-800 или дисковыми косилками Kuhn GMD 3110, с последующим ворошением граблями ГВВ-6 и подбором пресс-подборщиками ПРФ-180 или John Deere 854. Интервал между укосами должен составлять не менее 30–35 дней для восстановления запасов питательных веществ в корнях.

3-й год

В третий год развития агрофитоценозов агротехнические мероприятия аналогичны второму году с некоторыми особенностями:

Регенерация посевов. При прореживании кустов люцерны или выбивании отдельных компонентов из травостоя проводят прикатывание посевов кольчатыми катками ККШ-6 или КК-9 (в агрегате с трактором МТЗ-82) ранней весной для улучшения прилегания корней к почве и стимуляции образования побегов от корневых почек.

Увеличивают долю фосфорно-калийных удобрений (до P_2O_5 и K_2O по 40–50 кг/га) снижая азотные (до N_{30-45}), так как к третьему году азотфиксирующая способность люцерны достигает максимума, а потребность в фосфоре и калии для закладки цветочных почек и повышения зимостойкости возрастает. Применяют разбрасыватели РУМ-8 или Амазоне ЗА-М.

Завершающий уход. При планировании перевода участка под другую культуру в следующем году, в третий год проводят полное удаление многолетних трав путем сплошной обработки почвы плугами ПЛН-5-35 или

ПЛЕ-21 (в агрегате с тракторами К-700, К-744 или John Deere 8370R) на глубину 25–27 см с предварительной обработкой гербицидами общего действия (раундап) с использованием опрыскивателей ОП-2500 или самоходных Case IH Patriot 4430 для уничтожения корневищных сорняков и остатков многолетних трав.

Систематическое проведение комплекса агротехнических мероприятий с использованием указанной техники обеспечивает высокую продуктивность агрофитоценозов на протяжении всего периода их использования (3–4 года для райграса и до 5–7 лет для люцерны при интенсивном уходе) и позволяет получать стабильные урожаи качественной кормовой продукции.

Уборка травостоев и их целевое использование

Зеленая масса

Заготовка зеленой массы на сенаж производится в фазе бутонизации – начала цветения люцерны что по срокам в условиях Северного Казахстана соответствует середине – концу июня, когда содержание сырого протеина в травостое достигает 16–18%, а содержание влаги составляет 65–70%. В этот период райграс находится в фазе выхода в трубку – колошения, что обеспечивает оптимальное соотношение белка и углеводов в смеси.

Сено

Заготовка сена из смеси райграса многоукосного и люцерны синей проводится в фазе бутонизации люцерны, когда содержание сухого вещества в травостое достигает оптимальных значений для сушки (начальная влажность 70–75%), а питательная ценность остается на высоком уровне (содержание переваримого протеина не ниже 12–14%).

Скашивание проводят дисковыми косилками SIP Silvercut 300 или сегментными косилками КДН-210 (в агрегате с тракторами МТЗ-82 или МТЗ-1221) с высотой среза 5–7 см. Скошенную массу сразу же ворошат граблями ГВВ-6 или роторными ворошилками Tonutti GX4 для нарушения корки стеблей и ускорения испарения влаги. Процесс сушки в условиях лесостепной зоны Северного Казахстана занимает 2–3 дня при активном солнечном излучении и ветре 3–4 м/с. Влажность готового сена должна составлять 16–18%.

Высушенную массу собирают в валки граблями ГВК-6 или валкообразователями Fella TS 1452, после чего производят тюкование. Для получения мелких тюков (массой 15–20 кг) используют пресс-подборщики ПРФ-180, ПРП-1,6 или John Deere 854, работающие в агрегате с тракторами МТЗ-82. Для производства крупногабаритных тюков (рулонов) массой 400–500 кг применяют рулонные прессы Claas Rollant 375 или John Deere 990, которые обеспечивают плотность прессования 180–200 кг/м³ и оптимальную сохранность сена при хранении.

Тюкованное сено транспортируют на складские площадки или в навесы с помощью погрузчиков Амкодор 352, JCB 531-70 или тракторных погрузчиков ПФ-1 (на базе трактора ЮМЗ-6). Мелкие тюки укладывают штабелями высотой до 6 м с обязательным устройством вентилируемых прослоек из подстилочного материала. Рулоны хранят на твердых площадках с уклоном для отвода

атмосферных вод, укладывая в 2–3 ряда с междурядьями для доступа погрузочной техники. При соблюдении технологии сушки и хранения потери питательных веществ в сене не превышают 10–12% от исходной массы.

Сено из смеси райграса многоукосного и люцерны синей относится к I–II классу кормов по содержанию питательных веществ. Средняя урожайность сена составляет 25–30 ц/га сухой массы при двукратном укосе в год (первый – в фазе бутонизации люцерны, второй – через 35–40 дней в фазе кущения повторного отрастания). Второй укос проводят с использованием той же техники, но с повышенной нормой подкормки (N_{45–60}) для восстановления продуктивности травостоя.

Сенаж

Скашивание проводят валковыми косилками КВК-800 или дисковыми косилками Kuhn GMD 3110 (в агрегате с тракторами МТЗ-1221 или John Deere 6150M) с высотой среза 6–8 см. Скошенную массу подвяливают до влажности 50–55% что в зависимости от погодных условий достигается в течение 24–48 часов с периодическим ворошением граблями ГВК-6. Подвяленную массу собирают в кучи или ряды с помощью погрузчиков Амкодор 352 и укладывают в сенажные траншеи с уплотнением тракторами МТЗ-82 с последующим накрытием полиэтиленовой пленкой.

Прямое скармливание

При использовании зеленой массы на пастбище или заготовке на зеленый корм уборку проводят в фазе кущения – выхода в трубку (высота травостоя 25–30 см). Скашивание выполняют косилками-измельчителями КИР-1,5 или Kuhn FC 3525DF с одновременной загрузкой измельченной массы в транспортные средства КамАЗ-55102 или ГАЗ-САЗ-35071 для немедленной доставки на фермы.

Продуктивность агрофитоценозов

При примененных условиях агротехники возделывания агрофитоценоз райграса многолетнего и люцерны синей в первый год развития обеспечивает урожайность зеленой массы 194,6 ц/га и сухой массы 51,8 ц/га. Что превосходит данный показатель естественного травостоя на 161,6 и 33,6 ц/га соответственно. На второй год развития урожайность зеленой и сухой массы достигает 196,6 и 52,4 ц/га соответственно, что выше показателей естественного травостоя на 161 и 32,8 ц/га соответственно.

СТЕПНАЯ ЗОНА СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Перспективные однолетние и многолетние кормовые культуры для создания высокопродуктивных агрофитоценозов в степной зоне Северного Казахстана

Агрофитоценоз – это искусственно создаваемое растительное сообщество, формируемое человеком путем посева или посадки возделываемых культур. В пастбищах агрофитоценозы выполняют важные функции: предотвращают опустынивание, способствуют сохранению биологического разнообразия и обеспечивают устойчивое получение кормового сырья высокого качества.

Ключевым условием создания высокоурожайных многолетних агрофитоценозов является грамотный подбор культур с учётом климатических условий региона и продолжительности использования травостоя. Оптимальное сочетание бобовых культур, богатых протеином, кальцием, магнием и натрием, со злаковыми культурами, содержащими углеводы, калий и клетчатку, позволяет получать полноценный корм с высокой питательной ценностью.

В условиях Северного Казахстана рекомендуется возделывать следующие многолетние и однолетние кормовые культуры: донник, люцерну, эспарцет, кострец, суданскую траву, вику яровую, просо обыкновенное, тимофеевку луговую, полевицу многолетнюю и т.д.

Особый резерв для увеличения объемов производства кормов составляют малопродуктивные пахотные земли. Их вовлечение в кормопроизводственный оборот за счет посева многолетних и однолетних кормовых культур позволяет формировать агрофитоценозы различного типа и получать недорогое, полноценное кормовое сырьё.

Особое значение имеет создание агрофитоценозов с участием донника, люцерны и эспарцета, обладающих высоким потенциалом накопления растительного белка и способствующих биологизации земледелия. Использование интенсивных сортов однолетних кормовых культур дополнительно повышает продуктивность пастбищ и полей.

Интеграция данных агротехнологических решений в систему регионального кормопроизводства способствует более эффективному использованию земельных ресурсов и наращиванию производства растительного белка, что имеет большое значение для степной зоны Северного Казахстана. Экспериментальная часть исследования была проведена на пашне в соответствии с утверждённой схемой опыта. Весенний срок посева включал следующие варианты: донник + кострец, люцерна + кострец, эспарцет + кострец, суданская трава, вика яровая и просо обыкновенное.

Летний срок посева включал те же варианты культур: донник + кострец, люцерна + кострец, эспарцет + кострец, суданская трава, вика яровая и просо обыкновенное.

Весенний срок посева многолетних и однолетних культур проводился 12 мая, летний посев 14 июля. В опытах применялся донник - сорт Карабалыкский, люцерна - сорт Лючия, эспарцет - сорт Карабалыкский, кострец - сорт Лиманный, суданская трава - сорт Изумрудная, вика яровая - сорт Льговская 22, просо - сорт Омская 11.

Бобовые многолетние травы (люцерна, донник, эспарцет) обладают способностью к симбиотической фиксации атмосферного азота благодаря образованию клубеньков на корнях. В клубеньках развиваются специфические штаммы ризобияльных бактерий, обеспечивающие биологическую аккумуляцию азота. В связи с этим данные культуры способны частично обеспечивать себя азотом и требуют лишь незначительной стартовой дозы азотных удобрений при посеве. Для эффективной азотфиксации в почве

должны присутствовать соответствующие штаммы бактерий, специфичные для каждого вида бобовых.

Семена люцерны мелкие, с плотной семенной оболочкой, что обуславливает наличие твердокаменных семян, отличающихся пониженной водопроницаемостью. Их содержание варьирует в зависимости от вида и условий формирования урожая и увеличивается при недостатке влаги. Прорастание семян многолетних трав начинается при температуре 2-3 °С, появление жизнеспособных всходов отмечается при 5-7 °С, весеннее отрастание - при среднесуточной температуре около 7 °С.

Среди многолетних бобовых трав наибольшее значение в условиях Северного Казахстана имеют люцерна изменчивая, донник жёлтый и эспарцет. Эти культуры отличаются засухоустойчивостью и адаптивностью к различным почвенно-климатическим условиям.

Суданская трава (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) является одной из наиболее засухоустойчивых однолетних кормовых культур, широко используемых в системе полевого кормопроизводства Казахстана, особенно в степных и сухостепных зонах. Растение относится к яровым злакам, формирует мощную мочковатую корневую систему, проникающую в глубокие горизонты почвы, что обеспечивает эффективное использование влаги. Стебель прямостоячий, цилиндрический, высотой 1,5-3 м, хорошо облиственный; листья линейно-ланцетные, гладкие или слегка шероховатые. Соцветие - рыхлая или полусжатая метёлка, семена мелкие, плёнчатые.

По биологическим особенностям суданская трава отличается высокой жаро- и засухоустойчивостью, интенсивным начальным ростом и способностью быстро отрастать после скашивания. Вегетационный период в зависимости от сорта и условий выращивания составляет 90-120 дней. При достаточном увлажнении формирует 2-3 укоса за сезон благодаря высокой отавности. В условиях Северного Казахстана культура используется преимущественно как страховая и поукосная, особенно в годы с недостаточным количеством осадков. Следует учитывать её требовательность к теплу: семена прорастают при температуре почвы не ниже 10-12 °С, а молодые растения чувствительны к заморозкам.

Для возделывания в Северном Казахстане рекомендуются скороспелые и холодостойкие сорта, отличающиеся быстрым ростом и стабильной урожайностью зелёной массы, такие как Алина, Достык 15, Изумрудная, Карагандинская, Кинельская 100, Ника и другие районированные формы, адаптированные к условиям короткого вегетационного периода.

Лучшими предшественниками являются озимые и яровые зерновые, зернобобовые и пропашные культуры, оставляющие поле чистым от сорняков. Не рекомендуется размещать её после культур из семейства злаковых при высокой засорённости поля. Основная обработка почвы включает глубокую вспашку с последующим боронованием и предпосевной культивацией. Посев проводят в прогретую почву широкорядным или обычным рядовым способом. Норма высева составляет в среднем 12-25 кг/га в зависимости от способа посева

и зоны выращивания. Для получения высоких урожаев важны азотные удобрения и своевременный уход за посевами.

Культура используется для производства зелёного корма, сенажа, силоса, сена, а также для организации летних пастбищ. Наибольшей питательностью растения обладают в фазе выхода в трубку - начала выбрасывания метёлки, когда достигается оптимальное соотношение урожайности и качества корма. Уборку на зелёный корм и сено проводят в указанные фазы развития, на силос - в период начала выметывания метёлки. Благодаря высокой продуктивности и устойчивости к засухе суданская трава рассматривается как важный элемент устойчивой кормовой базы в условиях изменения климата и повышения потребности в объемистых кормах.

Люцерна изменчивая (*Medicago varia* Mart.) - стержнекорневой многолетник с мощной, хорошо разветвлённой корневой системой, проникающей в почву на глубину до 4-5 м, что обуславливает её высокую засухоустойчивость и долговечность. Стебли многочисленные, высотой 40-80 см, восходящие или лежащие. Листья тройчатые, снизу нередко опушённые. Соцветие представляет собой густую яйцевидную или почти округлую кисть, состоящую из 20-30 цветков. Плод - мелкий серповидный или почти прямой боб тёмно-коричневой, иногда почти чёрной окраски.

Культура хорошо произрастает на чернозёмных, каштановых и известковых почвах, может возделываться на слабозасолённых участках. Отличается высокой морозо- и засухоустойчивостью, однако предъявляет повышенные требования к аэрации почвы и не переносит близкого залегания грунтовых вод. В условиях лесостепной зоны Северного Казахстана цветение наступает в конце июня - начале июля, в степной зоне - во второй половине июня; созревание семян происходит в конце июля - начале августа. Урожайность сена в зависимости от условий составляет 4-10 т/га. Люцерна хорошо переносит стравливание, после укоса формирует отаву и может использоваться в хозяйстве более 8-10 лет.

Для условий Северного Казахстана рекомендуется возделывание зимостойких и засухоустойчивых сортов преимущественно пестрогибридного и европейского сортотипов, таких как Кокше, Карабалыкская 18, Омская 7 и Омская 9, характеризующихся адаптивностью к резко континентальному климату региона.

Формирование продуктивного и долговечного травостоя во многом зависит от правильного выбора предшественника. Наиболее благоприятными являются чистый и занятый пар, озимые и яровые зерновые культуры, а также пропашные культуры, обеспечивающие низкую засорённость поля и достаточное накопление влаги. Основная обработка почвы после зерновых включает лущение стерни и зяблевую вспашку на глубину 20-22 см; при размещении по пару ограничиваются культивацией. Весной проводят закрытие влаги боронованием, а перед посевом - предпосевную культивацию на глубину 2-3 см с последующим прикатыванием для выравнивания поверхности почвы.

Посев осуществляют ранней весной под покров зерновых культур либо беспокровным способом, при этом в условиях Северного Казахстана предпочтителен ранневесенний срок сева. При создании кормовых угодий применяют рядовой способ с междурядьями 15 см, при семеноводстве - широкорядный (45-60 см). Глубина заделки семян составляет 2-3 см на лёгких и 1,5-2 см на тяжёлых почвах. В год посева особое внимание уделяют борьбе с сорной растительностью; при образовании почвенной корки проводят лёгкое боронование, а на широкорядных посевах - междурядную обработку. В последующие годы уход сводится к ранневесеннему боронованию и, при необходимости, к проведению защитных мероприятий.

Люцерна изменчивая широко используется для получения зелёного корма, сена, сенажа и травяной муки, а также как компонент бобово-злаковых травосмесей. Благодаря развитой корневой системе и значительному объёму пожнивных остатков она способствует улучшению структуры почвы и накоплению биологического азота. Уборку на кормовые цели проводят в фазе бутонизации - начала цветения, что обеспечивает оптимальное соотношение урожайности и питательной ценности. На семена культуру убирают при побурении 70-80 % бобов раздельным способом либо прямым комбайнированием при равномерном созревании.

Кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub), известный также как костёр безостый, представляет собой многолетний корневищный верховой злак озимо-ярового типа развития высотой 80-150 см. Растение формирует мощную корневую систему, проникающую на глубину до 2 м и более, что обеспечивает его устойчивость к неблагоприятным условиям среды. Образует многочисленные удлинённые, хорошо облиственные вегетативные побеги. Листья широколинейные, слегка шероховатые или голые; влагалища по всей длине или большей её части замкнутые. Соцветие - крупная раскидистая метёлка с зелёными, иногда красноватыми продолговатыми колосками; пыльники оранжево-жёлтые; колоски безостые либо с очень короткими остями (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub)

По биологическим особенностям различают северную (луговую) и южную (степную, полевую) формы. Степная форма отличается повышенной засухоустойчивостью, однако затопление полыми водами переносит не более 25-30 дней. В поймах рек и на залежных землях кострец нередко образует чистые заросли благодаря хорошо развитым корневищам. Полного развития достигает на второй-третий год жизни и сохраняется в травостое свыше десяти лет. Весной рано трогается в рост, обеспечивая значительное количество зелёной массы, хорошо отрастает после скашивания и стравливания. Урожайность сена варьирует от 1,2 т/га в засушливых условиях светло-каштановых почв до 5 т/га и более на пойменных и удобренных лугах.

В условиях Северного Казахстана возделываются районированные сорта костреца безостого, отличающиеся зимостойкостью, засухоустойчивостью и долголетием травостоя, такие как Шортандинский, Карабалыкский, Акмолинский изумрудный, Ишимский юбилейный Лиманный и другие селекционные местные научных учреждений, адаптированные к степной и лесостепной зонам региона.

Лучшими предшественниками являются чистые и занятые пары, зерновые и пропашные культуры, обеспечивающие хорошую очистку поля от сорняков. Кострец требователен к качеству основной обработки почвы, особенно в год посева, поскольку в начальный период развивается сравнительно медленно. Посев проводят ранней весной или под покров яровых культур. Норма высева в чистом виде составляет при разбросном способе около 28 кг/га, при рядовом - 20 кг/га; в травосмесях - 7-10 кг/га, а при наличии других корневищных злаков - 5-6 кг/га. Важное значение имеют прикатывание почвы и внесение удобрений, особенно азотных, для повышения продуктивности травостоя.

Кострец безостый является одним из наиболее ценных кормовых злаков для сенокосов и пастбищ. Растение используется для получения зелёного корма для скота, сена и соломы, а также создания многолетних пастбищ. В 100 кг сена содержится в среднем 57,2 кормовых единицы и 5,9 кг переваримого протеина, в 100 кг зелёной массы - соответственно 29,3 и 3,0. Растение хорошо поедается всеми видами сельскохозяйственных животных, используется при создании культурных пастбищ и сенокосов, а также для закрепления почв, подверженных водной эрозии, и освоения пойменных и осушенных земель. Уборку на сено проводят в фазе колошения - начала цветения, что обеспечивает оптимальное сочетание урожайности и питательной ценности корма; на семена посевы убирают при полном созревании метёлок раздельным или прямым способом в зависимости от погодных условий.

СТЕПНАЯ ЗОНА СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Возделывание полусложной травосмеси (житняк + пырей + костёр безостый + люцерны) для условий степной зоны Северного Казахстана (Акмолинская область)

Полусложная травосмесь (житняк + пырей + костер + люцерна) - это

высокопродуктивный, долгодетный вариант для сенокосно-пастбищного использования, обеспечивающий стабильные урожаи сена. Полусложная травосмесь дает более устойчивые урожаи кормов, так как разнообразие биологических особенностей компонентов травосмеси способствует лучшему использованию почвенных и погодных условий года. При этом недостатки одного компонента смеси восполняются преимуществами других.

Повышение урожайности по сравнению с чистыми посевами трав обусловлено тем, что полусложная травосмесь полнее использует запасы питательных веществ, солнечную энергию и воду. Используемая в травосмеси бобовая культура не только обогащает почву азотом, но и способствует увеличению его содержания в злаковых компонентах. Она увеличивает питательность и улучшают качество получаемых кормов за счет повышения содержания в зеленой массе и сене злаково-бобовых трав кормовых единиц и перевариваемого протеина, а также за счет большого и разнообразного содержания витаминов, минеральных веществ и незаменимых аминокислот в сравнении со злаковыми травами. Бобовая культура обеспечивает высокий уровень белка, а злаки - углеводами, при этом смесь дает более качественное сено по сравнению с чистыми посевами.

В связи с этим и качество животноводческой продукции при кормлении скота злаково-бобовыми травами выше, чем при использовании только злаковых. Злаковый же компонент травосмесей ускоряет и облегчает проведение уборки и заготовки кормов, а также делает эти работы более технологичными.

При возделывании трав в травосмесях повышаются зимостойкость, засухоустойчивость и устойчивость трав к болезням и вредителям. Наблюдения показали, что в степных и лесостепных районах в суровые бесснежные зимы люцерны в чистых посевах может выпадать, а при посеве в травосмесях сохраняется хорошо. Наличие корневищных и рыхлокустовых злаков в составе травосмеси для посева пастбищного травостоя необходимо для создания прочной и плотной дернины.

Сравнительное изучение пастбищных травосмесей показывает, что полусложная травосмесь является наиболее урожайным и сбалансированным по минеральному составу. Так компонент агрофитоценоза полусложная травосмесь: житняк + пырей (рыхлокустовые злаки) + костёр безостый (корневищевый злак) + люцерна (бобовая трава) с режимом питания: $N_{60}P_{60}$, обеспечивает выход обменной энергии 60,52-71,29 ГДж/га. Сбор зеленой и сухой массы составляют 189,0-220,0 и 68,0-80,1 ц/га, а величина кормовых единиц и переваримого протеина составляют, соответственно 47,6-56,07 и 5,84-6,89 ц/га.

По длительности использования многолетние сеяные сенокосы и пастбища из полусложной травосмеси относятся к среднесрочной смеси – 4-6 лет, которые используют для кормовых и сенокосно-пастбищных севооборотов.

Подготовка почвы

В настоящее время сельхозтоваропроизводители области для заготовки кормов используют низкопродуктивные естественные сенокосы и пастбища, а также старовозрастные низкопродуктивные посевы многолетних трав с урожайностью сена не более 5-7 ц/га. Следует отметить, что темпы деградации сенокосов и пастбищ в области продолжают увеличиваться. Так, по данным Комитета по земельным ресурсам РК, в последние годы, площади деградированных пастбищ в Акмолинской области достигли 1,9 млн га. Эти деградированные сенокосы и пастбища расположенные на низкоплодородных землях, отводятся под посев кормовых трав. Для подготовки этих земель для посева трав проводят коренное улучшение.

Коренное улучшение проводится по типу черного пара. Сперва проводится дискование дернины или фрезерование в 1-2 следа, на глубину 15 см, что позволит убрать верхний травянистый слой, дать ему подсохнуть и перегнить, а после проводят отвальную вспашку, или же обрабатывают тяжелой дисковой бороной, с крупновырезанными дисками (большой «ромашкой»), которая хорошо подходит для разрезания дернины и корневищ, например типа офсетных борон серии DV 1500 (Рисунок 2).



Рисунок 2 - Обработка почвы тяжелой дисковой бороной

После отвальной вспашки, или же обработки тяжелой дисковой бороной, проводится выравнивание поверхности и дополнительное измельчение глыб более легкими дисковыми боронами на глубину 10-12 см.

Выполнение работ по коренному улучшению требует вложения значительных средств и ресурсов.

Замена энергозатратной разделки дернины и вспашки уничтожением травяного покрова гербицидами сплошного действия и последующим посевом однолетних культур в дернину значительно экономит средства.

Глифосат применяется для облегчения освоения залежных земель при обработке гербицидами сплошного действия (рисунок - 2).

Заходить с глифосатами можно весной или в начале лета, когда высота

растений будет 15-20 см. Затем после первой обработки следует выждать 2-3 недели до новой волны сорняков, и когда уже часть дернины разложится, провести обработку дисковыми агрегатами. Процесс обработки в этом случае будет существенно облегчен (Рисунок 3).



Рисунок 3 - Вид залежи после работы глифосата

К осени земля подойдет с достаточно хорошо разложившимися корнями и перемешанными растительными остатками. А под зиму такие площади лучше всего перепахать, чтобы заделать вглубь остатки корней и сорняков. Весной можно еще раз пройтись дисковыми орудиями и приступить к севу.

Осенние гербицидные обработки считаются более эффективными, так как растения заканчивают вегетацию и накапливают питательные вещества. Наземная часть отмирает, и происходит отток питательных веществ в корневую систему. Глифосат вместе с током растительных соков попадает в корень и разрушает его.

В течение трёх недель после внесения гербицидов сплошного действия механическую обработку почвы проводить нельзя. Это связано с тем, что глифосаты распадаются в среднем за две недели, но этот процесс может длиться и больше, всё зависит от почвенно-климатических условий и нормы внесения. Перед применением любых химических средств необходимо соблюдать меры безопасности.

Подготовка семян к посеву

Получение дружных всходов многолетних трав зависит от качества посевного материала, подготовки семян к посеву и условий, созданных для их прорастания. Семена для посева должны быть кондиционными (ГОСТ для репродукционных семян). Для обеззараживания посевного материала семена бобовых трав за 2-3 месяца до посева обязательно протравливают: ТМТД, ВСК - 6...8 кг/т; фундазол, СП - 3...4 кг/т. Вместе с протравливанием семена рекомендуются обрабатывать микроэлементами.

Сроки посева и глубина заделки семян

Оптимальные сроки посева зависят от метеорологических условий, запасов влаги и спелости почвы весной. Наиболее высокая полевая всхожесть многолетних трав, а вместе с ней и урожайность получается при ранневесеннем посеве, при наступлении физической спелости, когда почва на глубине 5-10 см прогреется до температуры + 5⁰С. Календарно это совпадает с третьей декадой апреля - первой декадой мая. Запаздывание с посевом приводит к иссушению верхнего слоя почвы, и как следствие – к снижению полевой всхожести семян и изреженности травостоя.

На легких супесчаных и песчаных не заплывающих почвах положительные результаты дают подзимние посевы житняка, пырея сизого, ломкоколосника ситникового и костреца безостого. Проводят его в октябре, когда устанавливается минусовая температура почвы, до получения устойчивого снежного покрова. Весной, как только прогреется почва, появляются дружные всходы трав, первоначальный рост и развитие которых происходит в оптимальных условиях водного и температурного режима. Однако на засоренных землях подзимние посевы не дают возможности бороться в весенний период с сорняками путем механической предпосевной обработки почвы, что ставит растения в невыгодные жизненные условия. В этом случае необходимы механические или химические методы защиты растений от сорняков. При подзимнем сроке посев проводится прямо в стерню однолетних культур.

Глубина заделки семян трав зависит от их крупности, механического состава и рыхлости почвы, а также от погодных условий. Многолетние травы имеют очень мелкие семена и их проростки не могут пробиваться на поверхность почвы через ее толстый слой и всхожесть семян с увеличением глубины их посева резко снижается. Обеспечение равномерной заделки мелких семян на небольшую глубину во влажный слой почвы до- и послепосевное прикатывание имеет решающее значение в появлении дружных всходов. Прикатывание почвы повышает полевую всхожесть семян многолетних трав на 10-12%.

Норма высева и способы посева

Для создания высокопродуктивных травостоев однолетних и многолетних трав на корм рекомендуется высевать примерно следующее количество семян при 100% хозяйственной годности (Таблицы 1, 2). При возделывании многолетних трав на корм применяются травосмеси двойные и полусложные.

При посеве бобово-злаковых компонентов, семена которых требуют различной глубины заделки, потому их следует высевать зернотравяными сеялками с тем, чтобы семена бобовых и злаковых компонентов высевались разными высевающими аппаратами. Рядовыми сеялками следует сеять перекрестно: сначала бобовый компонент, затем злаковый (Рисунок 4).



Рисунок 4 - Посев многолетних трав

Таблица 1 - Нормы высева семян в травосмесях в Акмолинской области, кг/га

Виды многолетних трав	Травосмесь	
	двойная смесь	полусложная смесь
Пырейник сибирский	7-8	
Люцерна	5-6	3-4
Житняк		3-4
Пырей бескорневищный		4-6
Кострец безостый		4-6

Таблица 2 - Нормы высева млн. шт./га всхожих семян однолетних и многолетних трав в чистом посеве в Акмолинской области

Наименование культур	На зеленую массу (сено) междурядье 30-45 см		На семена, междурядье 60 см
	млн. шт./ га	кг/га	млн. шт./ га
Однолетние травы			
Суданская трава	2,0-4,5	15-30	
Сорго	0,14-0,3	6-8	
Многолетние злаковые травы			
Житняк	3,0-4,0	8-10	2,0-2,5
Ломкоколосник (волоснец) ситниковый	3,0-4,0	8-10	1,5-2,0
Кострец (безостый)	4,0-4,5	15-17	2,5-3,0
Пырей бескорневищный	3,0-4,0	19-24	2,0-3,0
Пырейник сибирский	3,0-4,0	10-12	2,0-3,0
Многолетние бобовые травы			
Люцерна	2,0-3,0	4-8	1,0-1,5
Эспарцет песчаный	2,0-3,0	40-50	1,0-1,5
Донник	3,0-4,0	6-10	2-3

Однолетние травы на сено и зеленый корм размещаются в кормовых и полевых севооборотах на полях, отводимых для однолетних трав (3-4 поле после пара).

Уход за посевами и уборка трав

Для получения высоких урожаев многолетних трав необходим правильный и своевременный уход. При образовании почвенной корки до наклевывания семян многолетних трав необходимо ее немедленно разрушить легкими или средними зубowymi боронами, после прорастания семян – кольчато-шпоровыми катками.

Для уничтожения сорняков, особенно в разреженных посевах зерновых культур, необходимо применять гербициды. На беспокровных весенних посевах практикуется подкашивание сорняков. При сравнительно большой массе сорняков, лучше применять косилку с одновременной погрузкой массы в Проводить боронование посевов трав второго года жизни нецелесообразно. На травах третьего и последующих лет жизни боронование совмещают с внесением азотных удобрений.

Подкормку азотными удобрениями в дозах 30-45 кг д.в. на гектар проводят в октябре начиная со второго года жизни трав (Рисунок 5).



Рисунок 5 - Подкормка азотными удобрениями

Многолетние травы старше семи лет следует распахать.

При подпокровном посеве требуется своевременная уборка покровной культуры. Зерновые культуры убирают в фазе полной спелости прямым комбайнированием и вывозкой соломы с поля.

При сильном полегании зернофуражных покровных культур или при наличии в посевах большого количества зеленой массы трав, целесообразно убирать их в фазе тестообразной (молочно-восковой) спелости зерна на сенаж.

Заготовить большое количество объемистых энергонасыщенных кормов с высоким содержанием сырого протеина можно только при уборке сырья в оптимальные фазы развития растений. Уборка трав начинается, как правило, с заготовки кормов искусственной сушки. Затем приступают к заготовке сенажа. Убирать травы на сенаж можно несколько раньше, чем на сено.

Для создания агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур обладающих высоким потенциалом продуктивности с целью производства питательных кормов в кормовых угодьях степной зоны Акмолинской области, необходимо провести подбор адаптированных к природно-климатическим условиям видов и сортов кормовых трав с высоким потенциалом продуктивности, обладающих долголетием, хорошей адаптационной способностью и формирующих высокопродуктивный травостой, при использовании удобрений, регуляторов роста и биостимуляторов.

Перечень кормовых культур которые обладают высоким потенциалом продуктивности, стрессоустойчивости и кормовой ценности рекомендуемые для возделывания в степной зоне Акмолинской области включают: многолетние злаковые травы - житняк ширококолосьй (*Agropyron cristatum*); кострец безостый (*Festuca spp.*); пырей бескорневищный (*Agropyrum tenerum Vaseg.*); ломкоколосник ситниковый (*Psathyrostachys juncea*). Эти многолетние травы формируют основу стойких пастбищ и сенокосов в степной зоне, поскольку они устойчивы к засухе, имеют хорошую зимостойкость и дают стабильный урожай зеленой массы.

Суданская трава (*Sorghum sudanense*). Как всходы, так и взрослые растения этой культуры сильно повреждаются малейшими заморозками, а температура лишь -3-4⁰С полностью губит их. К почвам малотребовательна, однако наиболее высокие урожаи дает на черноземных, темно-каштановых, легких суглинистых и супесчаных почвах. Хорошо переносит засоление. К влажности нетребовательна. В первый период после всходов потребляет незначительное количество влаги, а максимум – в период выметывания, в июле, что совпадает с летним максимумом осадков. В это время дает суточные приросты в высоту до 7-8 см. В начальный период растет медленно, поэтому может заглушаться сорняками. В связи с этим ее следует размещать по чистым от сорняков предшественникам. На сено убирают в фазе начала выбрасывания метелок. Для равномерной сушки скошенную массу ворошат. На сенаж скашивают в фазе выхода в трубку, а затем провяливают до влажности 50-55%.

В 1 кг зеленой массы содержится 0,28 кормовых единиц и 28 г переваримого протеина, в сене – соответственно 0,56 и 60. Урожайность зеленой массы на неорошаемых землях до 160 ц/га.

Сорта: Алина, Достык 15, Карагандинская, Ника, Питерка.

Сорго (*Sorghum vulgare Pers*). Однолетнее злаковое растение, является ценной кормовой культурой благодаря высокой урожайности, засухоустойчивости, солестойкости и универсальному использованию (зерно, силос, зеленый корм). Культура теплолюбивая, позднего срока сева при температуре +8...+12⁰С. К почвам нетребовательно. По кормовым качествам силос, приготовленный из сахарного сорго, не уступает кукурузному. 1 кг его содержит 0,24 кормовых единиц и 13 г переваримого протеина, и в пределах нормы – молочную (1,95%) и уксусную (0,50%) кислоты. В зерне сорго содержится 65-75% крахмала, 12-14% белка и 3,5% - жира. Питательность 1 кг

зерна 1,3 кормовых единиц и 80 г переваримого протеина. Зерно – хороший концентрированный корм. Зеленую массу косят до начала выбрасывания метелок. На силос убирают в молочно-восковой спелости семян, а также стебли от зернового и смешанных посевов, которые сохраняются зелеными до полной спелости семян. На отаве можно выпасать крупный рогатый скот, овец.

Сорта: Сажень, Славянское приусадебное.

СУХО-СТЕПНАЯ ЗОНА ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Технологии возделывания перспективных многолетних и однолетних кормовых культур для создания высокопродуктивных агрофитоценозов в сухо-степной зоне Западного Казахстана

Технология возделывания житняка при создании агрофитоценозов с высоким потенциалом продуктивности

Районированные сорта житняка: Сорт Краснокутский 305, Карабалыкский 202, Таскалинский, Батыс, Батыс 3159.

Производственная практика травосеяния показывает, что получить всходы житняка удастся не каждый год. В годы с благоприятными погодными условиями всходы многолетних трав получаются и, наоборот, в не благоприятные годы всходы трав получаются часто изреженными, зарастают сорняками и, в последующем, дают низкие урожаи.

При большом производственном значении и экологической пользе трав, остро стоит вопрос о наличии своей зональной технологии посева многолетних трав.

При беспокровном посеве многолетние травы сохраняются даже в засушливые годы, но и этот способ посева имеет ряд существенных недостатков. Хороший травостой трав получается только при условии их раннего сева на чистых от сорняков полях, с достаточной влажностью почвы перед посевом что на практике сельскохозяйственного производства встречается очень редко.

Глобальное и локальное изменение климата в сторону потепления не изменило преимущественной позиции ранневесеннего срока сева многолетних трав.

В настоящее время разработан и широко апробирован полупокровный способ посева многолетних трав. Технология залужения земель таким способом имеет ряд достоинств:

-посев трав и полупокровной культуры проводится в один срок и одним агрегатом, что существенно снижает затраты на полевые работы;

-обеспечивается высокая полевая всхожесть и сохранность многолетних трав в год посева, а в последующие годы – стабильная их продуктивность;

-в год посева многолетних трав с поля получают урожай от полупокровной культуры, который полностью компенсирует затраты, связанные с залужением поля.

В качестве полупокровной культуры можно использовать ячмень и сафлор. Сеять многолетние травы полупокровным способом лучше

зернотравяными сеялками. Эти сеялки, оборудованные двумя бункерами, хорошо приспособлены высевать травы и полупокровную культуру через рядок с междурядьями в 30 см. В этом случае один сошник сеялки высевает семена многолетних трав, другой – полупокровную культуру. Таким образом получается через рядковый посев полевой культуры, в междурядьях которой имеется многолетняя трава или травосмесь. Многолетние травы в этом случае, имеют большую площадь питания и лучшее освещение, по сравнению с обычным покровным посевом, значительно меньше угнетаются полупокровной культурой и хорошо развиваются не только в первый, но и последующие годы жизни.

С фазы спелости житняк становится грубым и плохо поедаемым с этого периода необходимо подкашивать нестравленные остатки злаковых многолетних трав. В более благоприятные по увлажнению годы отаву злаковых многолетних трав можно использовать для повторного стравливания животными. Способ посева многолетних трав неизменно оставался полупокровным и позволял в любые годы получать дружные всходы трав с последующей трансформацией посевов в сенокосные или пастбищные угодья согласно планируемому целевому использованию.

Технология возделывания волоснеца ситникового при создании агрофитоценозов с высоким потенциалом продуктивности

Многолетние травы сорта Бозойский, Фарадиз, в сравнении с зерновыми культурами, обладают не высоким весовым значением массы 1000 семян. Так, если масса 1000 зерен яровой пшеницы составляет в среднем 30-35 г и ее семена способны всходить с глубины 5, 7 и даже 10 см, то масса 1000 семян житняка составляет всего 1,8-2,0 г. Поэтому качество всходов во многом зависит от глубины заделки их семян, которая, ввиду их мелкосемянности, не должна превышать 1-2 см. Другой важной биологической особенностью является его медленное развитие в первый год жизни. В этот период значительную конкуренцию его посевам составляют сорные растения, которые могут не только угнетать молодые всходы трав, но и привести к их полной гибели. Таким образом, главная задача основной обработки поля на котором планируется посев, состоит в создании благоприятных условий не только для качественной заделки семян трав и своевременного получения полноценных всходов, но и обеспечения соответствующих условий для дальнейшего их нормального роста и развития.

Подготовка почвы начинается осенью с лущения стерни. Для уничтожения корнеотпрысковых и корневищных сорняков проводят два лущения. Первое – сразу после уборки предшественника, второе – спустя 8-12 дней, по мере возобновления появления розеток или шильцев сорняков. Второе лущение поля с успехом можно заменить химической обработкой с использованием гербицидов общеистребительного действия (глифосат, раундап и др.) дозой 2,5-3,0 л/га. Через 5-7 дней после последней химической обработки поле пашут на глубину 27-30 см.

Осенняя обработка почвы плоскорезом, как агротехнический прием, обеспечивает рыхление почвенных слоев и, в отличие от вспашки, не переворачивает их относительно друг друга в пахотном горизонте. Поэтому на поверхности почвы с такой ее обработкой весной в значительном количестве имеются пожнивные остатки, оставшиеся после уборки предшествующей культуры в виде стерни различного размера от 5 до 12 см и половы. Данная органическая масса в период весеннего боронования частично перемешивается с верхним одно-, двух сантиметровым слоем почвы, что создает его повышенную рыхлость. Лежащая на поверхности поля стерня также препятствует нормальному и стабильному заглублению в почву дисковых сошников посевного агрегата при посеве на определенную глубину, обеспечивая неравномерную заделку семян многолетних трав в сравнении со вспашкой и, зачастую, высевая семена трав по поверхности поля. Несмотря на проведение послепосевного прикатывания почвы, верхний слой почвы с семенами высеянных трав по этому приему обработки быстрее иссушается и находится в более сильной зависимости от ранневесенних атмосферных осадков.

Задача весенней обработки почвы – выравнивание верхнего слоя почвы и хорошая его разделка за счет проведения боронования в фазу физической спелости почвы. Запаздывание с боронованием ведет к образованию повышенной комковатости верхнего слоя почвы, что для посева трав крайне нежелательно.

Весь комплекс агротехнических приемов в весенний период должен быть направлен на накопление и сохранение влаги, особенно в посевном слое.

Низкое содержание влаги в метровом слое почвы перед посевом многолетних трав в годы с недостаточным выпадением атмосферных осадков в зимний период, создает некоторую долю риска в получении всходов трав и дальнейшего их хорошего развития в случае наступления ране-весенней или весенне-летней засухи, так как весенний дефицит влаги в почве создает определенную зависимость не только в получении всходов, но и дальнейшего развития посевов от выпадения атмосферных осадков вегетационного периода. В то же время даже при низком общем начальном уровне содержания влаги в метровом слое почвы, всходы многолетних трав получаются. Важным фактом в данном случае служит хорошая влагообеспеченность верхнего 0-30 см слоя почвы и оперативность в проведении посевных работ.

Срок посева. Агротехническая ценность многолетних трав обуславливается, прежде всего, высотой и устойчивостью урожаев получаемой продукции. Достичь этого возможно только в том случае, если применяемая технология, при возделывании трав максимально соответствует как биологическим особенностям высеваемых культур, так и хорошо согласуется с почвенно-климатическими условиями региона.

Для засушливого региона большое значение для развития растений имеет влага, а для получения дружных всходов определяющим фактором является еще и влажность верхнего слоя почвы, в который заделываются семена при

посеве. Получение дружных всходов и хорошее его кущение с осени возможно только при наличии осенних осадков. Однако, как показывают исследования, в условиях сухой степи запада Казахстана при осеннем посеве житняк из шести лет только два раза обеспечивал хорошие всходы. В годы с сухой осенью всходы житняка если и появлялись, то очень поздно. Растения, появившиеся в таких условиях, часто бывают ослабленными, малораскутившимися. В такие годы житняк чаще всходит только весной, с трудом пробивая толстую почвенную корку. Продуктивность такого травостоя в последующие годы пользования всегда бывает очень низкая. При весенних сроках посева, выполняемых в самом начале весенне-полевых работ, всходы житняка получались во все годы.

Зональная специфика ранневесеннего срока сева житняка, как лучшего срока сева, знаменательна также и тем, что совместно с ними можно высевать бобовые травы. Бобовые травы это культуры в основном ярового типа. При осеннем сроке посева бобовые травы не успевают окрепнуть и практически полностью вымерзают в первую же зиму. При отдельных сроках посева злаковых и бобовых трав (злаковые - осенью, а бобовые - весной) возникают не только сложные межвидовые взаимоотношения между высеваемыми культурами, но и увеличивается затратный механизм, приводящий к увеличению себестоимости продукции.

Преимущество ранневесенних сроков посева житняка совместно с бобовыми травами подтверждается исследованиями, проводимыми на Уральской опытной станции. Результаты этих исследований показали, что при весенних сроках посева всегда удавалось получать дружные всходы всех высеваемых видов трав, входящих в травосмесь. При осенних сроках посева как бобовые, так и злаковые травы всходят только в год, которому сопутствует наличие продолжительных осенних осадков, при этом бобовые травы сохраняются только в условиях мягкой зимы и то частично.

Технология возделывания суданской травы при создании агрофитоценозов с высоким потенциалом продуктивности

Районированные сорта: Кинельская 100, Ника. Однолетнее злаковое растение. Суданская трава – однолетнее растение с очень мощной мочковатой корневой системой. Характеризуется большой побегообразующей способностью и легкой отрастаемостью после скашивания или стравливания. Она очень питательна, хорошо поедается сельскохозяйственными животными. При стравливании на корню она меньше других страдает от вытаптывания. Суданская трава мало требовательна к предшественникам, однако наилучшими для нее являются пропашные, озимые зерновые и зернобобовые.

Поскольку она сама является плохим предшественником для других культур, ее следует размещать в последнем поле севооборота. Лучшие почвы для посева суданской травы – черноземные и темно-каштановые, хотя ее можно выращивать на любых почвах, кроме заболоченных и засоленных. Суданская трава из-за своей биологической пластичности к почвенно-климатическим условиям с успехом возделывается в зоне сухих степей.

Основная обработка почвы. Сразу, после уборки предшественника, проводим лущение стерни дисковыми орудиями, что способствует накоплению влаги в почве, позволяет уничтожить сорную растительность, вредителей и возбудителей болезней. На сильно засоренных почвах проводят повторное дискование на глубину 6-8 см. Основной прием обработки - вспашка. Глубина обработки почвы зависит от мощности гумусового горизонта. Где возможно, пашем на оптимальную глубину 28-32 см, на других почвах пашем на глубину пахотного слоя. Последующие поверхностные обработки (культивации) проводим в агрегате с катками и боронами. Обработка по типу полупара наиболее эффективна на легких и не заплывающих почвах, недостаточно окультуренных и засоренных участках. На участках подверженных ветровой и водной эрозии высоко эффективна плоскорезная обработка почвы с оставлением стерни: плугом без отвала, а также плоскорезами - глубокорыхлителями (К-700А+ПГ-3-5, Т-150+ПГ-3-100), культиваторами - глубокорыхлителями (Т-150+КПГ-250А). В этом случае почва меньше рассыпается, снижаются потери влаги. Внести минеральные удобрения можно различными машинами, например: РМГ-4, МВУ-0,5А, НРУ-0,5А, Amazone ZAM-900 и т.д. Поскольку семена, предназначенные для посева, должны быть доведены до стандарта, необходимо проводить проверку посевных качеств, подготовленных семян, в лабораторных условиях. От каждых 10 тонн партии отбирается 1 средняя проба массой 250 грамм. По результатам проверки семян выдаются результаты анализа или протокол испытания.

Из всех мероприятий по подготовке семян к посеву особое внимание уделяется сортировке и протравливанию от болезней и вредителей. По результатам фитоэкспертизы необходимо обработать семена одним из следующих фунгицидов (л/т): ламадор (0,5), баритон (1,25-1,5), поларис (1,2-1,5), виал трио (0,8-1,25), тебу (0,4-0,5), бункер (0,4-0,5), сертикор (0,9), террасил форте (0,4-0,5), тритон (0,4-0,5), форпост (1,5-2), селест топ (1,2-1,5), премис двести (0,19) совместно с инсектицидами (л/т): крузер (0,5-1), табу (0,6-0,8), акиба (0,4-0,5), имиприд (0,2-0,25), имидалит (0,4-0,5).

Кроме того, для более северных регионов необходимо подвергнуть семена воздушно-тепловому обогреву на солнце. При этом оболочка семян становится более пористой и воздухопроницаемой, в результате чего улучшается доступ воздуха к зародышу. За счет этого повышается энергия прорастания, полевая всхожесть и сила начального роста.

Предпосевная обработка почвы должна быть направлена на сохранение влаги, улучшение воздушного и теплового режимов, особенно в верхнем слое почвы, обеспечение возможности наиболее качественного размещения семян при посеве на заданную глубину и борьбу с сорняками. В связи с чем система предпосевной обработки почвы в себя включает: раннее боронование зяби для закрытия влаги, 1-2 предпосевные культивации с выравниванием почвы и прикатыванием (возможно провести как до, так и после посева).

Посевы суданской травы часто используют для выпаса скота, для чего как правило, оставляют второй укос, но иногда и первый. Для пастбищного

использования высевают позднеспелые сорта, так как растения этих форм долго кустятся, обеспечивая хороший урожай зеленой массы.

Суданская трава относится к растениям позднего растянутого срока сева, оптимальные сроки сева – со второй декады мая по третью декаду мая. Посев проводят в хорошо прогретую почву (на глубине 10 см температура почвы должна быть не менее $+11^{\circ}\dots+13^{\circ}\text{C}$). В кормовых севооборотах она может высеваться в 3-4 срока с промежутками 10-15 дней и пожнивно.

Наиболее распространенный способ посева суданской травы на сено и зеленый корм, сплошной рядовой, в засушливых условиях, а также на сильно засоренных участках – широкорядный (ширина междурядий 45-60 см).

При посеве на сено норма высева в среднем составляет 15-20 кг/га. При выращивании на семена – 8-12 кг/га. При посеве в смеси с бобовыми норму высева суданки снижают на 20-25 % (например, 2 млн всхожих семян суданки + 1 млн семян вики). Глубина заделки семян составляет: 2-3 см на тяжелых почвах, 4-5 см при достаточном увлажнении и 6-7 см на сухих легких почвах. Посев можно осуществить зерновыми сеялками такими как СЗ-3,6, СЗУ-3,6, Amazone, а также посевными комплексами Кузбасс, Агромастер и другими.

Технология возделывания сорго при создании агрофитоценозов с высоким потенциалом продуктивности

Районированные сорта на зерно – Славянка, Рось, Камышинское 75, на силос Ранний янтарь 161, Кинельское 3. Премьера, сорта на зеленый корм Гиперион. Сорго – культура разностороннего использования. Оно может возделываться на зерно, силос, зеленый корм, сено. Зерновое сорго возделывают преимущественно на зерно. Оно отличается низкорослостью и повышенной урожайностью зерна, которое при обмолоте легко освобождается от пленки. В наиболее засушливых районах сорго, как правило, превосходит по продуктивности кукурузу. Основная обработка почвы должна обеспечивать не только сохранение влаги, но и максимальное уничтожение и подавление сорняков, заделку пожнивных остатков и удобрений.

После уборки предшествующей культуры проводят лущение стерни дисковыми лущильниками МТЗ-80(82)+ЛДГ-5А, Т-150+ЛДГ-10А, К-700А(701)+ЛДГ-15А и т.д. или дисковыми бородами типа БДТ. На тяжелых по механическому составу почвах, а также на сильно уплотненных участках лучше применять тяжелые дисковые бороны. После появления сорняков после 1-го лущения (если оно проводилось в ранние сроки) проводим повторное лущение. 2-ое лущение можно провести культиватором – плоскорезом (КТ-3,9Г) поперек направления предыдущей обработки. На полях засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками, обе обработки целесообразно проводить культиваторами – плоскорезами на глубину 10-12 см. Через 8-10 дней после второго лущения проводим вспашку на 25-27 см. Наиболее эффективными пахотными агрегатами являются: Т-150К+ПЛП-6-35(ПЛН-5-35)+каток, К-700А(701)+ПЛН-8-40(ПЛН-8-35), К-701+ПТК-9-35+ПВР-3,5.

Сорго – теплолюбивое растение. Лучшие сроки посева наступают при устойчивом прогревании почвы на глубине 10 см до $+12^{\circ}\dots+16^{\circ}\text{C}$. Всходы не

выносят даже кратковременные понижения температуры. Незначительные заморозки при высокой влажности убивают их. Во время вегетации растения продолжают хорошо расти и развиваться при +33°C и выносят жару до +38°...+40°C. Высевают сорго одновременно, а лучше через несколько дней после начала сева кукурузы (для Поволжья – середина мая). В годы с холодной затяжной весной раннего срока сева лучше избежать. Поскольку семена, предназначенные для посева, должны быть доведены до стандарта, необходимо проводить проверку посевных качеств подготовленных семян в лабораторных условиях. От каждых 10 тонн партии отбирается 1 средняя проба массой 250 грамм. По результатам проверки семян выдаются результаты анализа или протокол испытания. Из всех мероприятий по подготовке семян к посеву особое внимание уделяется сортировке и протравливанию от болезней и вредителей. По результатам фитоэкспертизы необходимо обработать семена одним из следующих фунгицидов (л/т): ламадор (0,5), баритон (1,25-1,5), поларис (1,2-1,5), виал трио (0,8-1,25), тебу (0,4-0,5), бункер (0,4-0,5), сертикор (0,9), террасил форте (0,4-0,5), тритон (0,4-0,5), форпост (1,5-2), селест топ (1,2-1,5), премис двести (0,19) совместно с инсектицидами (л/т): крузер (0,5-1), табу (0,6-0,8), акиба (0,4-0,5), имиприд (0,2-0,25), имидалит (0,4-0,5).

В зависимости от почвенно-климатических условий и особенностей сорта количество растений на 1 га может быть от 40 до 80 тыс., в крайне засушливых районах от 20 до 30 тыс., в условиях достаточного увлажнения и при орошении их можно увеличить до 100-140 тыс., для низкорослых сортов до 200 тыс./га. Проводят посев широкорядным способом с междурядьями 70 см. Наиболее качественный посев обеспечивают сеялки точного высева: СПЧ-6Л, СУПН-8, Amazone ED, СПБ-8М, Веста-8 и другие. В засушливые годы после посева нужно провести прикатывание кольчатыми или кольчато-шпоровыми катками. Довсходовое боронование проводят при глубокой заделке семян, пока длина ростков сорго не превышает 0,5-1,5 см, т.е. на 3й-4й день после посева. При более мелкой заделке семян довсходовое боронование проводить не следует.

Технология возделывания травосмеси многолетних трав для пастбищного использования житняк+люцерна+донник+волоснец при создании агрофитоценозов с высоким потенциалом продуктивности

Технология возделывания смеси житняка, люцерны, донника и волоснеца (ломкоколосника) ориентирована на создание долголетних (5-8 лет) пастбищ в засушливых и полузасушливых зонах. Смесь обеспечивает высокую устойчивость к выпасу, раннее отрастание и высокую кормовую ценность за счет сочетания дерновинных злаков (житняк) и корневищных (волоснец) с бобовыми.

Лучшие почвы каштановые, черноземы, устойчивые к засолению. Предпочтительны пары или озимые культуры как предшественники. Подготовка почвы: Включает раннюю зябь, осеннее выравнивание. Весной боронование для закрытия влаги. Посев проводят в ранние сроки. Подготовка семян и посев: Ранняя весна (предпочтительно) или осенний посев (под зиму). Глубина: (2–3) см на легких почвах, (1–2) см на тяжелых. Способ: Сплошной

рядовой или узкорядный стерневыми сеялками (СЗТ-2,1). Норма высева (кг/га): Житняк (6-8) + Люцерна (3-4) + Донник (2-3) + Волоснец (4-5). Уход за посевами: В первый год — борьба с сорняками (при необходимости — скашивание). В последующие годы - подкормка азотными удобрениями (N30-60) при высокой доле злаков.

Пастбищное использование начало выпаса со 2-го года жизни. Первым (весной) стравливается житняк, затем — люцерна с донником и волоснецом. Ротационная (загонная) система выпаса с перерывами на восстановление (20-30 дней). Особенности состава: Донник обеспечивает ранний белковый корм, люцерна — продуктивность, житняк и волоснец (ломкоколосник) — дернину и устойчивость к вытаптыванию.

Технология возделывания травосмеси многолетних трав для пастбищного использования житняк +эспарцет +волоснец при создании агрофитоценозов с высоким потенциалом продуктивности

Технология возделывания смеси житняка, эспарцета и волоснеца для пастбищ (сухая степь/солонцы) основана на ранневесеннем посеве с покровной культурой (горчица, донник) или чистом посеве. Она обеспечивает высокую урожайность (2–3 т/га сена) и долголетие (15+ лет). Компоненты устойчивы к засухе, а эспарцет улучшает азотное питание.

Основные этапы технологии:

Основная обработка (зябь) включает чизелевание или глубокую вспашку (0,25–0,30) м) для разрушения плужной подошвы.

Предпосевная культивация — на глубину (3–4) см. Состав травосмеси (приблизительный): Житняк (гребневидный или пустынный) —(40-50) (основа дернины). Волоснец (ситниковый) (20-30) (раннее отрастание, устойчивость к засолению). Эспарцет (песчаный/посевой) (20-30) (бобовый компонент, фиксация азота).

Посев: Сроки: Ранняя весна (максимальное использование влаги).

Способ: Рядовой, с одновременным прикатыванием. Глубина (2-4) см.

Полупокровная культура: рекомендуется посев ячменя для защиты молодых всходов от ветра и сорняков.

Уход за посевами в первый год: борьба с сорняками, при необходимости скашивание покровной культуры.

Использование под пастбище: первое стравливание (на 2-й год) в фазу кущения злаков/бутонизации эспарцета.

Режим выпаса ротационный для обеспечения отдыха травостоя. Срок службы - до 15–20 лет при правильном выпасе.

2. ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АРИДНЫХ РАСТЕНИЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПАСТБИЩ В ПОЛУПУСТЫННОЙ И ПУСТЫННОЙ ЗОНАХ КАЗАХСТАНА

Основными документами, с помощью которых можно правильно решить вопрос выбора участков для улучшения, являются: Материалы почвенных и почвенно-мелиоративных обследований, выполненных на территории области в резерве хозяйств.

В этих материалах дается подробная характеристика плодородия почв: содержание гумуса, питательных веществ, степень засоленности, солонцеватости, механический состав, степень подверженности эрозии, которые определяют особенности агротехники на каждом конкретном участке, намечаемом для улучшения. Большое значение для эффективного проведения работ имеет глубина залегания и минерализация грунтовых вод, которые можно определить по материалам гидрогеологических изысканий.

Материалы геоботанического и почвенного обследования естественных кормовых угодий, выполненные в с.х. предприятиях области НАО «Атырауский университет имени Х. Досмухамедова» дают подробную характеристику растительности конкретных участков, урожайность угодий в сухой массе и кормовых единицах по сезонам года, рекомендуемый сезон использования пастбищ, степень их засоренности и сбитости. Материалы геоботанического обследования могут правильно подсказать набор культур-улучшателей, сделать обоснованное заключение об их приспособленности к данным условиям обитания.

По материалам почвенного и геоботанического обследования и с учетом хозяйственной целесообразности даются рекомендации по дальнейшему использованию земельных участков.

Здесь же проводятся потребность запланированного поголовья скота в кормах и источники ее покрытия. Определяется недостаток пастбищных кормов в резерве сезонов года и животноводческих ферм, определяются участки, нуждающиеся в улучшении, вид улучшения, размер площадей улучшения.

На основании перечисленных документов и полевого обследования конкретных участков разрабатываются рекомендуемый вид улучшения — коренное или поверхностное, площади культур-улучшателей, агротехника их возделывания, стоимость работ.

Обязательным условием улучшения является огораживание пастбищ с целью сохранения посевов и последующего введения нормированного выпаса скота.

Лучшими почвами для посева и посадки аридных культур являются нормальные зональные бурые и светло-каштановые почвы легкого механического состава — песчаные и супесчаные. Таких почв в Атырауской области около 50 процентов от общей площади сельхозугодий.

В научной литературе имеются сведения и о возможности выращивания изеня и камфоросмы на засоленных почвах и солонцах, на что указывают научные разработки сотрудников НАО «Атырауский университет имени Х.Досмухамедова».

В естественных условиях области аридные культуры приурочены к песчаным и супесчаным почвам и не встречаются на засоленных почвах и солонцах, что подтверждает их приспособленность к произрастанию на легких почвах. Это также подтверждается опытом посева аридных культур в совхозах «Правда», «Суюндукский», «Чапаевский» и некоторых других.

В рабочем проекте должны быть решены вопросы водоснабжения участка, дорожной сети, электроснабжения, связи и другие вопросы нормального обеспечения работы чабанских и укрупненных чабанских бригад.

В качестве улучшения угодий можно применять и одно только огораживание пастбищ, с помощью которого кормоемкость пастбищ за счет регулирования выпаса и предоставления возможности для нормального отрастания трав повышается не менее чем на 20 процентов.

Серьезного внимания заслуживает улучшение и закрепление открытых и слабозаросших песков. При улучшении их водоснабжения с помощью водопроводов или других надежных источников, поскольку открытые пески являются местами, аккумулирующими атмосферную влагу и питающими грунтовые воды.

Поэтому при зарастании песков верховодка, к которой приурочены колодцы и копани, будет зарастать. Важным вопросом является также огораживание открытых песков. При опережении работ по огораживанию пастбищ от их фитомелиорации, стойки ограждений засыпаются песком или наоборот выдуваются ветром, поскольку амплитуда колебания уровня песков в Атырауской области по данным ВНИАЛМИ достигает 80 см в год. Поэтому работы по улучшению и огораживанию песков нужно вести одновременно.

В целях сохранности естественных зарослей аридных культур необходимо их также огораживать.

Выше отмеченные четыре вида кормовых растений (прутняк простертый, камфоросма монпельйская, терескен серый, солянка корявая) произрастают в естественных пастбищах Атырауской области, и они были успешно введены в культуру. Основным фактором, определяющим успешный успех фитомелиорации, наряду с климатическими условиями, являются почвенные факторы.

В процессе проведения детальных экспериментов установлено, что для возделывания на песчаных почвах пригоден терескен и прутняк. Прутняк простёртый наиболее эффективно возделывать на лёгких почвах (супесчаных и легкосуглинистых), тогда как камфоросма монпельйская лучше развивается на тяжелосуглинистых и склонных к заплыванию почвах, на солонцах и солончаках (Рисунок 6).



а)



б)

Рисунок 6 - Аридные растения:

а) Прутняк простертый; б) Камфоросма Монпельйская

На солонцах необходимо возделывать прутняк простертый и камфоросму монпельскую, а на сильнозасоленных почвах и солончаках - камфоросму монпельскую.

К коренному улучшению пастбищ рекомендуется приступать на сильно деградированных землях, потерявших не менее 50 % растительного покрова. При этом улучшению не подлежат полынно-эфемеровые пастбища, являющиеся наиболее ценным в аридной зоне пастбищным фондом области.

Технология обработки суглинистых и солонцеватых почв

На землях, предназначенных под коренное улучшение для посева всех четырех видов на суглинистых и тяжело-суглинистых землях, перед основной обработкой почвы необходимо уничтожить сорняки, дискованием с тяжелыми боронами БДТ-7, затем проводится отвальная вспашка на глубину 20–22 см, вслед за вспашкой поле боронуется с целью уничтожения крупных глыб. Поле перед и после посева прутняка и камфоросмы прикатывается катками.

Примечание: Другие агротехнические приемы при посеве не применяются.

Песчаные и супесчаные земли обрабатываются плоскорезной обработкой на глубину 20–22 см. Затем проводится дискование с БДТ-7. До и после посева поле прикатывается.

Уход за посевами. С наступлением третьего года жизни посевы прутняка и камфоросмы необходимо продисковывать с углом атаки 20–30% для борьбы с сорной растительностью. На первом и втором году жизни основным приемом борьбы с сорной растительностью является скашивание сорной растительности (не более 2 раз за сезон) с немедленным вывозом их за пределы посева.

До недавнего времени эффективным агротехническим приёмом, позволяющим снять вредное влияние фитоценотической среды и создать благоприятные условия для роста и развития окультуренных кормовых растений, считалась доброкачественная пахота. Однако проведенные в последнее время длительные исследования показали, что пахота не везде и не всегда обеспечивает требуемую эффективность. Кейреук можно успешно возделывать как на легких, так и тяжелосуглинистых почвах, также как и терескен.

В аридной зоне Казахстана по результатам немногочисленных исследований установлена эффективность отвальной вспашки на глубину 20-22 см при улучшении суглинистых почв, однако в условиях производства она не смогла проявить свою высокую эффективность, если судить по темпам и масштабу её внедрения. Длительными экспериментами (более 50 лет) было установлено, что прутняк всходит не ежегодно – примерно, два года из пяти лет и то лоскутами в пространстве – в одном месте обеспечиваются полноценные всходы, а в другом – они отсутствуют. То есть, обработка почвы не обеспечивает необходимую эффективность.

Проведенные исследования показали, что вследствие неоднородной продуваемости, почвы в аридной зоне иссушаются с образованием не пробиваемой гипокатильными корнями проростков прутняка простертого глыб

на ветроударных склонах, что приводит к полной потере всхожести прутняка простертого на их поверхности. Иначе говоря, почвы на ветроударных склонах иссушаются с образованием монолитов почвы, раньше, чем прорастают семена, а проросшие гипокатильные корни не могут проникнуть в усохшие и затвердевшие глыбы почв, вследствие этого они погибают.

Вот потому-то получается пестрота всхожести по полю, что приводит в конечном итоге к полному списанию посевов, с чем, собственно говоря, связана неэффективность возделывания прутняка, простертого в пустыне.

Беда в том, что проблему пестрой всхожести невозможно решить никакими современными техническими средствами и технологией, так как создать надежный защитный щит против иссушающей силы ветра, постоянно осуществляющей свою активную отрицательную деятельность в период появления всходов. Ни основная обработка и ни поверхностная обработка почвы не могут создать одинаковые агроусловия, обеспечивающие получение равномерной всхожести на всех элементах микрорельефа почвы, предотвратить иссушение и образование глыб и монолитов почв на ветроударных склонах.

Как альтернатива основной обработки почвы разрабатываются несколько видов менее энергоемких обработок (ширина 10 см, глубина до 10-15 мм). При такой обработке создается твердое ложе для семян, за счет этого резко и гарантированно повышается полевая всхожесть прутняка простертого.

Необходимо, наконец, осознать и признать, что агротребование по посеву семян прутняка простертого на глубине 0,5-1,0 см одинаково строго не выполнимо и не осуществимо на всех элементах микрорельефа почвенной поверхности современными технологиями, сельскохозяйственными машинами и агрегатами, вдобавок ко всему этому необходимость незаглубления семян ниже 1,0 см и невозможность надежного прикрытия семян слоем почвы или мульчи не выше 1,0 см порождает еще одну неразрешимую проблему — преждевременному иссушению семян и потере их всхожести в результате иссушающего воздействия ветра на семена, расположенных близко к открытой дневной поверхности почв. Никакие способы и методы обработки почв не могут предотвратить иссушающего действия ветра, проявляющего свою активную разрушительную деятельность именно в период появления проростков прутняка простертого.

То есть, ветры гораздо быстрее и раньше иссушают семена, они даже не успевают захватить нижележащую от них почвенную влагу и закрепится в почве вследствие преждевременного усыхания и потери всхожести. В результате этого не удастся получить равномерную всхожесть на всей высеянной площади.

В связи с этим, следует констатировать, что полнота всходов определяется почвенно-климатическими условиями данной местности, в частности от частоты, и количества выпадающих осадков, при этом следует особо подчеркнуть, вне зависимости от применяемых технологий возделывания.

Все это является необходимой предпосылкой разработки новой парадигмы, теоретико-концептуального подхода к возделыванию прутняка простертого в пустынной зоне Западного Казахстана.

Как уже отметили, применение отвальной вспашки на глубину 20-22 см для улучшения бурых, серобурых почв, сероземов высветил ряд негативных факторов, с чем связано не улучшение, а ухудшение почвенных условий для прорастания проростков прутняка простертого.

При отвальной пахоте на поверхность почвы выбрасывается нижний менее плодородный и менее оструктуренный горизонт почвы В, более насыщенный коллоидными частицами почв, при попеременном увлажнении и высыхании, образующие твердые глыбы, не проницаемые гипокатильными корнями прутняка простертого. Этим почвенным условием обусловлена пёстрая всхожесть прутняка простертого при посеве его в пространстве и во времени

Главное отличие проводимых нами исследований заключается в доказательстве, - что в обрывистых канавках создается микроклимат, обеспечивающий оптимальный температурный и водно-воздушный режимы почвы и воздуха, благодаря этому обеспечивается наилучший рост и развитие прутняка простертого в них независимо от погодных условий. Силы ветра в них заметно уменьшаются, предотвращается иссушение почв и глыбообразование, а также образование почвенной корки.

Данные по продуктивности аридных растений второго года жизни, перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах (Атырауская область), в зависимости от способов основной обработки почвы, приведены в таблице 3.

Полученные результаты исследований показывают, что способы основной обработки почвы существенно влияют на продуктивность аридных растений второго года жизни. На контрольном варианте (естественная растительность) урожайность пастбищной массы составила всего 1,2 ц/га, сена - 0,36 ц/га при высокой густоте травостоя (110 шт/м²), но низкой высоте растений (8 см).

При отвальной вспашке на глубину 20–22 см наблюдалось некоторое повышение урожайности (1,5 и 0,45 ц/га соответственно) и увеличение высоты растений до 12 см, однако количество растений на 1 м² резко снизилось (8 шт/м²), что говорит о низкой приживаемости.

Нулевая обработка почвы (прямой посев) обеспечила урожайность пастбищной массы 1,0 ц/га и сена - 0,30 ц/га, при этом густота растений сохранилась достаточно высокой (70 шт/м²), а высота достигала 10 см.

Наиболее высокие показатели получены при посеве в обрывистые канавки глубиной и шириной 10 см с расстоянием 50 см между ними: урожайность пастбищной массы составила 3,0 ц/га, сена – 0,9 ц/га, что в 2,5 раза выше контрольного варианта. Несмотря на небольшое количество растений (4 шт/м²), их продуктивность и устойчивость оказались значительно выше.

Таблица 3 - Продуктивность аридных растений 2 года жизни в зависимости от способов основной обработки почв, Атырауская область, посев в подзиму

Варианты	Пастбищная масса, ц/га	Сено, ц/га	Количество растений, шт/м ²	Высота, см
Естественная растительность, (контроль)	1,2	0,36	110,0	8
Отвальная вспашка на глубину 20-22 см	1,5	0,45	8,0	12
Нулевая обработка почвы, прямой посев	1,0	0,3	70,0	10
Обрывистая канавка	Глубиной и шириной 10 см, с расстоянием между канавками 50 см.	0,9	4,0	10
НСР ₀₅ , ц/га	-	0,22		

Кроме обработки почв составной частью технологии возделывания аридных культур являются сроки сева, способ посева, глубина и нормы высева. Кроме обработки почв, составной частью технологии возделывания аридных культур являются сроки сева, способ посева, глубина и нормы высева.

Сроки посева для всех четырех рассматриваемых культур преимущественно подзимние или зимние, что обусловлено их биологическими особенностями: необходимостью естественной стратификации семян, использованием влаги зимне-весеннего периода и повышением полевой всхожести.

Нормы высева дифференцируются по видам культур: для прутняка составляют 4-6 кг/га, для камфоросмы – 6-8 кг/га, для терескена серого – 3-5 кг/га при рядовом посеве и 2-3 кг/га при широкорядном, для солянки восточной (кейреука) - 4-6 кг/га при широкорядном и 8-10 кг/га при рядовом посеве.

Глубина высева и способ заделки семян зависят от их размера и биологических требований к влаге. У мелкосемянных культур применяется поверхностный или мелкий посев: у прутняка - без заделки или на глубину 0-0,5 см, у камфоросмы - 0,5-1,0 см, у терескена -1,0-2,0 см, у солянки восточной 1,5-2,0 см. Во всех случаях обязательным агротехническим приёмом является прикатывание, обеспечивающее плотный контакт семян с почвой и сохранение влаги.

Способы посева варьируют от рядового до широкорядного (45-60 см), при этом широкорядный способ предпочтителен для семенных и смешанных посевов, а рядовой - для создания более равномерного кормового травостоя.

При улучшении пастбищ в полупустынной и пустынной зонах Казахстана аридные растения можно использовать в травосмесях. При этом, технология возделывания травосмесей аридных растений не отличаются от технологии их в чистом посеве.

В смесях аридных трав, состоящей из 2-х компонентов норму высева семян снижают на 50% от нормы высева в чистом виде. Снижение нормы высева на 50% от чистой для 2-х компонентных смесей аридных трав - распространенная практика. Это позволяет снизить конкуренцию за влагу, обеспечивая растениям лучшую площадь питания в условиях засухи, что подтверждается агрономическими рекомендациями по норме высева семян.

В тройных смесях нормы высева компонентов корректируются для оптимального развития, составляя 30–40% от нормы одновидового посева (или по 33% для трех компонентов), что позволяет снизить конкуренцию.

Ниже в таблице 4 приведены результаты по продуктивности, питательности и энерго-протеиновой ценности аридных растений 2 года жизни, перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах Казахстана в одновидовых и смешанных посевах.

Таблица 4 - Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность аридных растений Атырауская область, посев в подзиму

Варианты	Пастбищ- ная масса, ц/га	Сено, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Перевари- мый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Прутняк простертый	20,0	6,0	4,5	1,04	6,10
Камфоросма монпельская	17,5	5,2	3,54	0,84	5,12
Травосмеси (Прутняк Простертый + Камфоросма монпельская + Терескен)	22,0	6,6	4,75	1,10	6,77

Из данных исследований следует, что на вариантах одновидового посева прутняка и его травосмеси обеспечивается самый высокий выход кормовой единицы, переваримого протеина, обменной энергии, что соответственно составляет 4,5 ц/га, 1,04 ц/га, 6,10 ГДж/га и 4,75 ц/га, 1,10 ц/га, 6,77 ГДж/га, а самый низкий на варианте посева камфоросмы монпельской – 3,54 ц/га, 0,84 ц/га, 5,12 ГДж/га.

3 ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПАСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ

Современное состояние пастбищных угодий

В настоящее время значительная часть пастбищ Казахстана находится в различной степени деградации. Основными причинами являются чрезмерная пастбищная нагрузка, несоблюдение принципов пастбищеоборота, а также концентрация животных вблизи населённых пунктов и источников водопоя.

Наиболее распространёнными признаками деградации являются снижение проективного покрытия растительности, истощение травостоя, уплотнение почвы, развитие эрозионных процессов и увеличение доли деградированных земель.

При отсутствии регулирования выпаса продуктивность пастбищ может снижаться в 1,5–2 раза, что существенно влияет на эффективность животноводства.

Основные проблемы деградации пастбищ

К основным проблемам, связанным с деградацией пастбищных угодий, относятся:

- перевыпас и несбалансированная пастбищная нагрузка;
- отсутствие системы сезонного и внутрисезонного использования пастбищ;
- неравномерное распределение животных по территории;
- недостаточное восстановление травостоя;
- деградация почвенного покрова и развитие эрозии;
- снижение биоразнообразия пастбищных экосистем.

Непрерывный выпас без предоставления пастбищам периода восстановления приводит к истощению растительных ресурсов и ухудшению их регенерационной способности. В результате происходит замещение ценных кормовых видов менее продуктивными и устойчивыми к вытаптыванию растениями.

В связи с этим возникает необходимость внедрения научно обоснованных технологий пастбищепользования, основанных на принципах рационального распределения нагрузки, сезонного чередования участков и применения систем ротационного выпаса, что позволит сохранить и повысить продуктивность пастбищных угодий региона.

Понятие и принципы рационального пастбищепользования

Рациональное использование пастбищ представляет собой систему научно обоснованных мероприятий, направленных на обеспечение устойчивого функционирования пастбищных экосистем, сохранение их продуктивности и предотвращение деградации. Основной целью рационального пастбищепользования является достижение баланса между потреблением кормовых ресурсов животными и способностью растительного покрова к восстановлению.

К основным принципам рационального использования пастбищ относятся:

- соответствие пастбищной нагрузки продуктивности угодий;
- учет сезонной динамики роста растений;
- чередование участков выпаса и отдыха (пастбищеоборот);
- сохранение биоразнообразия растительного покрова;
- предотвращение деградации почв и растительности.

Соблюдение данных принципов позволяет обеспечить длительное и устойчивое использование пастбищных ресурсов без снижения их кормовой ценности.

Биологические особенности пастбищных растений

Пастбищные растения обладают рядом биологических особенностей, определяющих их реакцию на выпас. Основным фактором устойчивости растений является их способность к отрастанию после поедания, которая зависит от наличия точек роста, запасов питательных веществ и условий увлажнения [3].

Злаковые травы, преобладающие в степных пастбищах, имеют высокую способность к регенерации при умеренном выпасе, так как их точки роста расположены у основания побегов. В то же время чрезмерный или частый выпас приводит к истощению запасов питательных веществ и снижению их жизнеспособности [2].

Бобовые растения играют важную роль в повышении кормовой ценности пастбищ благодаря высокому содержанию белка и способности фиксировать атмосферный азот. Однако они более чувствительны к интенсивному выпасу и вытаптыванию [4].

Разнотравье характеризуется разнообразием видов, среди которых встречаются как ценные кормовые, так и малопродуктивные растения. При нерациональном использовании пастбищ происходит замещение ценных видов менее ценными и устойчивыми к стрессовым условиям [5].

Влияние выпаса на фитоценоз

Выпас сельскохозяйственных животных оказывает комплексное воздействие на пастбищные экосистемы, включая поедание растений, вытаптывание почвы и изменение условий среды. При умеренном выпасе наблюдается стимуляция роста растений, омоложение травостоя и повышение его продуктивности [2, 3].

Однако при превышении допустимой нагрузки происходит деградация фитоценоза, выражающаяся в снижении проективного покрытия, уменьшении доли злаковых и бобовых видов и увеличении доли сорных и ядовитых растений [4].

Непрерывный выпас без предоставления периода восстановления приводит к истощению корневой системы растений, снижению их конкурентоспособности и постепенному разрушению растительного покрова. Исследования показывают, что внедрение регулируемых систем выпаса

позволяет сохранить структуру фитоценоза и повысить устойчивость пастбищ [3, 5].

Пастбищная нагрузка и её регулирование

Пастбищная нагрузка определяется количеством животных, приходящихся на единицу площади пастбища, и является одним из ключевых факторов, влияющих на состояние пастбищных угодий. Оптимальная нагрузка должна обеспечивать максимальное использование кормовых ресурсов без нарушения процессов восстановления растительности [1, 2]. Различают допустимую, оптимальную и предельную пастбищную нагрузку. Превышение допустимой нагрузки приводит к перевыпасу, тогда как недостаточная нагрузка может способствовать зарастанию пастбищ малоценными видами [2].

Регулирование пастбищной нагрузки осуществляется путем:

- изменения численности животных;
- перераспределения их по участкам;
- внедрения систем ротационного выпаса;
- учета сезонной продуктивности пастбищ [3, 4].

Правильное определение и соблюдение пастбищной нагрузки является основой устойчивого пастбищепользования.

СЕЗОННЫЕ ПАСТБИЩНЫЕ УЧАСТКИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Классификация сезонных пастбищ

Сезонные пастбищные участки представляют собой систему распределения пастбищных угодий в зависимости от сезонной динамики роста и развития растительного покрова. В условиях Северного и Западного Казахстана выделяют три основные группы пастбищ: весенние, летние и осенние [1, 2] (Рисунки 7, 8).

Весенние пастбища характеризуются быстрым развитием эфемерной и эфемероидной растительности, обеспечивающей высокую кормовую ценность в начале вегетационного периода. Летние пастбища представлены преимущественно засухоустойчивыми злаковыми видами, способными сохранять продуктивность в условиях дефицита влаги. Осенние пастбища формируются за счёт вторичного отрастания травостоя и доминирования полынных и разнотравных видов [2, 3].

Разделение пастбищ по сезонам позволяет более эффективно использовать кормовые ресурсы и снижать нагрузку на отдельные участки, обеспечивая их восстановление.

Особенности использования весенних пастбищ. Весенние пастбища являются наиболее продуктивными в начальный период вегетации благодаря высокому содержанию влаги в почве и активному росту растений. В этот период формируется основная часть зеленой массы, отличающаяся высокой питательной ценностью [3].

Использование весенних пастбищ должно начинаться при достижении травостоем оптимальной высоты (не менее 10-12 см), что обеспечивает устойчивость растений к поеданию и их последующее восстановление.

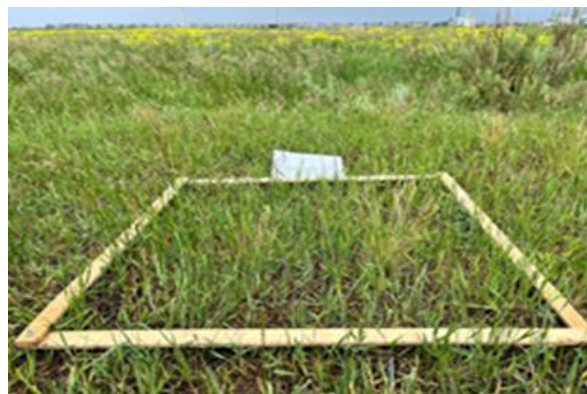


Рисунок 7 - Пастбища Северного Казахстана



Рисунок 8 - Летний аспект пастбищ сезонного выпаса
полупустынной зоны Западного Казахстана

Преждевременный выпас приводит к повреждению точек роста и снижению продуктивности пастбищ [2, 4].

Продолжительность использования весенних пастбищ, как правило, ограничена 20–30 днями, после чего необходимо переходить на летние участки. Это позволяет сохранить продуктивность травостоя и предотвратить его истощение [3].

Организация летнего выпаса. Летний период в Казахстане характеризуется повышенными температурами и недостатком влаги, что замедляет рост растительности и снижает её кормовую ценность. В этих условиях особое значение приобретает рациональная организация выпаса [1, 2].

Летние пастбища должны использоваться с учётом их ограниченной продуктивности. Рекомендуется снижать пастбищную нагрузку, увеличивать площадь используемых угодий и применять ротационные системы выпаса. Это позволяет равномерно распределить нагрузку и обеспечить частичное восстановление растительности [4].

Особое внимание следует уделять размещению водопоев и организации маршрутов движения животных, так как высокая температура увеличивает потребность животных в воде и способствует концентрации их вблизи источников, что может приводить к локальной деградации пастбищ [5].

Использование осенних пастбищ. Осенние пастбища формируются за счёт вторичного отрастания растений при улучшении влагообеспеченности и снижении температур. В этот период травостой частично восстанавливается, что позволяет использовать пастбища для выпаса животных в конце вегетационного сезона [2, 3].

Использование осенних пастбищ должно быть умеренным, так как чрезмерная нагрузка в этот период может негативно повлиять на подготовку растений к зимнему периоду. Важно сохранять достаточную высоту травостоя (не менее 5–7 см), что способствует накоплению запасных питательных веществ в корневой системе [4].

Рациональное использование осенних пастбищ позволяет продлить пастбищный период и снизить затраты на кормление животных в переходный сезон [3].

Переход между сезонами и распределение нагрузки. Эффективное использование сезонных пастбищ требует чёткого планирования переходов между весенними, летними и осенними участками. Основным принципом является своевременное перемещение животных в зависимости от состояния травостоя и уровня его продуктивности [1].

Урожайность пастбищ учитывается методом укоса, при котором количество основной массы или откорма определяется в каждом варианте перед каждым последующим выпасом. Скошенную массу с каждой делянки сразу взвешивают, и средний образец весом 1 кг берут для сушки. Кроме того, ботанический состав травостоя можно оценить путем определения видов растений, присутствующих на делянке, с помощью ботанических идентификаторов. Нагрузка на 1 га пастбища, также известная как

пастбищеёмкость или H , рассчитывается как количество животных, которых можно выпасать на 1 га без ущерба для пастбищных экосистем.

Расчет дает условную единицу измерения для оценки пастбищеёмкости конкретного пастбища. Она определяется по формуле (1):

$$H(E)=Y/(K * D) \quad (1)$$

где:

H – допустимая нагрузка на 1 га пастбища (головы),

E – кормоемкость (пропускная способность) 1 га пастбища (головы),

Y – урожайность поедаемого зеленого корма или сухой массы за период выпаса (кг или k единиц),

K – суточная потребность на одну голову крупного рогатого скота в зеленом корме или сухой массе (кг или k единиц),

D – продолжительность использования пастбища (дни).

Для учета колебаний урожайности пастбищ по годам нужно предусмотреть дополнительный резервный участок (10-20%). Суточная потребность крупного рогатого скота в пастбищных кормах составляет 29 кг, а средняя продолжительность выпаса скота в Акмолинской области составляет примерно 180 дней. Можно провести расчеты по определению дефицита кормов на исследуемом участке пастбищ и потребности в дополнительных площадях пастбищ.

Для проверки гипотезы о влиянии интенсивности и сроков выпаса на разнообразие и состав растений надо рассчитать среднее видовое богатство растений, альфа-разнообразие (с использованием индекса разнообразия Шеннона-Уивера) и бета-разнообразие (с использованием индекса несходства Брея-Кертиса). Индекс разнообразия Шеннона-Уивера рассчитывался по формуле 2:

$$H'=-\sum (p_i \cdot \ln p_i) \quad (2)$$

где:

H' = индекс разнообразия Шеннона-Винера

p_i = относительное доминирование вида i

$\ln p_i$ = натуральный логарифм p_i

Неправильная организация переходов приводит к перегрузке отдельных участков и недоиспользованию других, что снижает общую эффективность пастбищепользования. Внедрение системы сезонного чередования позволяет оптимизировать использование кормовых ресурсов и обеспечить равномерное распределение нагрузки [2, 5].

Исследования показывают, что применение сезонного распределения пастбищ в сочетании с ротационным выпасом способствует увеличению продуктивности пастбищ на 20–30% и снижению степени их деградации [4, 5].

ВНУТРИСЕЗОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПАСА

Понятие внутрисезонного использования пастбищ. Внутрисезонная организация выпаса представляет собой систему рационального распределения пастбищных угодий в пределах одного пастбищного сезона с целью обеспечения равномерного использования травостоя и создания условий для его восстановления. В отличие от сезонного деления, данный подход предусматривает чередование участков выпаса в течение одного периода вегетации [1, 2].

Основной задачей внутрисезонной организации является предотвращение перевыпаса отдельных участков, повышение эффективности использования кормовой базы и сохранение продуктивности пастбищ. Это достигается за счёт регулирования сроков выпаса, интенсивности использования и предоставления пастбищам периода покоя [2, 3].

Деление пастбищ на участки (загонная система). Одним из ключевых элементов внутрисезонной организации выпаса является деление пастбищ на отдельные участки (загоны). Количество загонов определяется площадью пастбищ, численностью животных и продуктивностью травостоя. Как правило, пастбища делят на 4–8 и более участков [3].

Каждый участок используется для выпаса в течение ограниченного времени, после чего животные переводятся на следующий загон. Это позволяет снизить нагрузку на травостой и обеспечить его восстановление [1].

Загонная система способствует более равномерному использованию пастбищ, предотвращает вытаптывание и деградацию растительности, а также улучшает условия для роста кормовых культур [4].

Ротационный (пастбищеоборот) выпас. Ротационный выпас (пастбищеоборот) является одной из наиболее эффективных форм внутрисезонной организации пастбищепользования. Суть данной системы заключается в последовательном использовании пастбищных участков с обязательным предоставлением каждому из них периода восстановления [2, 3].

Продолжительность выпаса на одном участке обычно составляет от 3 до 10 дней в зависимости от продуктивности травостоя и погодных условий. Период отдыха может варьировать от 20 до 40 дней, что обеспечивает восстановление растений и накопление биомассы [4].

Исследования показывают, что применение ротационного выпаса способствует увеличению продуктивности пастбищ, улучшению их видового состава и повышению устойчивости к неблагоприятным факторам [3, 5].

Продолжительность выпаса и периоды отдыха. Оптимальная продолжительность выпаса и отдыха является важнейшим условием эффективного использования пастбищ. Слишком длительный выпас приводит к истощению растений, тогда как недостаточный период отдыха не позволяет травостой полностью восстановиться [2].

Продолжительность выпаса определяется стадией развития растений:

- в период активного роста — более короткий выпас;

- в период замедленного роста — увеличение продолжительности отдыха [3].

Правильное соотношение между выпасом и отдыхом обеспечивает сохранение корневой системы растений, поддержание их жизнеспособности и повышение общей продуктивности пастбищ [4].

Контроль состояния травостоя. Эффективная внутрисезонная организация выпаса невозможна без регулярного контроля состояния травостоя. Основными показателями оценки являются высота травостоя, плотность растительного покрова, видовой состав и степень его поедания [1, 2].

Рекомендуется начинать выпас при достижении травостоем высоты 10–15 см и прекращать его при снижении высоты до 5–7 см. Соблюдение данных параметров позволяет сохранить точки роста растений и обеспечить их последующее восстановление [3].

Мониторинг состояния пастбищ позволяет своевременно корректировать нагрузку, изменять сроки выпаса и предотвращать деградационные процессы. Использование научно обоснованных методов оценки состояния пастбищ является важным элементом эффективного пастбищепользования [4, 5].

Емкость пастбищ

Кормоемкостью (вместимостью) следует понимать то количество животных, которое можно выпасать на 1 га участке пастбища при получении или достаточного количества пастбищного корма без последующей деградациии растительного и почвенного покрова. Выражается емкость в голово-днях/га или голов/га за сезон.

Емкость пастбищ нельзя рассчитывать по их валовой урожайности и в сырой массе, так как не учитываются очень многие факторы, которые влияют на ее величину. Правильное вычисление кормоемкости пастбища возможно только при условии определения поедаемого запаса пастбищных кормов и их питательной ценности, установления допустимого процента их использования животными и при учете потребности их в питательных веществах.

Кормоемкость пастбищ необходимо проводить по основному виду животных, использующих данные угодья. Кормоемкость пастбищ исчисляются на основе урожайности используемой (поедаемой) части корма, его качества, принятых норм кормления и продолжительности пастбищного периода и выражается в головах животных (на определенный срок).

Основное правило эффективного выпаса животных на природных пастбищах заключается в том, что нагрузка на пастбище должна соответствовать его оптимальной емкости. Емкость пастбища за сезон вычисляется по следующей формуле:

$$\text{Егол./га за сезон} = \frac{У \times П \times Кд \times Пл}{Н \times Д},$$

где:

Е - емкость пастбища (число животных на период выпаса), гол./га за сезон;

У - урожайность пастбища (поедаемая кормовая масса), ц/га;

П - питательность пастбищного корма в период использования, корм. ед.;

Кд - допустимый коэффициент использования поедаемой кормовой массы;

Пл - площадь пастбища, га;

Н - ежедневная норма потребления корма одним животным, корм. ед.;

Д - продолжительность выпаса, дней.

Полное стравливание пастбищной травы негативно сказывается на их продуктивности. Поэтому на пустынных пастбищах допустимый коэффициент использования (Кд) не должен превышать 60%. Для нормированного выпаса животных следует учитывать следующие рекомендации по потребности в кормовых единицах:

для холостых овец и овец на первых 12-13 недель суягности - 1,2-1,3 кормовых единиц в сутки;

для овец в последние 7-8 недель суягности - 1,5-1,6 кормовых единиц;

для овец в первые 7-8 недель лактации - 2,0-2,1 кормовых единиц;

для овец во второй половине лактации - 1,7-1,8 кормовых единиц;

для молодняка до 1 года - 1,0-1,1 кормовых единиц;

для молодняка старше 1 года - 1,25-1,3 кормовых единиц в сутки.

По результатам изучения основных параметров правильного использования природных кормовых угодий, необходимых для определения ёмкости пустынных пастбищ, используя вышеуказанную формулу была определена ёмкость пастбищ предпесковой пустыни Мойынкум на бугристых пустынно-песчаных почвах с полынной и эфемерово – разнотравно – полынной пустынной растительностью.

Проведенные расчёты показывают, что при интенсивном выпасе овец без смены участка в течение всего пастбищного периода ёмкость традиционных полынно-эфемерово-разнотравных пастбищ юга Казахстана составляет 2,05 голов овец на 1 га площади пастбищ.

При посезонно – сменном выпасе аналогичных пастбищ с разделением на участки весеннего, летнего и осеннего сезонов выпаса ёмкость пастбищ значительно повышается и составляет соответственно 4,90; 4,10 и 4,54 голов на гектар, или ёмкость пастбищ по сравнению с интенсивным выпасом увеличивается по сезонам использования на 2,85 (139,02%), 2,05 (100,0%) и 2,49 голов на гектар (121,46%).

Ёмкость внутрисезонных пастбищных участков по сезонам года составила соответственно 4,06; 3,40 и 3,78 голов на гектар, что выше по сравнению с интенсивным бессменным выпасом на 2,01 (98,05%), 1,35 (65,85%) и 1,73 голов на гектар (84,39%) (Таблица 5).

Таблица 5 - Оценка кормоёмкости полынно - эфемерово - разнотравных пастбищ предпесковой пустыни юга Казахстана при различных технологиях выпаса грубошерстных овец

Наименование технологии выпаса	Урожайность зеленой массы за сезоны, ц/га	Пастбищный период, дни	Расчетное количество выпасаемых овец, голов	Необходимая площадь с учетом страхового фонда, га		Емкость пастбищ, гол/га
				всего, га	на одну голову, га	
Участок интенсивного выпаса (контроль)	6,33	261	750	4240,61	5,65	2,05
Участок выпаса сезона весна	12,74	67	750	1023,60	1,36	4,90
Участок выпаса сезона лето	9,69	113	750	1589,06	2,12	4,10
Участок выпаса сезона осень	9,60	81	750	969,41	1,29	4,54
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	14,20	67	750	763,46	1,02	4,06
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	10,15	113	750	1261,16	1,68	3,40
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	10,80	81	750	719,79	0,96	3,78

Оценка кормоёмкости пастбищ Северного Казахстана показала, что минимальные показатели зафиксированы на участке интенсивного выпаса (контроль): при урожайности 18,0 ц/га пастбищный период составил 180 дней, что позволяло содержать лишь 100 голов КРС (Таблица 6).

Таблица 6 - Оценка кормоемкости пастбищ Северного Казахстана при разных технологиях выпаса сельскохозяйственных животных

Варианты технологии выпаса	Урожайность зеленой массы за сезон, ц/га	Пастбищный период, дни	Расчетное количество выпасаемых голов КРС	Необходимая площадь с учетом страхового фонда, га		Емкость пастбищ, гол/га
				всего, га	на 1 голову	
Участок интенсивного выпаса (контроль)	18,0	180	100	415	4,14	0,24
Участок выпаса сезона весна	35,1	180	100	213	2,12	0,47
Участок выпаса сезона лето	27,7	180	100	270	2,69	0,37
Участок выпаса сезона осень	44,5	180	100	168	1,68	0,60
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	44,0	180	100	170	1,69	0,59
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	37,1	180	100	201	2,01	0,50
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	51,4	180	100	146	1,45	0,69

При этом требовалась наибольшая площадь – 415 га, а емкость пастбища составила всего 0,24 гол/га.

Сезонные пастбища характеризовались более высокой продуктивностью. На весеннем участке урожайность зеленой массы составила 35,1 ц/га, что обеспечивало содержание 100 голов КРС при площади 213 га и емкости 0,47 гол/га. Аналогичные показатели получены для летнего (27,7 ц/га; 270 га; 0,37 гол/га) и осеннего участка (44,5 ц/га; 168 га; 0,60 гол/га), где наблюдалась наибольшая эффективность среди сезонных вариантов.

Внутрисезонные пастбищные участки продемонстрировали ещё более высокую емкость. Так, при урожайности 44,0 ц/га (весна) и 37,1 ц/га (лето) требуемая площадь составила 170 и 201 га соответственно, а емкость достигала 0,59–0,50 гол/га. Максимальные показатели отмечены на внутрисезонном осеннем участке, где урожайность достигала 51,4 ц/га, необходимая площадь снизилась до 146 га, а емкость пастбищ составила 0,69 гол/га. Таким образом,

наибольшая кормоёмкость обеспечивается при использовании внутрисезонных пастбищ, особенно в осенний период, тогда как интенсивный выпас (контроль) показал наименьшую эффективность.

Использование сезонной технологии выпаса с.х. животных положительно повлияло на кормоёмкость пастбищ полупустынной зоны Западного Казахстана.

При использовании пастбищ в сезоны весна, лето и осень при урожайности зеленой массы за пастбищный период 12,49-20,02 ц/га их кормоёмкость увеличилась до 0,14-0,22 гол/га, что больше по сравнению с контролем на 0,05-0,13 голов выпасаемых с.х. животных на пастбищах.

Следует отметить, что использование внутрисезонных пастбищных участков также имело преимущество по кормоёмкости перед вариантом интенсивного выпаса. На данном варианте при урожайности фитомассы за 180 дней пастбищного периода 13,20-21,29 ц/га кормоёмкость составила 0,15-0,24 гол.га (Таблица 7).

Таблица 7 – Оценка кормоёмкости пастбищ полупустынной зоны Западного Казахстана при разных технологиях выпаса сельскохозяйственных животных

Варианты технологии выпаса	Урожайность зеленой массы за сезон, ц/га	Пастбищный период, дни	Расчетное количество выпасаемых голов	Необходимая площадь с учетом страхового фонда, га		Емкость пастбищ, гол/га
				всего, га	на 1 голову	
Участок интенсивного выпаса (контроль)	7,85	180	75	860	11,5	0,09
Участок выпаса сезона весна	17,36	180	75	388	5,17	0,19
Участок выпаса сезона лето	12,49	180	75	540	7,20	0,14
Участок выпаса сезона осень	20,02	180	75	338	4,50	0,22
Внутрисезонные пастбищные участки (весна)	18,61	180	75	363	4,84	0,21
Внутрисезонные пастбищные участки (лето)	13,20	180	75	511	6,81	0,15
Внутрисезонные пастбищные участки (осень)	21,29	180	75	318	4,24	0,24

СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЗОННЫХ И ВНУТРИСЕЗОННЫХ ПАСТБИЩ

Выпас с.х. животных производится на пастбищных участках по принципу их сезонного использования, при котором весной для выпаса используют участок весеннего сезона с вовлечением весенних внутрисезонных участков пастбищ, в летний период используют участок летнего сезона с вовлечением летних внутрисезонных участков, осенью с.х. животные выпасаются на участке осеннего сезона с вовлечением осенних внутрисезонных участков. Когда скот выпасается на участке одного сезона пастбищные участки других сезонов включая внутрисезонные участки отдыхают (Рисунок 9, 10).

При использовании данного способа ведется постоянный мониторинг за состоянием растительности и почвы пастбищных участков. Использование сезонных и внутрисезонных пастбищных участков позволяет повышение продуктивного потенциала растительности и улучшение здоровья почвы пастбищ, а также предотвращает процесс деградации пастбищных экосистем в результате недопущения бесконтрольного интенсивного выпаса с.х. животных.



Рисунок 9 – Организация мониторинга пастбищ

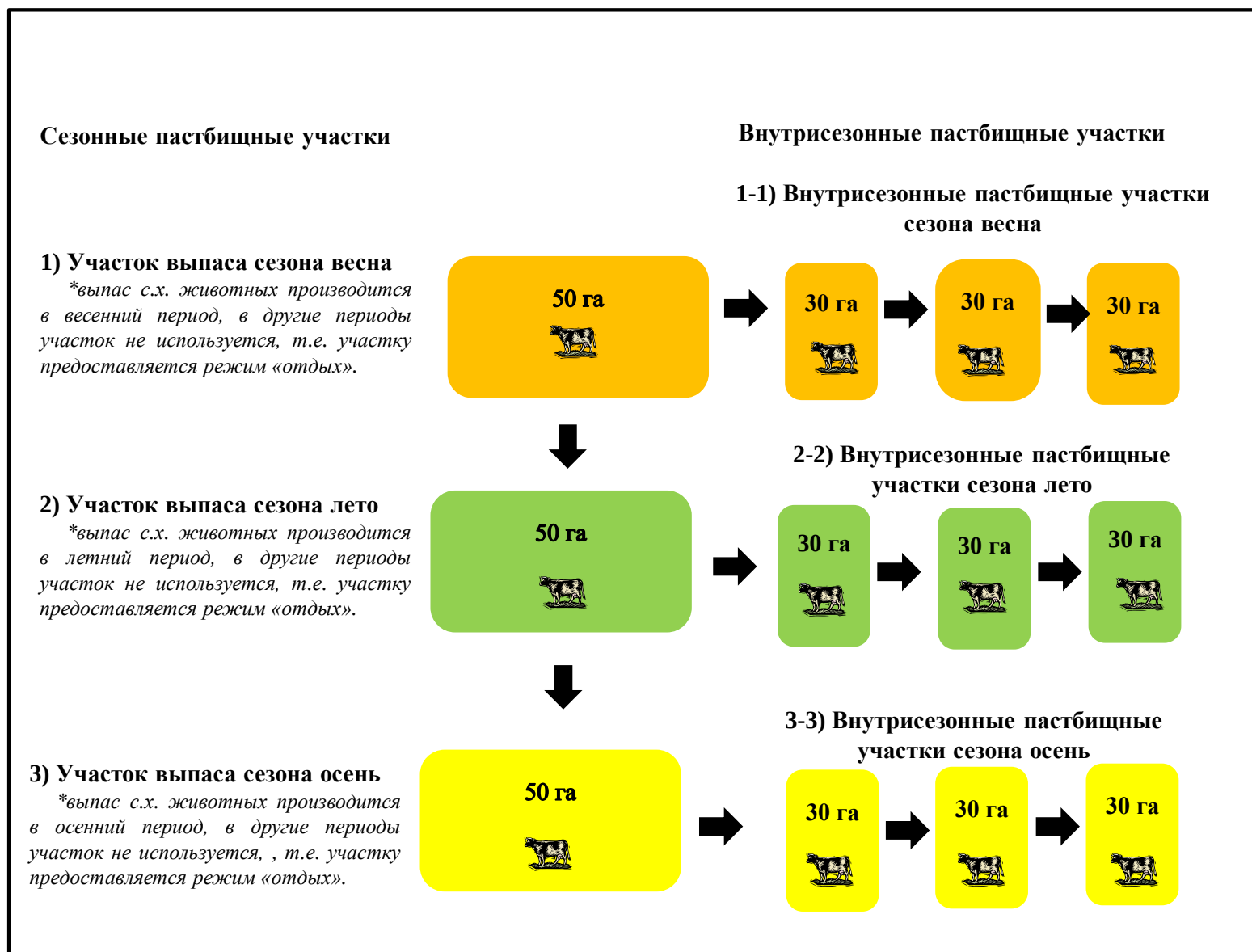


Рисунок 10 - Схема организации выпаса с.х. животных на сезонных и внутрисезонных пастбищных участках (пример)

4. ПРИЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ОБВОДНЕНИЯ ПАСТБИЩ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Большинство пастбищ в республике расположено в низовьях рек, часто пересыхающих, но бурных в паводковый период. Прежде в паводковый период реки доносили свои воды в глубь пустынь и таким образом подпитывали их. В настоящее время в связи с ростом потребности в воде на развитие орошения и промышленности, распашкой и вводом в севооборот площадей водосбора бассейнов рек и зарегулированием стока рек наблюдается снижение уровня подземных вод на обводненных пастбищах и уменьшение воды в низовьях рек, это приводит к исчезновению многочисленных озер и прудов, вокруг которых были большие площади пастбищ, считавшиеся обводненными, и где ранее были хорошие сенокосные угодья и пастбища для скота [6]. Это в первую очередь, уменьшает площади пастбищ, обводненных поверхностными водоисточниками, выводит из строя пастбища, где трубчатые и шахтные колодцы имели недостаточный столб воды и дебит. А водопойными пунктами при трубчатых и шахтных колодцах обводнено 80% пастбищ. Следовательно, и на перспективу следует ориентироваться в основном на использование подземных вод [7].

Одним из основных причин, сдерживающих правильное и рациональное использование подземных вод для обводнения, является отсутствие в республике службы охраны и эксплуатации водокапжных сооружений. Этим в значительной мере объясняется тот факт, что многие колодцы и скважины бездействуют, своевременно не ремонтируются, не расчищаются и поэтому быстро выходят из строя или становятся малodeбитными, непригодными для нормального обеспечения водой животноводческих хозяйств. Артезианские скважины, предназначенные для комплексного водообеспечения хозяйств, водопоя овец и оазисного орошения, будучи не оборудованные насосами, задвижками и присоединенные к водопроводам без резервуаров, изливают большое количество драгоценной влаги, истощая водные ресурсы недр, снижая напоры в них и заболачивая окружающую территорию.

Поэтому использование подземных вод требует большой осторожности с тем, чтобы избежать их истощения и загрязнения.

Общеизвестно, что при обводнении пастбищ не может быть одного какого-нибудь стандартного решения, применимого для всей территории. В каждом конкретном случае в зависимости от местных условий должно быть свое особое, индивидуальное решение проблемы обводнения. Однако, имеются две принципиальных отличных схем обводнения:

- а) использование местных водных источников;
- б) привлечение воды извне. Выбор способа определяется изученностью и доступностью имеющейся на пастбищах воды.

Атмосферные осадки на пастбищных территориях Казахстана выпадают незначительно. В зоне пустынь среднее многолетнее количество осадков равно 100-150 мм в год. По мере приближения к горным районам их количество

увеличивается. Водное зеркало крупнейших озер и морей, прилегающих к пустынным и полупустынным, таких как Каспийское и Аральское моря, озеро Балхаш, практически не оказывает влияния на количество осадков, правда несколько повышает относительную влажность воздуха. Основное количество осадков (более 50%) выпадает в весенние месяцы, даже там, где годовая сумма осадков меньше 100 мм (большая часть Каракумов, Устюрт), в это время выпадает по 20-40 мм в месяц.

Эта сосредоточенность осадков во времени создает относительно благоприятные условия формирования поверхностного стока, хотя очень непродолжительного, но который широко используется для водопоя животных и часто является единственным доступным источником водоснабжения в пустыне.

В.Н. Кунин отмечает, что во многих пустынях мира за счет атмосферных осадков создаются в искусственных или естественных емкостях запасы пресных вод. Для этого обычно используется дождевой сток с глинистых водосборов (такыров), рассеянных в пустынях, низкогорных, предгорных, полупустынных и степных районов.

Площади такыров на территории Казахстана сравнительно невелики, немногие из них занимают более 1-2 км², но при надлежащем уходе они достаточны для организации водопоя выпасаемого поголовья скота и даже для водоснабжения небольшого поселка. Площади низкогорных и предгорных водосборов измеряются десятками и сотнями квадратных километров и дают значительный для засушливых районов сток. Использование такырного стока в песчаных пустынях является одним из наиболее простых и дешевых средств получения пресной воды. Поверхность такыров очень ровная, лишена растительности и имеет обычно направленный к центру уклон в 0,01-0,04.

На этих площадках после ливней и стаивания снегов скапливается вода слоем до 1 м. Весной она держится около двух недель, в многоводные годы до двух-трех месяцев.

Особое значение приобретают такыры, расположенные в районах сильноминерализованных подземных вод. Атмосферные осадки здесь становятся единственным местным источником пастбищного водоснабжения.

При организации водоснабжения в пустынях необходимо учитывать как среднегодовой объем стока с одного км² такырной поверхности, так и повторяемость маловодных и безводных лет.

Особое значение имеют ливневые осадки. Пополнения ливневыми осадками водных запасов иногда бывают весьма существенными по объему и нередко значительно превышают величину пополнения от осадков за весь сезон. Несмотря на большую изменчивость такырного стока по годам он широко используется животноводами в пустынях. Это достигается на основе глубокого знания местных особенностей пустынных водотоков, применения в каждом конкретном случае оригинальной конструктивной схемы захвата дождевых вод, их хранение и эксплуатации.

При использовании такырного стока неприменимы стандартные решения. В различных условиях могут быть использованы наливные колодцы, дождевые ямы, резервуары. В каждом конкретном случае схема использования такырного стока будет самостоятельной, отличной от всех других способов.

Наливные колодцы, заполняемые водой с такыров в период дождей и хранящие эту воду в виде пресных линз на соленых водах, используются в пустынях нашей страны многие века. Их обычно называю «черле».

Для сбора воды на такырах обычно устраивают поглащающий котлован преимущественно круглой формы, вскрывающий глинистый слой до песков. Мощность такыра невелика, и обычно заглубление делается на 1-2 м, редко до 4-5 м. Поглащающие котлованы роют диаметром 10-50 м. На больших водосборах площадью более 1 км² сооружают 2-3 котлована.

Дождевая вода, заполняя котлованы, просачивается до грунтовых вод и образует плавающую линзу. Для поддержания в рабочем состоянии поглащающие ямы необходимо ежегодно очищать от наносов и углублять, снимая заcolmатированный слой. В противном случае вода просачиваться не будет и вся испарится.

Забор воды из пресной линзы осуществляется через специальные колодцы вырытые на дне поглащающего котлована или вокруг него. При центральном размещении (на дне котлована) колодцы вскрывают мощную среднюю часть пресной линзы и дают более пресную воду, чем при круговом расположении колодцев.

Круговое размещение колодцев вокруг котлована позволяет дольше использовать колодцы, так как они не затопляются во время дождей и поэтому менее заиливаются. Однако некоторое заиливание приходит с фильтрационными потоками.

Иногда обе системы используются вместе. Это делается тогда, когда природные грунтовые воды настолько засолены, что без добавления наливных вод не пригодны для водопоя. В этом случае для водопоя используются колодцы, расположенные вокруг котлована, которые дают более минерализованную воду.

Наливные системы на такырах не всегда в первый год дают пресную воду. Большинство из них можно нормально использовать через 2-3 года после строительства. Считают, что осадки первых лет распространяются тонкой пленкой по соленой воде и полностью расходятся на смешивание с соленой водой. После нескольких лет заполнения создается устойчивая линза пресной воды, которой при экономном расходовании может хватить даже на засушливый год. Строительные затраты на сооружение наливных колодцев невелики, а эксплуатационные расходы не превышают затрат на обычное колодезное водоснабжение пустыни.

Во многих случаях из-за неподходящих гидрогеологических условий, хранение воды под землей невозможно, тогда дождевую воду собирают и хранят на поверхности в дождевых ямах или сардобах.

Временные дождевые водотоки предгорных, горных, а также степных районов способны лучше удовлетворить нужды пастбищного животноводства. Значительное для засушливых районов количество осадков (до 300-400 мм) создает условия для формирования более продолжительных, чем в пустынных районах, временных потоков воды, которые могут быть задержаны плотинами и аккумулярованием в оврагах, балках или в специально вырытых водоемах. Строительство таких водоемов самой разной емкости в значительной мере облегчает водоустройство хозяйств.

Тип водоемов обуславливается гидрологическими, топографическими и геологическими условиями местности, а также технико-экономическими показателями.

В условиях Казахстана при достаточно выраженном понижении местности, позволяющем с помощью плотины создать водоем глубиной не менее 4 м, целесообразно строительство пруда. В более пологих логах, где потребуется углубление чаши водоемов, предпочтение отдается прудокопаням. На равнинах с едва заметным понижением строятся копани.

Пруды, прудокопани, и копани получили широкое распространение для пастбищного водоснабжения.

Копань – это небольшой искусственный водоем, выполненный на слегка наклонном месте и обвалованный с трех сторон, заполняемый водой при помощи системы водосборных каналов.

Прудокопань - промежуточная между копанем и прудом форма водоема, представляющая собой небольшой пруд с углубленной и расширенной чашей. Много копаней в Западном Казахстане, объем их обычно составляет 2-4 тыс.м³. Сейчас имеются типовые проекты и ведется строительство на 10,15,20 тыс.м³. В северных регионах Казахстана обычно используются прудокопани объемом от 10 до 40 тыс.м³. Водоемы такого типа строят глубиной 5-10 м и более, с малыми площадями зеркала. Это позволяет значительно сократить потери воды на испарение, увеличить полезную отдачу при наименьшем объеме. Глубина открытого водоема должны быть не менее 4 м, при этом обычно считают, что потери воды составляют до 1,5 м. Котлован не должен вскрывать соленые подземные воды. Грунт при выемке котлована укладывается с трех сторон, четвертая предназначена для заполнения его водой. Место для копани выбирают ровное, вблизи от фермы или в центре пастбищного участка. Очистку копани от ила рекомендуются делать каждые три года.

Для уменьшения количества наносов, поступающих с талой иловой водой, место подхода воды к нему залужается. При выборе места под пруды необходимо тщательно изучить геологические условия и рельеф с тем, чтобы избежать больших потерь воды на просачивание по трещинам и днище. Удобно для водоемов расширения логов и падей с пологими уклонами. При недостаточном объеме чащу пруда расширяют и углубляют, превращая таким образом пруд в прудокопани.

Грунт чаши водохранилища в горных районах обычно представлен супесями и суглинками, поэтому в теле плотины необходимо предусматривать

глиняный замок или экран. Желательно, чтобы эти водонепроницаемые элементы плотины доводились до водоупора с тем, чтобы перехватить и временный грунтовый поток логов и падей. Обсадка водоемов деревьями уменьшает потери на испарение из них.

В целях защиты водоемов от заиления и заносов не следует допускать эрозии почв на водосборе. Поэтому в прилегающей к водоему полосе шириной до 1,6 км следует избегать выпаса скота. Для увеличения стока на водосборной площади устраивают водосборные каналы.

Забор воды из копани осуществляется обычно из бетонного колодца расположенного в 25-30 м от бровки. В целях предотвращения сплошного промерзания на дно водоема забивают на расстоянии до 2 м друг от друга сваи. При понижении температуры воздуха лед, образующийся на водоеме, примерзает к сваям. Мощность такого ледяного перекрытия достигает 20 см и более. Слой воздуха подо льдом предохраняет водоем от дальнейшего промерзания и перемерзания берегового колодца [8].

Одним из способов обводнения пастбищных территорий могут служить создания искусственных запасов подземных вод, так как подземные воды по своим природным свойствам являются наиболее надежным и качественным источником водоснабжения, обводнения, а в отдельных случаях и орошения.

Казахстан имеет большие территории с громадными возможностями для перевода поверхностного стока и атмосферных осадков в подземный сток. Следует здесь отметить, что во многих странах мира уже достаточно давно практикуется искусственное увеличение запасов подземных вод путем дополнительного их подпитывания за счет излишков поверхностного стока, дренажных или промышленных вод. Подземная природная емкость мощной галечниковой толщи (емкость естественного подземного водохранилища) только одного района Южного Казахстана на площади слившихся конусов выноса в районе г.Алматы и прилегающих территорий составляет 10-12 млрд.м³, а на площади слившихся устьевых частей реки Сайрам и Бадам - 4-5 млрд.м³ [8].

На пастбищах имеются большие участки плодородных земель, которые при орошении могли бы давать высокие и устойчивые урожаи высококалорийных кормов. Но современное эффективное освоение пастбищ, особенно в пустынных и низкогорных районах, сдерживается отсутствием поверхностных водотоков и связанной с этим слабой организацией обводнения, сельхозводоснабжения и оазисного орошения. Выполненные научные разработки в основном казахстанских ученых позволяют вполне благоприятное разрешение этой проблемы путем искусственного увеличения запасов подземных вод преимущественно в верхних, близких к дневной поверхности маломощных водоносных горизонтах подземных вод, а в отдельных случаях и вывода их на дневную поверхность.

Создание искусственных грунтовых водохранилищ, и таким образом увеличение запасов подземных вод именно на пастбищах, где недостаток водопойных сооружений, снижающих возможности пастбищного

сельскохозяйственного производства, способствовало бы развитию его животноводческой отрасли. Имеющиеся в нашей республике научные разработки по созданию современных беззатратных самонапорных водопойных пунктов при грунтовых водохранилищах, могут существенно повысить возможности пастбищного скотоводства именно в его традиционных формах.

Существующие способы искусственного пополнения и регулирования запасов подземных вод характеризуются значительным разнообразием. Наибольшее применение в практике централизованного водоснабжения может найти искусственное пополнение подземных вод с помощью инфильтрационных бассейнов капитального или облегченного типа, траншей, проточных каналов и борозд, способами затопления, русловым, нагнетания или налива в скважины и поглощающие колодцы.

При выборе способа искусственного восполнения первостепенное значение имеют гидравлические свойства водоносных пластов (безнапорного или напорного), мощность слабо проницаемых покровных отложений, геоморфологические условия, режим источника, режим источника восполнения и необходимость в непрерывной или периодической инфильтрации. Инфильтрационные бассейны и каналы капитального типа сооружаются для восполнения грунтовых вод при мощности слабопроницаемых покровных отложений не более 4 м. Такие бассейны устраиваются в виде трапециодальных выемок грунта обычно длиной 250-400 м, шириной по дну 20-30 м, глубиной до 3-4 м, со специальной планировкой дна и наличием слоя песчаной загрузки из средне или мелкозернистых отсортированных песков мощностью 0,2-1 м, чаще 0,5 м. Откосы их закрепляются или облицовываются железобетонными плитами. В общем комплексе иногда имеются сооружения предварительной подготовки воды источника пополнения. В процессе эксплуатации бассейнов капитального типа производится их периодическая чистка 1-2 раза в год. Инфильтрационные бассейны облегченного типа являются простейшими сооружениями, создаваемыми обычно из песчаных или гравийно-песчаных отложений в естественных понижениях рельефа путем некоторого их обвалования. В качестве инфильтрационных бассейнов могут использоваться котловины, карьеры, шахты, различные выемки грунта. Сооружение проточных инфильтрационных каналов шириной 5-10 м целесообразно при ограниченной ширине развития водоносных пород и достаточном уклоне поверхности земли для пропуска больших расходов воды с повышенными скоростями течения, препятствующими заилению дна канала. Такие способы искусственного восполнения, как русловой, площадного затопления и канавно-бороздковый могут применяться в определенных геоморфологических условиях при отсутствии или весьма малой мощности слабопроницаемых покровных отложений. Для восполнения подземных вод русловым способом русла временных или постоянных водотоков расчищают, расширяют, заравнивают, перегараживают дамбами и валами временного или постоянного типа в виде земляных перемычек, каменных набросок или железобетонных стенок; последние (оборудованные специальными шлюзами) необходимы для

периодической чистки в пропуска ниже по потоку задержанных влекомых наносов.

Искусственное восполнение подземных вод способом затопления производится с использованием естественных понижений рельефа, овражно-балочной сети, лиманов, депрессий, озерных котловин и староречий. Затоплению могут подвергаться как большие площади, охватывающие значительную часть месторождения подземных вод, так и непосредственно площадь расположения водозаборов в пределах развития депрессионной воронки. В связи с кратковременностью действия данный способ целесообразно применять на площадях хорошо проницаемых с поверхности рыхлых отложений, при наличии естественных запасов подземных вод в количестве, обеспечивающем производительность водозабора в период между смежными затоплениями. Глубокое залегание водоносного горизонта (более 10-50 м), его напорный характер, пересеченность рельефа или ограниченность территории обуславливают необходимость применения способов напорной инфильтрации путем налива или закачки воды под давлением в скважины. Напорная инфильтрация (нагнетание) используется также для создания «водяной завесы» против вторжения соленых морских или озерных вод, или оттеснения соленых подземных вод. При большой мощности слабопроницаемых покровных отложений (более 5 м) сооружается определенное количество поглощающих колодцев в виде скважин большого диаметра, заполненных крупнозернистым песком или гравием, после чего эта площадь заливается водой. При оазисном орошении на пастбищах за счет подземных вод эксплуатационные скважины водозаборов могут использоваться как для откачки воды в вегетационный период, так и для последующего нагнетания (налива) излишков поверхностных вод с целью восполнения сработанных запасов подземных вод.

Примером воплощения этих работ является реализованный по рекомендациям ТОО «КазНИИВХ» в хозяйстве «Восход» (с. Новониколаевка) Осакаровского района Карагандинской области пилотный проект [9] в межсочном понижении и на выходе из обширного цирка шириной 2 км и длиной более 3 км, окруженного сопками, с западным направлением временного водотока. Формируемый подземный сток, который было намечено использовать для водопойного пункта, определялся водосборной площадью или бассейном подземного стока, формируемым на этой территории. На глубине 2,5 м под плотным щебенистыми суглинками в створе водоподпорного сооружения вскрыта водоносная зона коренных скальных пород. Грунтовые воды здесь обладают пьезометрическим напором до 1,5 м. Русло временного водотока имеет выраженный уклон на запад. Эти факторы обусловили ряд проектных конструктивных особенностей комплекса сооружений, который включает следующие основные элементы (Рисунок 11): водоподпорная грунтовая плотина (1), лучевые водосборные траншеи (2), водосборный колодец (3), водовод (4), накопительный резервуар (5), типовой водопойный пункт (6).

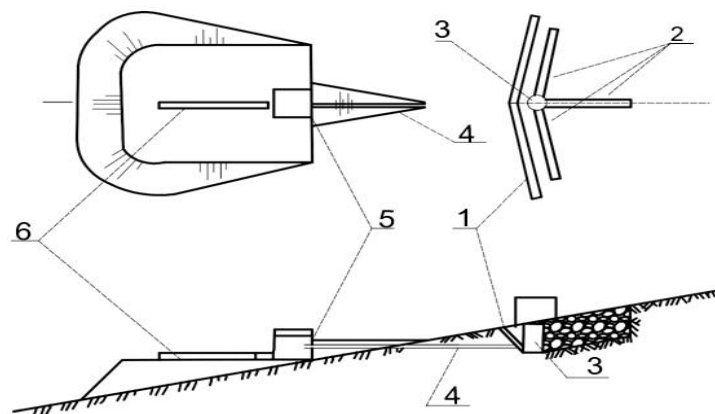


Рисунок 11 - Проектная схема пилотного участка грунтового водохранилища

Водоподпорное сооружение выполнялось из глины или плотного суглинка и водонепроницаемого экрана из гидротехнической полиэтиленовой пленки на нижнем откосе. Водосборные лучевые траншеи углубляется до коренных скальных пород и заполняется крупным щебнем, который в верхней части закрывался почвенно-растительным слоем. Трубчатый водовод предназначен для подачи воды самотеком из сборного колодца в накопительный резервуар через запорное устройство. Водосборный колодец по всей высоте примыкающих лучевых траншей имеет водоприемные отверстия. Типовой водопойный пункт включает накопительный резервуар, водопойные корыта установлены на мощенную железобетонными плитами площадку.

Массовый переход хозяйств на аренду и другие формы, закрепление равноправия форм собственности, полный или частичный разрыв прежних производственных связей и структур, нерегулируемый фонд зарплат, отмена дотаций, ликвидация союзной подчиненности – все это ставит задачу совершенствования методов хозяйствования и эксплуатационных служб пастбищного животноводства.

Порядка 100 млн га пастбищных угодий в республике не используется. Причина проста - эти территории не обводнены. Естественные источники страны могут обеспечить обводнение до 40 млн га пастбищ. Остальные территории подлежат обводнению за счет инженерных сооружений. Казахстан вообще отличается малой водообеспеченностью, и в частности, пастбищной водообеспеченностью. До 1990 года у нас работало 35 тыс. шахтных колодцев и 38 тыс. трубчатых колодцев. Функционировали водопроводы общей протяженности 12 тыс. км.

Следует отметить, что при обводнении и освоении новых пастбищных массивов или реконструкции старых водокапажных сооружений большое значение приобретают планирование и проектирование обводнительных мероприятий с учетом имеющихся природных ресурсов и рационального их использования для животноводства.

Одним из путей приемов эффективного обводнения пастбищ может стать локальное кормопроизводство с использованием подземных вод, которое обеспечивает увеличение продуктивности естественных пастбищных угодий и позволяет значительно снизить кормовую нагрузку на окружающий фон, одновременно усиливает репродуктивные возможности естественных травостоев на пастбищах.

Организация территории участков локального орошаемого земледелия на базе использования подземных вод пастбищных земель во многом связывается с особенностями освоения массивов, традиционно бытующих в том или ином регионе. В этой связи в основе организации территорий должен соблюдаться принцип взаимоувязки всех сопутствующих факторов, таких как оценка водообеспеченности пастбищных территорий комплекса.

Специфичность локального кормопроизводства и особенности природных условий (очень сухой и жаркий климат, легкие почвы, отсутствие поверхностных вод, бездорожье, удаленность от населенных пунктов и т.п.) предъявляют особые требования как к организационно техническим, так и агроэкологическим приемам освоения пастбищных агроландшафтов [10].

Обобщенная оценка возможностей обводнительных мероприятий и интенсификации кормопроизводства с применением локальных оросительных систем позволяет сделать обоснованный вывод о том, что за счет внедрения эффективной ресурсосберегающей технологии освоения пастбищных территорий, и организации производства кормов на базе использования местных подземных ресурсов, можно добиться кардинального улучшения обеспеченности сырьем животноводов в пустынных районах. А также ликвидировать сезонный дефицит кормов, остановить процессы опустынивания и в целом повысить эффективность животноводства на территории отгонных пастбищ [11].

Для организации водоснабжения на отгонных пастбищных территориях, как было выше отмечено из-за нехватки поверхностных вод, в основном используется подземные воды. Разведанные и вскрытые минерализованные источники воды практически не используются, что значительно снижает использование площадей пастбищ, на которых они расположены. Более 10% скважин на пастбищах РК дают воду повышенной минерализации (3-10 г/л) и практически не используются. По предварительным данным более 40% воды, используемых для обводнения отгонных пастбищ имеют минерализацию свыше 5 г/л, и нуждаются в опреснении. Их возможно использовать после выбора и обоснования технических средств и методов опреснения [12].

Одним из способов решения проблемы водоснабжения отгонных пастбищ является опреснение минерализованных подземных вод пастбищных территорий.

Минерализация источников водоснабжения (скважины, шахтные и трубчатые колодцы) составляет 5-8 г/л, а дебиты от 0,1 до 1,2 л/сек. Нормативы позволяют осуществлять водопой животных водой с минерализацией до 5 г/л, а

питьевая вода чабанским бригадам должна подвозиться автотранспортом или опресняться на месте до нормативов (не более 1 г/л).

В Казахском НИИ водного хозяйства разработана технология обессоливания минерализованных подземных вод с применением обратноосмотических модулей, располагаемых во внутренней полости обсадной колонны водозаборной скважины. На рисунке 2 приведено устройство, защищенное авторскими свидетельствами СССР и патентами РК, позволяющее разделить скважину на зоны всасывания и нагнетания, а прикрепленному к его нижней части погружному электронасосу производить откачку воды по обсадной колонне, на которое разработана техническая документация на технологическое оборудование для откачки подземных вод по обсадной колонне скважины ØØ 219, 273, 324, 377, 426 мм, Руководство по эксплуатации водозаборных скважин с откачкой воды по обсадной колонне скважин и Типовой проект ТП РК 1-12 ВС СКВ-2009 «Водозаборные сооружения из подземных источников (скважин)» [13].

В скважину с помощью специальной монтажной оснастки устанавливается на расчетную глубину устройство с высоконапорным погружным насосом (Рисунки 12, 13).

Монтажная оснастка отсоединяется от устройства и извлекается из скважины. К крышке герметичного оголовка с внутренней стороны присоединяют обратноосмотические аппараты, закрывают устье скважины. При этом минерализованная подземная вода откачивается погружным высоконапорным насосом по обсадной колонне скважины и под давлением выше осмотического пропускается через аппараты. Обессоленная вода направляется на водопойный пункт, а концентрат – на утилизацию.



Рисунок 12 - Устройство для откачки воды по обсадной колонне скважины

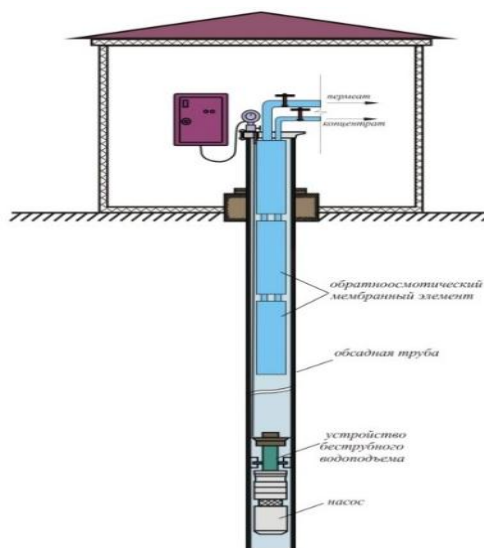


Рисунок 13 - Технологическая схема опреснения минерализованных подземных вод в скважине

В связи с тем, что технологическое оборудование по обратно-осмотическому опреснению является слишком дорогим и не каждый фермер может его приобрести, была разработана экспериментальная мобильная опреснительная установка, позволяющая нескольким фермерам объединиться и приобрести эту установку, которая по очереди может объезжать водопойные пункты соседних хозяйств и обеспечивать их питьевой водой.

Эффективность применения мобильной установки определяется возможностью использования минерализованных вод для водоснабжения качественной питьевой водой членов чабанских бригад. Мобильная обратноосмотическая опреснительная установка предназначена: забора природной минерализованной воды из накопительных резервуаров на водопойных пунктах, шахтных, трубчатых колодцев и открытых источников; очистка воды на фильтрах; опреснение воды до требований Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» [14]; обеззараживания воды за счет высокого давления в обратноосмотических аппаратах; подача (слив) воды потребителю; возможность подъема воды из источника и подача ее в резервуары или водопойные лотки (в случае выхода из строя насосного оборудования на водопойном пункте). Установка рассчитана на применение в условиях передвижного характера работы по грунтовым дорогам на территориях с дефицитом пресной воды. В схеме установки применен обратноосмотический метод опреснения соленой воды.

Исходная вода, подаваемая на опреснение, должна отвечать требованиям для установленных на мобильной установке аппаратов ESPA-1040: общая жесткость, мг-экв/л, не более 4,5; содержание железа, мг/л, не более 0,1; содержание фтора, мг/л, не более 1,4-3; содержание марганца, мг/л, не более 0,05; содержание бора, мг/л, не более 1,3.

Конструкция обратноосмотической установки позволяет работать по двум схемам опреснения: 1) проточная, когда исходная вода опресняется до необходимых требований за один проход; 2) проточно-рециркуляционная, когда опресненная вода (пермеат) прокачивается через аппараты с постоянным возвратом части опресненной воды в емкость исходной воды для разбавления (снижение минерализации).

Основные конструктивные и технико-экономические показатели мобильной установки: мобильность, автономность, многоцелевое использование, полуавтоматический режим работы, довольно низкая себестоимость получаемой воды, незначительные трудовые затраты. Преимущества этого метода заключается в компактности оборудования, простоте технологического процесса, непрерывности цикла опреснения, достаточно высоком коэффициенте использования потребляемой мощности и возможности доведения опресняемой воды до любого необходимого солесодержания.

Компоновка оборудования установки заключается в следующем. Всё оборудования установки смонтировано в кузове тракторного прицепа отдельными блоками (Рисунок 14).

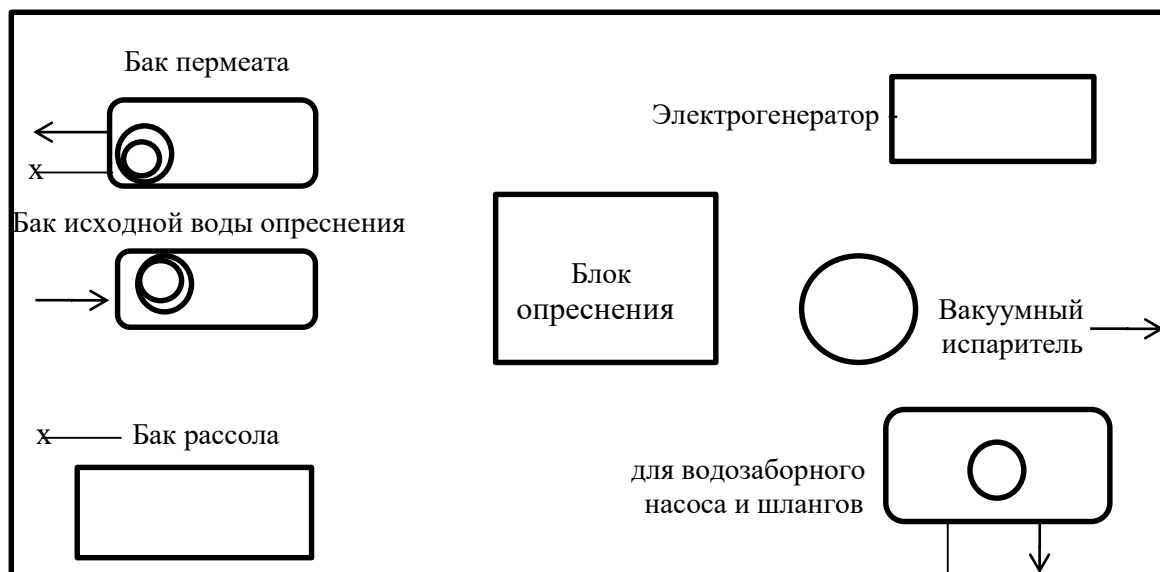


Рисунок 14 - Компоновка оборудования на мобильной установке

В задней части прицепа смонтированы емкости: исходной воды и пермеата с подающими трубами и сливными патрубками с вентилями. В центре расположена обратноосмотическая установка (заводское исполнение) с высоконапорным насосом, фильтрами предочистки и двумя аппаратами типа ESPA-1040. Здесь же расположена вакуумная испарительная установка (собственная разработка, патент). На линии подачи исходной воды и в контуре рециркуляции установлены циркуляционные насосы LKS-250PW. Все оборудование крепится к платформе прицепа сквозными болтами. На сварной каркас прицепа натянут специальный водостойкий материал со специальными креплениями, позволяющими поднимать тент в любой части прицепа. Общий вид установки в транспортном положении представлен на рисунке 15.



Рисунок 15 – Общий вид установки в транспортном положении

гидравлическая схема установки приведена на рисунке 16. Исходная вода подается насосом из водоисточника или из накопительного резервуара на водопойном пункте в бак-отстойник (1) исходной воды. Из бака исходная вода подается подкачивающим насосом (2) на фильтры блока опреснения и высоконапорный насос. В процессе опреснения опресненная вода (пермеат) подается в бак пресной воды (3), а рассол сливается в рассольный бак (4). Расходы по трактам регистрируются ротаметрами. Полученная опресненная вода сливается потребителю, а рассол на испарительную площадку или в вакуумный испаритель (при небольших объемах рассола его высокой концентрации) (5). Для проведения регенерации мембран предусмотрена установка циркуляционного насоса (6). При этом дополнительная емкость для промывного раствора не предусматривается, а используются рассольный бак (4). После проведения регенерации промывной раствор подается в вакуумный испаритель, т.к. содержат щелочи или техническую лимонную кислоту. Сброс промывного раствора на испарительную площадку рассола (условно чистого) не желателен.

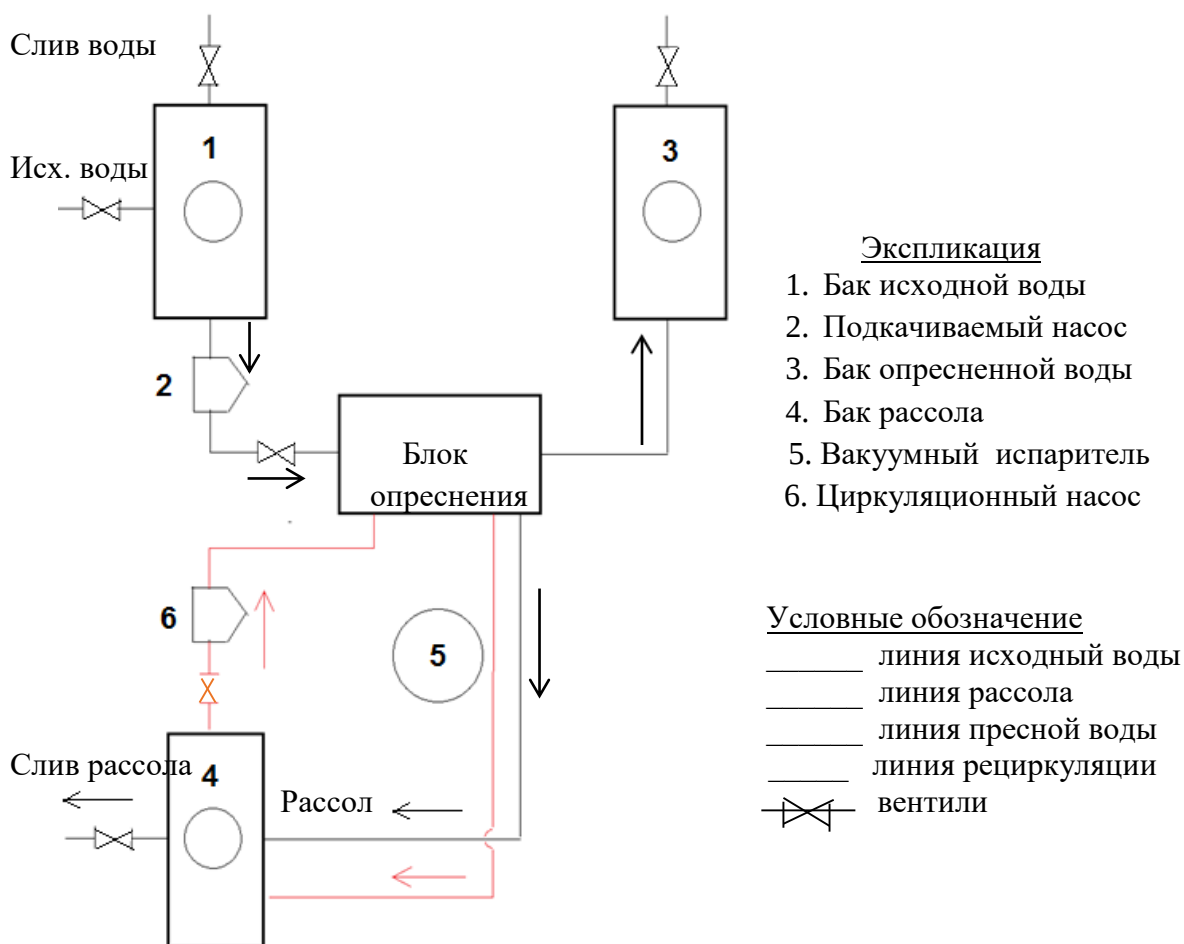


Рисунок 16 - Гидравлическая схема установки

Порядок работы установки на водопойном пункте, следующий: Установка подъезжает и останавливается так, чтобы была возможность забора воды из накопительного резервуара (если такой имеется) водопойного пункта или у оголовки шахтного или трубчатого колодца для забора исходной воды оборудованием установленном на них. Заполняется бак исходной воды (500 литров) и открывается вентиль на линии подачи воды на фильтры и высоконапорный насос блока опреснения. Запускается электрогенератор и подается энергия на пульт управления опреснительной установки. Включается высоконапорный насос и производится процесс опреснения с необходимой регулировкой по напору и расходу пермеата и рассола. После заполнения бака опресненной воды (500 литров), она сливается в емкость потребителя в необходимом объеме. Суточная норма пресной воды на одного человека принята 20 литров (питьевые цели, готовка пищи). Все другие хозяйственные нужды (стирка, личная гигиена и т.д.) должна удовлетворяться исходной водой источника [15].

При наличии на одном водопойном пункте 3-5 человек (бригада, семья) суточная потребность в воде питьевого качества составляет 60-100 литров. Таким образом 500 литров опресненной воды обеспечивает ее потребление в течение 5-6 суток.

Порядок работы мобильной установки зависит от режима водопотребления МРС (кратность поения), от величины солесодержания воды, дебита источника, необходимых объемов и глубины опреснения воды, расстоянием между водопойными пунктами, состоянием дорог и др. факторов. Все эти факторы различны в каждом конкретном случае.

Основной схемой движения опреснительной установки является по очередной объезд водопойных пунктов с возвратом на временную базу, которая создается на время сезона выпаса МРС (весна, лето, осень). База, как правило, организовывается возле много дебитного источника. На ее территории размещаются емкости для ГСМ, вспомогательная техника, запасные части к насосному оборудованию, временный ветеринарный пункт и т.д. База может быть расположена как в центре нескольких водопойных пунктов, так и на удалении от них (15-20 км). Желательна организация работы установки в одну смену (снижение эксплуатационных затрат, полноценный отдых обслуживающего персонала).

Одним из вопросов (экологический аспект) является утилизация рассолов после опреснения минерализованных вод.

Исходя из анализа при опреснении 40 млн. м³ минерализованной воды для нужд отгонного животноводства ежегодно получает около 160 тыс. тонн рассолов, требующих технологических способов по утилизации для недопущения загрязнения пастбищных экосистем рассолами. Для решения данной проблемы в КазНИИВХ разработан «Способ обратноосмотического обессоливания минерализованной подземной воды с получением кормовой поваренной соли» (Патент на полезную модель №5678 KZ) и «Способ

утилизации рассолов при опреснении минерализованных вод» (Патент на полезную модель № 6814 KZ) [16, 17].

Применение предлагаемого способа позволит обеспечить доброкачественной питьевой водой чабанские бригады на летних отгонных пастбищах, поение сельскохозяйственных животных после разбавления с исходной водой и утилизировать получаемые при опреснении рассолы, не допуская загрязнения окружающей среды. Полученный сухой остаток соли можно использовать для удовлетворения физиологических потребностей животных [17].

Учитывая небольшие объемы рассола на одном водопойном пункте ($0,5-1,5\text{ м}^3$) возможны различные варианты его утилизации.

Рассматривается вариант утилизации рассола с использованием солнечной энергии на открытых испарительных площадках (Рисунки 17, 18).

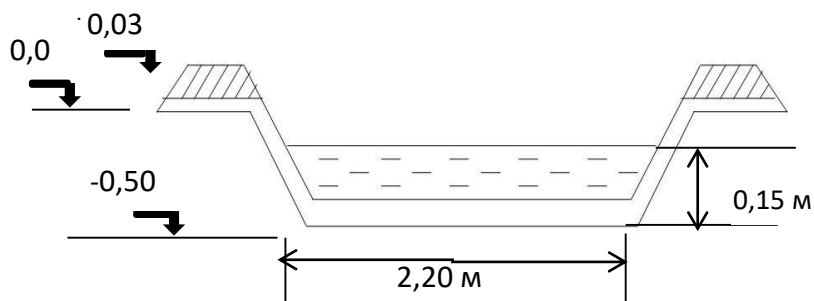


Рисунок 17 - Разрез испарительной площадки открытого типа



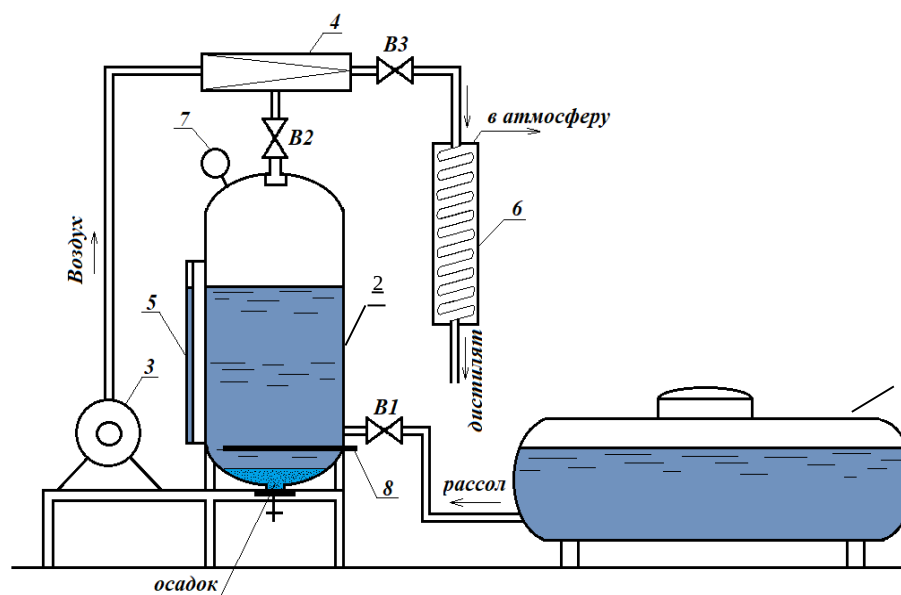
Рисунок 18 - Открытая испарительная площадка с недренированным дном

Исходя из проведенных полевых исследований в летний период производительность открытой испарительной площадки с недренированным дном в среднем составляет ежесуточно 2 см/м^2 испаряемой поверхности. Средняя производительность солнечной испарительной установки лоткового

типа составляет 5 л/сутки. КПД установки при средней сумме солнечной радиации 7000 МДж/м² составляет 0,4.

Отгонные пастбища (весна, лето, осень) используются не круглогодично, поэтому строительство солнечных испарителей лоткового типа (стационарные) экономически нецелесообразно. Возможно сооружение открытых испарительных площадок с дном из полиэтиленовой пленки черного цвета. Площадки ограничиваются легким переносным ограждением для защиты от животных. Испарительные площадки могут устраиваться возле каждого водопойного пункта или одна на несколько пунктов. Во втором случае рассол полученной при опреснении на мобильной обратноосмотической установке будет сливаться из накопительной емкости на групповую испарительную площадку при переезде на другой водопойный пункт.

В схему мобильной обратноосмотической установки включен узел по утилизации рассолов - вакуумный испаритель. При высоких концентрациях рассолов и регенерационного (промывного) раствора обратноосмотических аппаратов для их утилизации применен вакуумный испаритель. При этом вакуумный насос не устанавливается, а используется способ инжектирования (трубка Вентури). Предполагается для создания скоростного воздушного потока использовать выхлопные газы от автономного электрогенератора или малогабаритный компрессор, который создает необходимый скоростной поток воздуха перед инжектором. Схема подключения вакуумного испарителя представлена на рисунке 19.



- 1- рассольный бак; 2 - емкость вакуумного испарителя; 3 – компрессор;
4 - инжектор (трубка Вентури); 5 - водомерная трубка; 6 – конденсатор;
7- вакуумный манометр; 8 - ТЭН (теплоэнергонагреватель)

Рисунок 19 - Схема подключения вакуумного испарителя к рассольному баку

При наполнении рассольного бака рассолом в процессе опреснения воды или регенерационного раствора (триполифосфат натрия или техническая лимонная кислота) включается компрессор (3), открываются вентили В3 и В2, в емкости 2 образуется вакуум. Открытием вентиля В1 заполняется емкость 2 до необходимого уровня. Контроль заполнения контролируется с помощью водомерной трубки 5. После заполнения бака испарителя вентили В₁, В₂ и В₃ закрываются и включается ТЭН для нагрева жидкости до 50-60°C. Контроль нагрева осуществляется электронным термометром от датчика 6. После нагрева рассола до необходимой температуры запускается процесс выпаривания в порядке, указанном выше. Величина вакуума контролируется манометром 7 и может быть достигнута до значения 0,6-0,7 бар. Паровоздушная смесь выводится в конденсатор, где охлаждается и стекает в виде дистиллята. Конденсатор выполнен из горизонтальной пластиковой трубы в цилиндрическом (пластмассовом) корпусе, в который подается воздух из компрессора обратным потоком по отношению к движению паровоздушной смеси и удаляется в атмосферу.

По мере испарения жидкости производится ее поступление в вакуумный испаритель открытием вентиля В1. После завершения испарения всего объема рассола испаритель отключается, а осадок выгружается через люк внизу емкости 2.

Таким образом принятая технологическая схема позволяет осуществлять утилизацию рассолов, полученных в процессе опреснения воды, а также промывные регенерационные растворы для восстановления селективности мембран обратноточеских аппаратов. Регенерацию мембран желательно производить на базовом хозяйстве с подключением к стационарным энергосетям. Скорость испарения рассолов зависит от многих факторов (температур газов, глубина вакуума, величина минерализации рассола и т.д.).

Для повышения технических характеристик разработан двухкамерный утилизатор (Рисунок 20), содержащий теплоизолированную камеру кипения и неизолированную камеру конденсации пара. В камере кипения создается вакуум, с использованием эжектора (трубка Вентури), что позволяет ускорить закипание концентрата при низких температурах (40-70°C) нагрева электронагревателем (ТЭН).

Принцип работы двухкамерного утилизатора рассолов заключается в следующем: Исходный рассол собирается в резервном накопителе, потом поступает по соединительному патрубку в теплоизолированную емкость испарения, где нагревается электротэном до температуры 40-70 °С. В емкости испарения создается вакуум (40-70 mbar) струйным насосом (эжектором), работающим от компрессора. Образовавшийся пар поступает в камеру, неизолированную от атмосферного воздуха, и конденсируется в дистиллят.



Рисунок 20 - Двухкамерный утилизатор рассолов

Дистиллят вентилем периодически сбрасывается в емкость дистиллята. В емкости испарения установлены барботажные трубки, через которые вентилем можно подавать атмосферный воздух, создавая бурное перемешивание раствора и ускорять процесс образования пара [18].

Утилизатор предназначен для утилизации рассолов после опреснения минерализованных вод на системах опреснения воды обратнoосмотическим способом. Можно включать в схему опреснения, как на стационарных станциях, так и на мобильных опреснительных установках. Это позволяет комплексно использовать минерализованные подземные воды с получением дополнительной продукции в качестве солей в сухом остатке.

В связи с тем, что технологическое оборудование по обратнoосмотическому опреснению является слишком дорогим и не каждый фермер может его приобрести, была разработана экспериментальная мобильная опреснительная установка, позволяющая нескольким фермерам объединиться и приобрести эту установку, которая по очереди может объезжать водопойные пункты соседних хозяйств и обеспечивать их питьевой водой.

В Казахском НИИ водного хозяйства подана заявка на полезную модель «Система обводнения пастбищ» [19], которой рассматривает вопрос повышение эксплуатационной надежности системы обводнения, а также возможности использования высокодебитного водисточника с

минерализованной подземной водой для вновь проектируемых систем обводнения пастбищ. Цель достигается соединением концов радиальных трубопроводов между собой с образованием замкнутого контура (кольца) и включением в систему модуля обратноосмотического обессоливания минерализованной подземной воды.

Результатом предлагаемой полезной модели являются повышение эксплуатационной надежности системы обводнения. Так как, при кольцевой системе при аварии на каком-либо участке радиальных трубопроводов подача воды в последующие участки будет происходить по другим радиальным трубопроводам [20].

Как известно, в Казахстане не используется свыше 36 млн. га. пастбищ, на которых можно было бы выпасать около 39 млн. голов овец не из-за отсутствия на них источников воды, вода там есть но она имеет высокую минерализацию и не пригодна для водопоя животных. Применив же обратноосмотическое обессоливание, наиболее подходящее для пастбищных условий, можно использовать предлагаемую систему на этих специфичных территориях [12].

Сущность предлагаемой полезной модели заключается в следующем. Система обводнения пастбищ, расположенных рядами вокруг высокодебитного водоисточника (артезианской скважины) и имеющих водопойные пункты на расстоянии двойного перегона скота на водопой, снабжены стационарными радиальными трубопроводами с боковыми ответвлениями, отличающаяся тем, что концы радиальных трубопроводов соединены между собой водоводами с образованием замкнутого контура (кольца) и в систему выключен модуль по обратноосмотическому обессоливанию минерализованной подземной воды с получением кормовой поваренной соли.

Система состоит из артезианской скважины 1, радиальных трубопроводов 2, боковых ответвлений 3, водопойных пунктов 4, на пастбищах 5, водовозов 6 и модуля обратноосмотического обессоливания с получением кормовой поваренной соли 7 (Рисунок 21) и работает следующим образом. Подземные воды из водоисточника 1 по радиальным трубопроводам 2 и боковым ответвлениям 3 поступают на водопойные пункты 4, расположенные на расстоянии двойного перегона скота, и обслуживающие пастбища 5. При аварийных ситуациях на головных участках радиальных трубопроводов, поврежденный участок может быть выключен, и вода будет подаваться в далее расположенные водопойные пункты через другие радиальные трубопроводы и водоводы 6, гарантируя бесперебойность снабжения водой водопойные пункты обводняемой территории. А для возможности использования системы при высокодебитном водоисточнике с минерализованной водой с получением кормовой поваренной соли, минерализованная вода, перед подачей в радиальные трубопроводы, пропускается через модуль обратноосмотического обессоливания с получением кормовой поваренной соли 7.

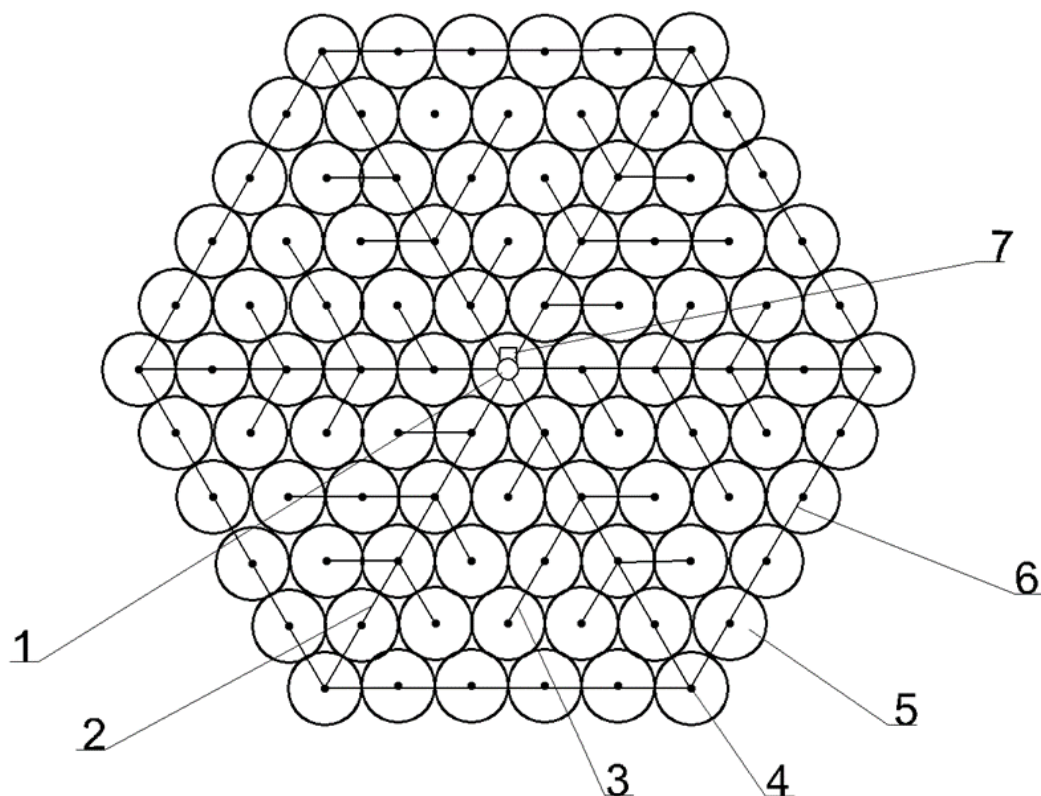


Рисунок 21 - Схема система обводнения пастбищ

Преимущество предлагаемой системы заключается в том, что достигается высокая эксплуатационная надежность системы в подаче воды на водопойные пункты при любом высокодебитном водоисточнике с пресной или минерализованной подземной водой.

Предлагаемая полезная модель относится к технике и технологии использования подземных вод, в том числе и минерализованных, для водообеспечения пастбищных территорий и может применяться для обводнения пастбищ в маловодных пустынных и полупустынных районах. Рассматриваемая полезная модель является одним из показателей приемов эффективного обводнения пастбищ страны.

5. ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТРАВОСМЕСИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ДЛЯ ОГОРАЖИВАЕМЫХ ПАСТБИЩ ПО ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИМ ЗОНАМ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ И ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

При выборе многолетних трав их виды подбирают, исходя из их назначения, длительности залужения (краткосрочное, среднесрочное, долгосрочное) и способа использования (сенокосный, пастбищный, сенокосно-пастбищный).

При составлении травосмеси основное внимание обращают на сочетание бобовых и злаковых трав, различающихся по высоте (верховых и низовых), кущению (злаковые травы) и долголетию.

Основываясь на строении подземных органов и на способности к вегетативному размножению среди злаков по типу кущения выделяют следующие группы (Рисунок 22):

1. корневищные;
2. рыхлокустовые;
3. корневищно-рыхлокустовые;
4. плотнокустовые;
5. корневищно-столонообразующие.

Корневищные злаки лучше всего развиваются на рыхлых и хорошо аэрируемых почвах, отличаются долголетием, способностью к вегетативному размножению и вытесняют другие растения на плодородных окультуренных почвах. Узел кущения расположен на глубине 5-20 см от поверхности почвы. От узла кущения отходят корневища, образующие новые узлы кущения, из которых на поверхность выходят вертикальные надземные побеги. Корни образуют рыхлую дернину, а надземные побеги – густой травостой. Используются на зеленый корм, сено. К этой группе относятся: кострец безостый, береговой, полевица побегообразующая (белая), пырей ползучий.

Рыхлокустовые злаки наиболее распространены на неплотных суглинках, богатых питательными веществами и перегноем, мало требовательны к аэрации почвы. Узел кущения расположен на глубине 2-5 см, побеги отходят под некоторым углом, образуя рыхлый куст разного диаметра. Они образуют более плотную дернину, чем корневищные. Размножаются семенами. Активно формируют урожай надземной массы в течение 3-4 лет. Использование – сенокосно-пастбищное. К этой группе относятся: тимофеевка, житняк, овсяница луговая, ежа сборная, райграс высокий, волоснец ситниковый (ломкоколосник ситниковый) и райграс пастбищный (плевел многолетний).

Корневищно-рыхлокустовые злаки хорошо растут на рыхлых структурных почвах, имеют густую корневую систему, дают ровную крепкую дернину, благодаря чему хорошо выдерживают вытаптывание. Рыхлые кусты связаны между собой короткими корневищами. Используют их для залужения

стадионов, создания пастбищ. К этой группе относятся: мятлик луговой, лисохвост луговой.

Плотнокустовые злаки произрастают на уплотненных почвах, бедных питательными веществами, каменистых, кислых, заболоченных. Побеги имеют укороченные междоузлия и отходят от узла кущения вертикально вверх, прижимаясь друг к другу, образуют плотный куст. Узлы кущения располагаются у поверхности почвы, а точки роста расположены внутри стебля. В кормовом отношении малоценны. Появление их на сенокосах и пастбищах свидетельствует о вырождении кормового угодья. К этой группе относятся: типчак (овсяница валисская), щучка (луговик дернистый), белоус торчащий и др.

Корневищно-столонообразующие (стелющиеся) злаки (свиной пальчатый) очень агрессивны, в природе образуют одновидовые фитоценозы. К почвам не требовательны, хорошо выдерживают интенсивное стравливание и скашивание. Их используют для залужения склоновых земель с целью борьбы с почвенной эрозией, для создания пастбищ на засоленных почвах.

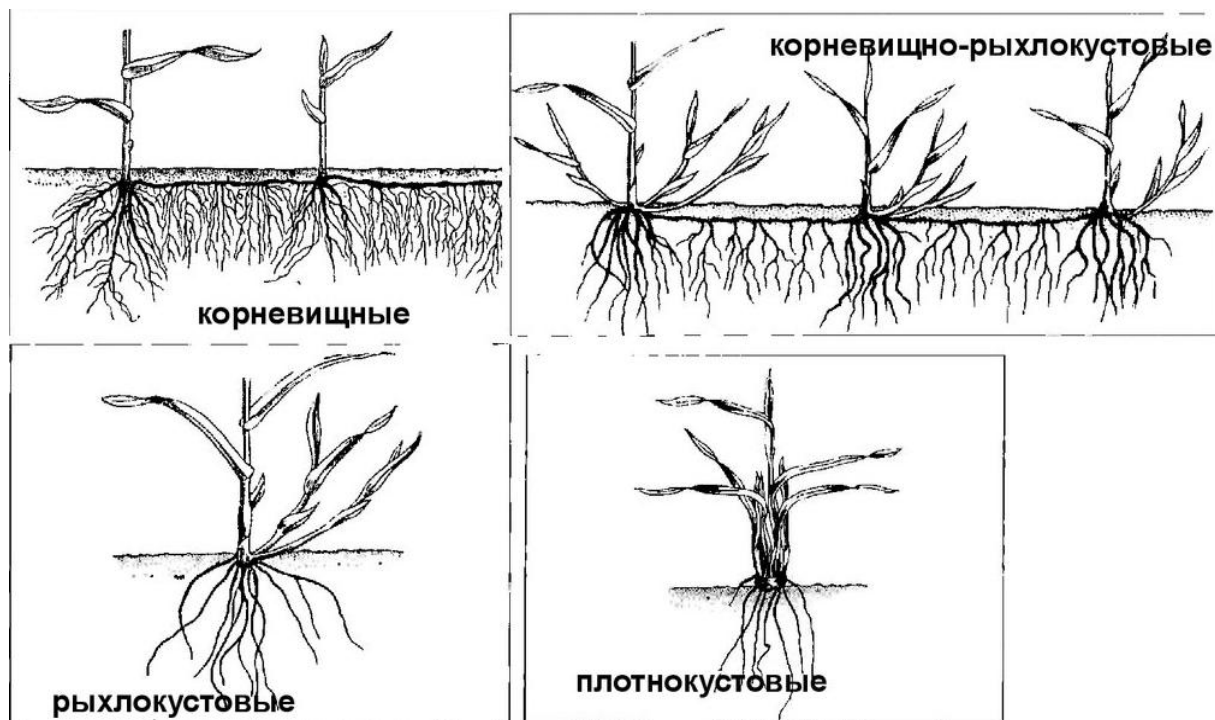


Рисунок 22 - Типы кущения злаковых трав

Бобовые травы по характеру побегообразования отличается тем, что побеги у них ветвятся и образуют куст, причем побеги или поднимаются вверх, или стелются по земле. Они делятся на следующие группы:

1. *Кустовые*. Побеги, направляясь вверх, образуют рыхлый куст, они отмирают после цветения и плодоношения. Весной отрастание происходит из спящих почек зон кущения. После скашивания — из пеньковых почек, расположенных в пазухах листа у основания побега. За сезон дают несколько

укосов. К этой группе относятся: люцерна посевная, клевер луговой, лядвенец рогатый, эспарцет, донник и др. Используются как сенокосы.

2. *Бобовые со стелющимися побегами* (ползучие). Наземные побеги, образованные из почек корневой шейки, горизонтально стелятся на поверхности почвы. В узлах стебля расположены почки, из которых образуются розетки листьев и придаточные корни. Такие бобовые как клевер земляничный, подземный, белый или ползучий покрывают значительные площади, образуя одновидовые фитоценозы. Это конкурентно-сильные растения выдерживают интенсивное стравливание на пастбищах.

3. *Корневищные* – чина, мышиный горошек, солодка голая, лядвенец болотный. У них от корневой шейки отходят корневища, дающие почки, из этих почек развиваются побеги, стелющиеся с основания, а затем поднимающиеся над почвой.

4. *Корнеотпрысковые* (люцерна желтая). На горизонтальных ответвлениях корней, идущих от главного стержневого корня, образуются почки, а из них на поверхность почвы выходят зеленые ветвящиеся побеги.

5. *Розетковые* (астрагалы) имеют укороченные побеги, листья и цветоносы отходят непосредственно от корневой шейки. Это приземистые низкопродуктивные растения.

По характеру облиственности в зависимости от того, какие побеги преобладают в кусте, бобовые и злаковые делятся на **верховые, низовые, полуверховые**.

Верховые – высокорослые растения, образующие генеративные и удлинённые вегетативные побеги, равномерно облиственные по всей длине. Используются на зеленый корм и сено (ежа сборная, тимopheевка луговая, пырей бескорневищный, пырей удлинённый, райграс высокий, кострец безостый, кострец береговой, эспарцет, донник, клевер красный или луговой, клевер розовый или гибридный, люцерна синяя или посевная).

Низовые – низкорослые растения, в кусте которых преобладают укороченные вегетативные побеги, генеративных побегов мало и они слабо облиственны. Листья расположены в основном (60-70 %) в нижнем ярусе. Это пастбищные растения (райграс пастбищный, мятлик луговой, волоснец ситниковый (ломкоколосник ситниковый), клевер белый или ползучий).

Полуверховые занимают промежуточное положение между верховыми и низовыми. В кусте имеется большое количество укороченных вегетативных и генеративных хорошо облиственных побегов. Это растения сенокосно-пастбищного использования (овсяница луговая, житняк гребневидный, лисохвост луговой, люцерна жёлтая или серповидная, люцерна хмелевидная, лядвенец рогатый, чина луговая, вика мышиная или мышиный горошек).

Свойство растений восстанавливать свою надземную массу после скашивания или стравливания называется *отавностью*. Благодаря этому свойству многолетние травы можно использовать в течение года неоднократно.

На пастбище трава, пригодная для пастбищных животных, должна иметь высоту 15-20 см. Злаки по отавности делят на: высокоотавные – волоснец

(ломкоколосник) ситниковый, мятлик луговой, полевица белая, овсяница красная, райграс пастбищный, овсяница луговая, ежа сборная, кострец безостый и малоотавные – пырей ползучий, пырей бескорневищный, житняки, свинорой пальчатый, овсяница бороздчатая, овсяница овечья.

Бобовые по отавности можно расположить: клевер ползучий (белый), люцерна посевная (синяя), лядвенец рогатый, люцерна желтая, эспарцет закавказский, клевер луговой (красный), эспарцет виколистный (обыкновенный или посевной).

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТРАВосмЕСИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ДЛЯ ОГОРАЖИВАЕМЫХ ПАСТБИЩ В ЛЕСО-СТЕПНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Разработка теоретических основ и практических мероприятий по обеспечению высоких урожаев кормовых культур на богарных землях и улучшенных естественных кормовых угодьях имеет ключевое значение для укрепления кормовой базы и повышения продуктивности животноводства в лесостепной зоне.

Травосмеси многолетних кормовых культур для огораживаемых пастбищ указаны в таблице 8.

Таблица 8 - Схема смешанных посевов многолетних кормовых культур для огораживаемых пастбищ

№ пп	Наименование травосмеси многолетних трав
1	Естественные пастбища (контроль)
2	Житняк + Эспарцет
3	Эспарцет + фестулолиум + тимофеевка
4	Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин: Люцерна синяя 75 % + Овсяница тростниковая 25%
5	Травосмесь Грин Лайн Основа: Райграс пастбищный 30 % + Овсяница тростниковая 50% + Ежа сборная 20%

Все изучаемые культуры и их сорта приведены в Государственном реестре селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан:

Подготовка почвы

Основная обработка почвы проводится сразу после завершения уборочных работ в конце сентября, с использованием плуга, предназначенного для отвальной обработки почвы на глубину 23–25 см. Глубокая обработка позволяет эффективно устранить уплотненные слои почвы, заделывать растительные остатки, улучшить аэрацию и способствовать накоплению влаги в профиле почвы.

Весенние работы начинаются с двукратной обработки тяжелыми зубowymi боронами. Целью боронования является разбивка почвенной корки, для сохранения влаги в почве, уничтожение сорной растительности в нитевидной фазе и выравнивание поверхности участка после вспашки.

Предпосевную обработку проводят культиваторами или почвенными фрезами на глубину 10-12 см.

Посев

Посев агрофитоценозов проводится во второй половине мая (20-24.05). Глубина посева для всех мелкосемянных культур составила 2-3 см, а для эспарцета 4-5 см.

Норма высева Норма высева компонентов травосмеси для огораживаемых пастбищ приведена в таблице 9.

Таблица 9 - Норма высева компонентов травосмеси для огораживаемых пастбищ

Наименование травосмеси	Норма высева по компонентам смесей, кг/га		
	1 компонент	2 компонент	3 компонент
Житняк + эспарцет	10	50	-
Эспарцет + фестулолиум + тимофеевка	40	6	6
Люцерна синяя + овсяница тростниковая	12	12	-
Райграс пастбищный + овсяница тростниковая + ежа сборная	12	18	10

Посев проводится с дисковой сеялки Naubaster 107 C. Травосмеси подобраны таким образом, чтобы в течении определенного промежутка времени была возможность использование травосмеси поочередно.

На получение зеленой пастбищной массы сильное влияние оказывают почвенно-климатические условия (Таблица 10).

Таблица 10 - Особенности фенологического развития и наступления стравливаемой спелости агрофитоценозов

Наименование травосмесей многолетних трав	Наименование и даты прохождения фаз вегетации компонентов травосмесей многолетних трав				Продолжительность периода вегетации
	всходы / начало отрас- тания	куще- ние / ветвле -ние	выход в трубку / бутони- зация	коло- шение, выметы- вание / цве- тение	
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
Посевы 2-го года вегетации					
Естественные пастбища (контроль)	10.04	18.05	29.05	20.06	71
Житняк + эспарцет	10.04	2.05 3.05	18.05 19.05	17.06	68
Эспарцет + фестулолиум + тимopheевка	10.04	4.05 1.05 4.05	20.05 15.05 19.05	10.06	61
Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин: люцерна синяя 75 % + овсяница тростниковая 25%	10.04	16.05 14.05	2.06. 31.05	25.06	76
Травосмесь Грин Лайн Основа: райграс пастбищный 30 % + овсяница тростниковая 50% + ежа сборная 20%	10.04	30.04 10.05 2.05	13.05 26.05 16.05	03.06	54
Посевы 1-го года вегетации					
Естественные пастбища (контроль)	17.04	23.05	02.06	23.06	71
Житняк + Эспарцет	31.05 30.05	16.07 13.07	11.08 07.08	23.08	85
Эспарцет + фестулолиум + тимopheевка	30.05 31.05 31.05	10.07 09.07 13.07	05.08 03.08 07.08	16.08	78
Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин: люцерна синяя 75 % + овсяница тростниковая 25%	30.05 31.05	14.07 16.07	13.08 14.08	31.08	93
Травосмесь Грин Лайн Основа: райграс пастбищный 30 % + овсяница тростниковая 50% + ежа сборная 20%	31.05 31.05 31.05	05.07. 08.07. 07.07.	30.07. 01.08. 01.08.	09.08.	70

Климатические условия Северо-Казахстанской области можно считать оптимальными для развития многолетних культур.

Относительно жаркое лето в последние годы соответствует климатическим нормам среднеоголетних значений и значительное количество осадков при их соответствии среднеоголетним значениям

оказывают положительное влияние на развитие многолетних кормовых культур в первый год посева, что делает возможным стравливание в конце лета и в начале осени. Срок вегетации элементов агрофитоценозов составляет 70-93 дней.

Срок вегетации второго года развития составляет в условиях СКО 54-76 дней.

Особенности вегетативного различия травосмесей позволяют составить схему использования травосмесей в системе огораживаемых пастбищ как на первый год, так и на второй год развития (Таблица 11).

Таблица 11 - Особенности вегетативного различия травосмесей

Наименование агрофитоценозов	Житняк+ эспарцет	Эспарцет + фестулолиум + тимофеевка луговая	Травосмесь Грин Лайн Альфа Протеин: люцерна синяя 75 % + овсяница тростниковая 25%	Травосмесь Грин Лайн Основа: райграс пастбищный 30 % + овсяница тростниковая 50% + ежа сборная 20%
Первый год вегетации				
Сроки использования	09.08 - 15.08	16.08 - 22.08	23.08 - 30.08	31.08 - 06.09
Второй год вегетации				
Сроки использования	03.06 - 09.06	10.06 - 16.06	17.06 - 24.06	25.06 - 02.07.
Повторное использование	03.07 - 09.07	10.07 - 16.07	17.07 - 24.07	25.07 - 01.08.

Учитывая биологические особенности многолетних кормовых культур, которые используются в компонентах данных агрофитоценозов, рекомендуется только двукратное использование огораживаемых пастбищ.

Увеличение количества стравливаний может привести к выбиванию отдельных компонентов.

Травосмесь Грин Лайн Основа: райграс пастбищный 30% + овсяница тростниковая 50%+ ежа сборная 20%

Люцерна синяя (*Medicago sativa* L.) - многолетнее кустовое растение, продолжительность хозяйственного использования 5-7 лет, максимальный урожай дает на 2-ой год жизни.

Растение ярового типа развития побегов.

Облиственность верховая на 2/3 и даже на 3/3 куста. Рост в год посева медленный, по скороспелости – среднеспелое растение, с весны отрастает сначала медленно, затем быстро. Используется на сенокосах и пастбищах.

Отрастание после первого укоса быстрое, за лето можно скашивать 2-4 раза, при орошении 5-7. Пастбищевыносливость средняя, отрастание после стравливания хорошее, оптимальное количество стравливаний 3-4.

Люцерна посевная лучше всего растет на почвах, богатых всеми элементами питания, достаточно рыхлых, имеющих слабокислую или нейтральную реакцию, рН в пределах 5,9-7,5. Для своего роста и развития требует достаточного количества влаги, транспирационный коэффициент равен 900.

Благодаря своей мощной корневой системе люцерна редко испытывает недостаток во влаге и считается высокоустойчивой к засухе. Она не переносит близкое стояние грунтовых вод, ближе 1,5 м, избыточного увлажнения, затопления и застоя вод, особенно в весенний период. Обладает высокой морозостойкостью и достаточно хорошей зимостойкостью.

Сорта: Плато (2012), Артемис (2014).

Овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea* Schreb.) - рыхлокустовой, долголетний злак, в травостоях держится до 10-12 лет, максимальный урожай дает на 3 год жизни. Растение озимого типа развития побегов, облиственность верховая. Высокоурожайная.

По скороспелости – среднеспелая, с весны отрастает рано, быстро создает большую массу низко облиственных побегов.

Используется, в основном, на ранних сенокосах, после скашивания отрастает хорошо, оптимальное число стравливаний 3-4. К почвам малотребовательная, но лучше растет на плодородных суглинистых и супесчаных почвах, а также на осушенных торфяниках.

Устойчива к кислотности почвы.

Овсяница тростниковая относится к травам засухоустойчивым, но высокую продуктивность она проявляет при достаточном обеспечении влагой.

Не выдерживает подтопления снизу и затопления пойменными водами (до 5 дней).

Высокозимостойкая, морозостойкая. Хорошо отзывается на внесение азотных удобрений. Поедаемость хуже, чем овсяницы луговой, из-за грубости листьев и стеблей.

Сорта: Эссенциал (2020), Старлетт (2020).

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТРАВΟΣМЕСИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ДЛЯ ОГОРАЖИВАЕМЫХ ПАСТБИЩ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Травосмесь на основе пырейника сибирского и люцерны посевной предназначена для создания сенокосно-пастбищного угодья и огораживаемых пастбищ в условиях степной зоны Северного Казахстана. Смесь отличается засухоустойчивостью, высокой кормовой ценностью и устойчивостью к вытаптыванию.

Пырейник сибирский (*Elymus sibiricus* L.).

Рыхлокустовой многолетний злак ярово-озимого типа. Корневая система

мочковатая, хорошо развитая, проникает на глубину 120-150 см. Куст плотный, многостебельный. Стебли высотой 60-120 см, прямые, гладкие, хорошо облиственные - на генеративном побеге 4-5, на вегетативном - 5-6 листьев. Листья линейные, плоские, с обеих сторон шероховатые, иногда слабоволосистые, слабозазубренные, длиной 15-30 см, шириной 0,8-1,4 см. Исключительно зимостоек и засухоустойчив.

Влаголюб. К почвам не требователен.

Хорошо растет на суглинистых, супесчаных, пойменных лугах и по склонам гор. В травосмесях растет и на солонцах.

Предпочитает pH почв 6,5-7,5, но выносит и понижение pH до 5,6. При хорошей агротехнике держится в травостое до 10 лет. Перекрестно- и самоопылитель.

Можно использовать для закрепления оврагов.

Сено высокого качества, но только до колошения (ось жесткая и шероховатая). По своим достоинствам не уступает основным видам злаковых трав, при этом отличается хорошей переваримостью питательных веществ. В 100 кг сена, заготовленного до цветения, содержится 62 корм. ед. и 9,2 кг переваримого протеина. Хорошо поедают лошади, овцы и крупный рогатый скот. Сорт: Гуран.

Люцерна (*Medicago sativa*) - одна из наиболее продуктивных кормовых культур с высоким содержанием питательных веществ.

На неорошаемых землях формирует травостой одного-двух укосов, на одном месте способны произрастать 3-4 года и более без значительного снижения урожайности, вследствие чего экономятся материальные ресурсы на обработке почвы. Она отличается засухоустойчивостью, высокой зимо- и морозоустойчивостью.

Хорошая облиственность растений обеспечивает высокую питательность получаемого корма. Так, при уборке на сено в начале цветения в 1 кг сухого вещества содержится 0,74-0,96 кормовых единиц, 130-140 г. переваримого протеина.

Урожайность зеленой массы (за один укос) составляет 106-158 ц/га, сухого вещества (сена) – 38-56 ц/га, в благоприятные по увлажнению годы обеспечивает два укоса – 202-244 ц/га зеленой массы, 60-73 ц/га сена.

Сорта: Злата, Лазурная, Люция 14, Райхан.

Из пастбищных травосмесей для огораживаемых пастбищ травосмесь: пырейник сибирский и люцерна, является наиболее урожайной и питательной. Так этот компонент агрофитоценоза обеспечивает выход обменной энергии 43,47-75,03 ГДж/га.

Сбор зеленой и сухой массы составляют 148,0-253,0 и 48,84-84,3 ц/га, а величина кормовых единиц и переваримого протеина составляют, соответственно 34,18-59,01 и 4,20-7,25 ц/га (Таблица 12).

Таблица 12 - Технология возделывания травосмеси для огораживаемых пастбищ: пырейник сибирский + люцерна

Период	Мероприятие	Особенности для региона
Подготовка почвы		
Август	Обработка стерни – 6-8 см	Сохранение влаги
Сентябрь	Основная обработка почвы	20-22 см (плоскорез, чизель, плуг)
Апрель	Ранневесеннее боронование	Обязательно в 1-2 следа
Посев		
Показатель	Рекомендации	
Оптимальный срок	I-II декада мая	
Способ посева	(ширина междурядья 30 см, высеваются перекрестно)	
Глубина заделки	2-3 см	
Состав смеси	пырейник 60% + люцерна 40%	
Норма высева	12-14 кг/га	
Прикатывание	Обязательно кольчато-шпоровыми катками	
Удобрения		
Вид	Норма	
P ₄₀₋₆₀	Под основную обработку	
Инокуляция люцерны	Обязательна	
N ₃₀₋₄₀	Со 2-го года ранней весной	
Уход		
Подкашивание сорняков в год посева		
Запрет выпаса в первый год		
Весеннее боронование старых травостоев		
Подкашивание сорняков в год посева, Подкормка фосфором - раз в 2-3 года		
Использование травостоя		
Год	Режим	
1-й	Ограниченное сенокошение	
2-6-й	1-2 укоса или регулируемый выпас	
Высота скашивания	≥ 6-8 см	
Экономические расчёты (на 1 га), производственные затраты		
Статья затрат	Сумма (тенге/га, ориентировочно)	
Подготовка почвы	18 000	
Семена (смесь)	22 000	
Посев и прикатывание	8 000	
Удобрения и инокуляция	12 000	
Уход за посевами	5 000	
Итого затрат	≈ 65 000 тг/га	
Экономическая отдача		
Показатель	Значение	
Урожайность сена	25-35 ц/га	
Средняя цена сена	18 000-22 000 тг/т	
Валовая выручка	45 000-77 000 тг/га	
Чистый доход (со 2-го года)	30 000-50 000 тг/га	
Срок продуктивности	5-6 лет	
Окупаемость	1,5-2 года	
Основная экономическая эффективность достигается со 2-го года эксплуатации, когда снижаются затраты на создание.		

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТРАВосмЕСИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ДЛЯ ОГОРАЖИВАЕМЫХ ПАСТБИЩ В СУХО-СТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Травосмеси многолетних трав (для пастбищного использования): Житняк (30%), эспарцет (30%), волоснец ситниковый (30%), кострец безостый (10%), полупокровная культура - ячмень

Травосмесь – это смесь семян различных растений. Состав травосмесей зависит от функционального назначения трав, от целей, которые хочет достичь. Травосмесь является смесью семян различных растений. Её состав зависит от функционального назначения трав, от целей.

Данная травосмесь (житняк 30%, эспарцет 30%, волоснец 30%, кострец 10%) - отличный засухоустойчивый, долголетний вариант для пастбищ. Обеспечивает высокую питательность (эспарцет) и вытаптываемость (житняк, волоснец). Полупокровный ячмень защитит всходы в год посева. Смесь подходит для создания долголетних культурных пастбищ

Преимущества состава: Эспарцет - бобовый компонент, обогащает почву азотом, дает ранний, высокобелковый корм. Житняк - злаковый компонент, крайне засухоустойчив, быстро отрастает, формирует плотную дернину, устойчив к выпасу. Волоснец ситниковый отличается высокой засухоустойчивостью и солевыносливостью, хорошо переносит стравливание. Кострец безостый обеспечивает долголетие травостоя, высокую урожайность, устойчив к вытаптыванию. Полупокровный ячмень: Снижает засоренность, обеспечивает первый укос в год посева, защищает молодые травы от перегрева.

Рекомендации: посев ранней весной.

Ячмень высевать с нормой 50-60% от полной (уменьшенная норма), чтобы не заглушить многолетние травы.

Глубина заделки: 2-4 см в зависимости от почвы.

Использование: начинать выпас рекомендуется со 2-3 года жизни, когда травы сформируют устойчивую дернину.

Смесь обеспечивает хорошую поедаемость и высокую продуктивность при правильном ротационном выпасе.

Травосмеси многолетних трав пастбищного использования: житняк (30%) + волоснец ситниковый (30%) + пырей сизый (10%) + донник желтый (20%), полупокровный посев с междурядием 30 см, полупокровная культура - сафлор

Сорта трав и сафлора, подготовка почвы, посев (нормы посева трав в смеси, норма посева сафлора, сроки посева), уход за посевами, сроки уборки сафлора, сроки стравливания трав огораживаемых пастбищ, уход за огораживаемыми пастбищами

Данная травосмесь (житняк 30%, волоснец 30%, пырей 10%, донник 20%) — это высокоустойчивый, засухоустойчивый состав для создания долголетних пастбищ в сухих степных зонах. Обеспечивает ранний весенний выпас,

высокую продуктивность и обогащение почвы азотом. Оптимальна для улучшения опустыненных земель

Характеристика компонентов смеси: Житняк (30%): Отличная поедаемость, засухоустойчивость, быстрое весеннее отрастание. Волоснец ситниковый (30%): Высокая устойчивость к засолению и дефляции (выдуванию), хорошо переносит выпас. Пырей сизый (10%): Мощная корневая система, скрепляет почву, устойчив к засухе. Донник желтый (20%): Бобовый компонент, фиксирует азот, улучшает структуру почвы, повышает питательность корма. Преимущества смеси: Засухоустойчивость: Компоненты подобраны для условий с низким количеством осадков. Долголетие: Смесь может продуктивно использоваться 5-7 и более лет. Выпас: Хорошо переносит выпас скота, особенно при правильном режиме использования (не допускать перерастания донника). Рекомендации по посеву: Норма высева: Ориентировочно 10–15 кг/га в зависимости от условий увлажнения. Сроки: Ранняя весна или под зиму. Способ: Посев под покров (например, горчица) или в продискованную дернину для улучшения пастбищ. Этот состав идеально подходит для создания прочной кормовой базы в сухих условиях.

Травосмесь "Оригинальное пастбище" пастбищного пользования фестулолиум (35%) + райграс пастбищный (35%) + тимopheевка луговая (20%) + овсяница красная (5%) + клевер белый (5%)

Травосмесь "Оригинальное пастбище" это интенсивная, высокопродуктивная многолетняя смесь, предназначенная для создания долголетних культурных пастбищ с износостойкой дерниной. В состав обычно входят райграс пастбищный, клевер ползучий и другие злаково-бобовые культуры, обеспечивающие высокую питательность и молочную продуктивность животных. Назначение: Интенсивный выпас, возможен комбинированный укос (сенаж/стравливание). Преимущества: Высокая урожайность, устойчивость к вытаптыванию, быстрое отрастание после стравливания. Такие смеси обеспечивают качественный корм и высокую продуктивность животных при интенсивном использовании угодий.

Эта пастбищная травосмесь (фестулолиум 35%, райграс 35%, тимopheевка 20%, овсяница 5%, клевер 5%) создаёт высокопродуктивный, устойчивый к выпасу и вытаптыванию фитоценоз. Смесь обеспечивает раннее отрастание, высокую питательность корма и хорошую регенерацию после стравливания благодаря сочетанию верховых и низовых трав. Характеристика компонентов: Фестулолиум (35%) и райграс пастбищный (35%): Основа смеси. Обеспечивают высокую урожайность, быструю регенерацию и отличные кормовые качества. Тимофеевка луговая (20%): Обеспечивает структурность дернины и хорошую зимостойкость. Овсяница красная (5%): Повышает устойчивость к вытаптыванию и создает плотную нижнюю дернину. Клевер белый (5%): Обогащает почву азотом и повышает питательную ценность пастбища. Высокая пастбищная выносливость: Подходит для интенсивного выпаса скота. При правильном уходе функционирует 5-7 и более лет. Устойчива к заморозкам и временному недостатку влаги (за счет овсяницы и фестулолиума). Данная смесь

идеально подходит для создания культурных пастбищ с высокой питательностью.

Травосмесь пастбищного пользования овсяница луговая (30%) + райграс пастбищный (20%) + люцерна синяя (20%) + овсяница тростниковая (25%) + клевер белый (5%)

Травосмесь «Засухоустойчивое пастбище» это сбалансированный состав многолетних трав, предназначенный для создания устойчивых к недостатку влаги пастбищ. Обеспечивает высокую урожайность, питательность корма и долголетие травостоя. Высокая засухоустойчивость, способность переносить интенсивный выпас. Используется для создания культурных пастбищ для крупного и мелкого рогатого скота, лошадей, особенно в регионах с сухим климатом. Оптимально для многолетнего использования. Представленная травосмесь - высокопродуктивный, долголетний пастбищный состав для умеренно влажных и сухих почв. Она обеспечивает раннее начало выпаса, высокую питательность (благодаря бобовым) и устойчивость к вытаптыванию. Овсяница тростниковая обеспечивает засухоустойчивость, а райграс и клевер — поедаемость. Характеристика компонентов смеси Овсяница луговая (30%): Базовый компонент, хорошо растет, обеспечивает ранний весенний рост, питательная. Райграс пастбищный (20%): Быстро отрастает после стравливания, отличная поедаемость, быстро формирует дернину. Люцерна синяя (20%): Обеспечивает высокий белок, фиксирует азот, засухоустойчива (корневая система). Овсяница тростниковая (25%): Жаро- и засухоустойчивая, формирует мощную корневую систему, обеспечивает урожайность в середине лета. Клевер белый (5%): Устойчив к вытаптыванию, улучшает структуру почвы, отлично поедается скотом.

При правильном использовании служит более 5–7 лет. Подходит для интенсивного выпаса.

Высокая кормовая ценность: Сочетание злаков (энергия) и бобовых (белок). Овсяница тростниковая гарантирует урожай даже в засуху, а райграс — ранний корм. Идеально для выпаса крупного рогатого скота, овец, лошадей.

Рекомендуется для создания долголетних культурных пастбищ.

Требует внесения азотных удобрений (особенно в первые годы) для поддержания злакового компонента, несмотря на наличие бобовых, фиксирующих азот. Данная смесь обеспечивает стабильный конвейер зеленого корма в течение всего сезона.

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТРАВΟΣМЕСИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ДЛЯ ОГОРАЖИВАЕМЫХ ПАСТБИЩ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Травосмеси, высеваемые на культурных сенокосах и пастбищах, различаются по сложности, способу и длительности использования, а также по видовому составу.

Подбираемые для травосмеси травы по своим экологическим и биологическим особенностям должны в наибольшей мере отвечать конкретным

условиям залужаемого участка. В травосмеси необходимо включать такие виды и сорта трав, которые наиболее приспособлены к данным почвенно-климатическим условиям.

Так, в степной зоне в составе травосмесей в качестве компонентов из злаковых трав используют:

- костер безостый,
- житняк ширококолосый и узкоколосый,
- волоснец сибирский,
- пырей бескорневищный,
- овсяницу бороздчатую;

из бобовых трав здесь предпочтительно возделывать:

- люцерну синюю изменчивую и желтую,
- эспарцет песчаный,
- донник белый и желтый.

Для создания сеяных культурных пастбищ высевают волоснец ситниковый.

По видовому составу различают:

- злаковые,
- злаково-бобовые,
- злаково-разнотравные,
- злаково-бобово-разнотравные,
- разнотравные травосмеси.

Наиболее распространенными являются злаково-бобовые смеси.

В сухостепной зоне для посева используют злаково-разнотравные, злаково-бобово-разнотравные травосмеси.

По сложности различают травосмеси простые, состоящие из 2–3 компонентов, полусложные из 4–6 и сложные, состоящие из более чем 6 видов трав.

Сравнительное изучение пастбищных травосмесей показывает, что наиболее урожайными и сбалансированными по минеральному составу являются простые травосмеси, состоящие из одного бобового и двух-трех злаковых компонентов или двух бобовых и одного злакового.

По длительности использования многолетние сеяные сенокосы и пастбища делятся на три группы:

1. Краткосрочные, используемые в течение 2–3 лет;
2. Среднесрочные, используемые в течение 4–6 лет;
3. Долголетние, используемые в течение 7–10 лет и более.

Краткосрочные смеси трав применяются как в системе севооборотов, так и на несевоборотных участках с периодическим их возобновлением. При посеве травосмесей 2–3 лет пользования в них включают 2–3 вида многолетних или среднего долголетия трав. Бобово-злаковые травосмеси должны состоять из двух бобовых компонентов и одного рыхлокустового злака.

Среднесрочные смеси используют для кормовых и сенокосно-пастбищных севооборотов. Для посева травосмесей 4–6 лет пользования используются 3–5 видов многолетних трав.

Долгосрочные смеси высевают только на несевоборотных участках с почвами, подверженными водной и ветровой эрозии, в пустыне – на пойменных и лиманных лугах. При продолжительном пользовании в течение 7–10 лет и более состав компонентов увеличивают до 5–7 видов. Помимо малолетних и среднего долголетия бобовых и рыхлокустовых злаков в травосмесь в данном случае следует включать виды с различными темпами развития: наряду с низовыми травами надо сеять и верховые, особенно корневищные, поскольку в первый период использования они дают высокие урожаи.

Наличие корневищных и рыхлокустовых злаков в составе травосмеси для посева пастбищного травостоя необходимо для создания прочной и плотной дернины. При составлении травосмесей обращают внимание и на увлажнение почвы, так как в связи с этим показателем вносятся изменения и в видовой состав травосмесей.

Чем больше длительность залужения, тем более долговечные травы необходимо включать в травосмеси. Корневищные злаковые травы наиболее долговечны, они живут свыше 10–15 лет, достигая полного развития обычно на 3–4 год после посева.

Рыхлокустовые травы характеризуются средним долголетием (5–7 лет), наибольшего развития достигают на 2–3 год жизни.

Из бобовых, при посеве в травосмеси, к малодолголетним (2–4 года) относятся клевер луговой и гибридный, средnedолголетним (4–6 лет) – люцерна посевная, эспарцет, лядвенец рогатый. Более 6 лет вегетируют клевер ползучий и люцерна желтая.

В смеси долгосрочного пользования необходимо вводить больше корневищных трав, чем в смеси среднесрочного пользования, а в смеси краткосрочного пользования их включать нецелесообразно.

Соотношение верховых и низовых трав определяет способ использования. При сенокосном использовании верховые и низовые травы берут в соотношении (от суммарной нормы посева) – 90–95 % и 5–10 %, при сенокосно-пастбищном – 50–60 % и 40–50 %, при пастбищном – 25–30 % и 70–75 %, соответственно.

Таким образом, исходя из вышеизложенного при составлении травосмеси следует учитывать следующее:

1. В состав травосмесей необходимо включать виды и сорта, наиболее приспособленные к данным почвенно-климатическим условиям;
2. Необходимо учитывать способ использования: сенокосный, пастбищный или сенокосно-пастбищный;
3. Необходимо учитывать продолжительность использования.

Подготовка почвы, применение удобрения, посев травосмеси для огораживающих пастбищ. К обработке почвы следует приступать летом, когда влаги достаточно в почве и исключается вероятность её подсыхания,

включающая в себя 2-х кратную плоскорезную обработку почвы во II декаде августа на глубину 15-20 см (плоскорезы ОПТ-3-5, ПГ-3-5), весной ранневесеннее боронование игольчатой бороной БИГ-3А.

Перед посевом проводят предпосевную культивацию на глубину 5-6 см. Посев семян трав проводят в зависимости от погодных условий с третьей декады апреля до середины первой декады мая, на глубину 3-5 см внесением фосфорно-азотных удобрений (35 кг/га д.в.) с обязательным прикатыванием. На данное время имеются сеялки, которые выполняют одновременно несколько операций за один проход, такие как С-6ПМ2, СРЗ-Т 3.6 (СЗТ-3,6), СКП-3 и др. Также можно использовать посевные комплексы, при которых производится одновременно предпосевная культивация, посев, внесение азотно-фосфорных удобрений и прикатывание.

Способ посева – обычный рядовой с шириной междурядий 15 см. Семена трав смешивают после осуществления расчета количества семян каждого компонента травосмеси.

Норма высева семян травосмесей в физическом плане зависит от ее компонентов и их соотношения, а также от массы 1000 семян, их всхожести и чистоты.

Расчет количества семян каждого компонента травосмеси на 1 га рассчитывают по следующей формуле:

$$K = (H \times D) / ПГ$$

где, К – количество семян компонента, необходимого для посева на 1 га, кг;

Н – норма высева при чистом посеве, кг на 1 га;

Д – доля участия вида (компонента) в травосмеси, %;

ПГ – посевная годность семян, %.

Многолетние бобовые травы часто содержат большое количество (до 50 %) твердых семян, не набухающих и не дающих всходов в год посева. В полевом травосеянии на краткосрочных пастбищах повышение всхожести достигается пропуском их через клеверотерки или скарификаторы, благодаря чему оболочки семян повреждаются и они становятся способными пропускать воду. На среднесрочных и долголетних пастбищах целесообразно проводить посев нескарифицированными семенами, за счет которых популяция бобовых пополняется всходами и молодыми растениями; для этого норму высева семян следует увеличить с учетом содержания фракции твердых семян.

После отрастания трав в целях борьбы с сорными растениями проводят подкашивание не ниже 10 см 1-2 раза при высоте сорняка 30-35 см (не допуская фазы образования семян).

Ежегодно рано весной внесение азотной подкормки в дозе 30-35 д.в.

Первое стравливание многолетних трав проводят на второй год жизни. Оптимальный период – кущение/начало выхода в трубку (злаковые) или ветвление (бобовые), что обеспечивает высокую питательность корма, а также быстрое отрастание.

Уход за посевами в первый год жизни травосмеси: После отрастания трав в целях борьбы с сорными растениями проводят подкашивание не ниже 10 см 1–2 раза при высоте сорняка 30–35 см (не допуская фазы образования семян).

Укос трав на сено при фазе кущения-выхода трубку злакового компонента и бутонизации бобовых трав

Уход за посевами во 2-5 год жизни травосмеси: Ежегодно рано весной внесение азотной подкормки в дозе 30–35 д.в (Рисунок 23).



Рисунок 23 - Внесение азотных удобрений (весенняя подкормка)

Для борьбы с сорной растительностью после стравливания проводят подкашивание сорняков. Высота скашивания должна быть не ниже 10 см, чтобы ускорить формирование урожая, пригодного для стравливания. Подкашивание несъеденных остатков на сеяном травостое хорошего состава проводят только при большом количестве нестравленных генеративных побегов в первых циклах стравливания. Осенью подкашивание не проводят с целью усиления снегозадержания.

Рекомендуемые травосмеси сенокосно-пастбищного назначения для Павлодарской области. Смешанные посевы трав обладают высоким адаптивным потенциалом, которые лучше используют элементы питания, запасы влаги и другие климатические факторы.

В нашем регионе нами разработаны 4 травосмеси многолетних трав, в составе которых 4–5 компонентов, представленных как традиционными видами трав для степной зоны, так и новые для региона травы.

Рекомендуемый состав травосмеси пригодной для Павлодарской области:

1) Травосмеси многолетних трав 1: житняк гребневидный (30 %), эспарцет песчаный (30 %), волоснец ситниковый (30 %), кострец безостый (10 %). Норма высева смеси с учетом посевной годности 100 % составляет 24,2 кг/га;

2) Травосмеси многолетних трав 2: житняк гребневидный (30 %), люцерна желтая (30 %), пырей удлиненный (10 %), овсяница бороздчатая

(20 %). Норма высева смеси с учетом посевной годности 100 % составляет 13,2 кг/га;

3) Травосмесь «Оригинальная, пастбище»: фестулолиум (35 %), райграс пастбищный (35 %), тимopheевка луговая (20 %), овсяница красная (5 %), клевер белый (5 %). Норма высева смеси с учетом посевной годности 100 % составляет 30 кг/га;

4) Травосмесь «Засухоустойчивая, пастбище»: овсяница луговая (30 %), райграс пастбищный (20 %), люцерна синяя (20 %), овсяница тростниковая (25 %), клевер белый (5 %). Норма высева смеси с учетом посевной годности 100 % составляет 30 кг/га.

Все травосмеси обладают высокой урожайностью по сравнению с старовострастными деградированными пастбищами. Урожайность в среднем составляет у травосмеси 1 – 72,9 ц/га, у травосмеси 2 – 81,4 ц/га, у травосмеси «Оригинальная, пастбище» – 78,2 ц/га, у травосмеси «Засухоустойчивая, пастбище» – 85,1 ц/га. Однако, из всех изученных травосмесей для огораживаемых пастбищ наибольшей продуктивностью отличалась травосмесь 2 г.ж. «Засухоустойчивая, пастбище»: овсяница луговая (30 %), райграс пастбищный (20 %), люцерна синяя (20 %), овсяница тростниковая (25 %), клевер белый (5 %) при урожайности зеленой массы 85,1 ц/га, кормовых единиц 20,18 ц/га, переваримого протеина 2,78 ц/га и обменной энергии 29,34 ГДж/га.

Рекомендуемая технологическая схема возделывания травосмеси на 1-ый и 2-5 год жизни на пастбищные цели представлены в таблице 13.

В составе первой травосмеси многолетних трав включали **житняк гребневидный** (*Agropyrum pectiniforme*) сорта Карабалыкский 202. Оригинатор – ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция», включен в реестр в 1949. Растения житняка отличаются высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью, хорошим вегетативным возобновлением и семенным восстановлением травостоя. Корневая система мочковатая, мощная, проникает на глубину до 2–2,5 м. Основная масса корней сосредоточена в слое почвы 0–40 см. Высота 50–90 см. Житняк отличается большим числом побегов на одно растение. При беспокровном посеве растения первого года жизни имеют до 40 побегов. Растения старше года выносят понижение температуры в зимнее время в минус 40–48 °С, весеннее минус 20 °С. Это, по исследованиям Л.И. Драчковой, В.Я. Юрченко, объясняется высокой концентрацией углеводов и других органических веществ в зоне кушения, подземных побегах и корнях.

В травосмеси также использовали **эспарцет песчаный** (*Onobrychis arenaria*) сорта Фламинго, включен в реестр с 2010 г. Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, хорошим приростом в высоту. Межфазный период от весеннего отрастания до начала цветения составляет 45 дней, до созревания семян – 96 дней. В среднем урожайность зеленой массы составляет 220,6 ц/га, сухого вещества – 62,4 ц/га, семян – 7,4 ц/га, облиственность – 51,1 %.

Таблица 13 – Рекомендуемая технологическая схема возделывания травосмеси многолетних трав для огораживаемых пастбищ, 1-ый год жизни

№ п/п	Перечень технологических операций	Сроки	Параметры технологических операций	Дополнительные технологические требования и цели	С-х орудия
1	Обработка почвы	II декада августа	Глубина обработки 15-20 см.	Требование: при достаточной влагообеспеченности и исключении вероятности её подсыхания	ОПТ-3-5, ПГ-3-5
2	Снегозадержание	Декабрь-февраль	Расстояние между валками 3-4 м. Высота снежного покрова к концу зимы должна быть не менее 40-45 см.	Начало снегозадержания надо проводить при высоте снега 10-15 см.	СВШ-10, СВУ-2,6
3	Ранневесеннее выравнивание почвы, закрытие влаги	Апрель-май	Глубина обработки почвы 4-5 см.	Желательно использовать игольчатые бороны БИГ-3. Применение с-х орудий, сохраняющих стерню и растительные остатки на поверхности почвы. Требование: Начать обработку при физической спелости почвы. Отсутствие глыбистой поверхности.	БИГ-3А
4	Предпосевная обработка, культивация почвы против сорных растений	III-я декада апреля или начало I-ой декады мая	Глубина обработки 5-6 см.	Полное подрезание сорных растений. Разрыв между предпосевной культивацией и посевом не менее 3-х дней. Выполняется поперек осенней зяблевой обработке почвы.	Культиваторы-плоскорезы, при отсутствии соответствующей техники возможны применение СЗС-2,1
5	Посев с одновременным внесением азотно-фосфорных удобрений	III-я декада апреля или до середины I-ой декады мая	Норма высева семян зависит от числа компонентов травосмеси, рассчитанной по формуле. Доза внесения азотно-фосфорных удобрений 30-35 кг д.в. на 1 га. Способ посева – рядовой, междурядье – 15 см. Глубина заделки семян - во влажный слой почвы 2-3 см с прикатыванием после посева.	При наличии в компонентах бобовых трав семена которых имеют твёрдую оболочку (козлятник, донник, люцерна, клевер, лядвенец) проводится искусственное её нарушение, направленное на придание «твердым» семенам нормальной всхожести, - скарификация. Она проводится на скарификаторе, клеверотерке или просорушке. Для ускорения прорастания семян проводится их замачивание на 4-6 часов в пропорции 1:1 и просушка семян до состояния сыпучести. Если травы сеются на среднесрочные и многолетние сроки, то данную операцию можно не проводить. При отсутствии прикатывающих устройств на сеялках, обязательное послепосевное прикатывание.	С-6ПМ2 СРЗ-Т 3.6 (СЗТ-3,6) СКП-3 СОЛИТЭР 12/1200R
6	Скашивание	-	При высоте сорняка 30-35 см (не допуская фазы образования семян) на уровне не ниже 10 см от поверхности почвы, чтобы не скосить верхушки сеяных трав.	При наличии на пастбище сорной растительности подкашивание приурочивают ко времени массового развития сорняков.	КСП-2,1 КС-210 КС-160
7	Скашивание на сено	Сентябрь	Фаза кущения-выхода в трубку злакового компонента и бутонизации бобовых трав.	–	КСП-2,1; КС-210; КС-160

Также, как и другие бобовые растения, эспарцет благодаря способности к азотфиксации обогащает почву азотом, накапливая его до 100–200 кг/га и 5–6 т/га растительных остатков. Эспарцет в смеси с кострцом безостым показывает высокую урожайность в кормовых севооборотах степной зоны. Корневая система стержневая, проникающая в почву на глубину до 1 м, на рыхлых – до 2–2,5 м (максимально – до 4–5 м), основная масса корней сосредоточена на глубине до 20 см.

Следующий компонент – **волоснец ситниковый** (*Psathyrostachys júncea*). Он обладает мощной корневой системой, что позволяет ему быть неприхотливым к условиям выращивания, расти в широком диапазоне погодных условий и при разных режимах использования. Обладая более высокой засухоустойчивостью и зимостойкостью в сравнении с житняком гребневидным, он является более урожайным и отличается лучшей питательной ценностью. Также для него характерно раннее отрастание весной, высокий среднесуточный прирост биомассы, хорошая отавность и устойчивость к стравливанию. В год посева плодоносящих побегов не образует (растение озимого типа развития). На 2–3 год формирует прочную дернину и может сохраняться в сухом состоянии вплоть до декабря-января. Сорт волоснеца Шортандинский с 1975 года включен в Государственный реестр селекционных достижений РК. Вегетационный период от отрастания до полной спелости семян 85–94 дня. Пастбищный травостой формируется за 20–44 дня, сенокосный 60 дней. Облиственность высокая – 94 %. Высота растений 80–120 см. В опытах за вегетацию урожайность зеленой пастбищной массы составляла 112,2 ц/га, сухого вещества – 42,6 ц/га. В производственных условиях получено 94 ц/га зеленой массы. Установлено, что травосмеси с участием волоснеца ситникового обладают высокими кормовыми достоинствами: хорошей поедаемостью, переваримостью и наличием большого количества питательных веществ. По питательности и содержанию сырого протеина такие травосмеси можно поставить в один ряд с бобовыми культурами.

Кострец безостый (*Bromopsis inermis*) сорта Акмолинский 91 имеет вегетационный период 56–64 дня при уборке на сено и 103 (98–105) дня – на семена. Травостой плотный выровненный, дружно отрастает весной и после укосов. В благоприятные годы дает 2 укоса зеленой массы. Хорошо отрастает после скашивания и стравливания. Наибольшую урожайность с сохранением продуктивности с возрастом показывает при одноукосном использовании, когда укос проводят в фазу цветения. Корневая система мочковатая (корневищная), мощная. Имеет способность укореняться в узлах, что приводит к образованию новых кустов. Длина корневищ 5–20 см, залегающих на глубине 8–15 см, что определяет высокую зимостойкость. Корни проникают на глубину до 1–2 м. В почве оставляет большое количество корневых остатков. Средняя урожайность зеленой массы (за 2 укоса) – 267,6 ц/га, сухого вещества – 88,8 ц/га. Облиственность равномерная, высокая 49,4–60,0 %. Считается ценной культурой для улучшения пойменных лугов и пастбищ.

В состав второй травосмеси входили житняк гребневидный, люцерна желтая, пырей удлинённый и овсяница бороздчатая.

Из группы бобовых трав для пастбищного использования наиболее продуктивными в составе травосмесей являются два вида люцерны (посевная и желтая). Эспарцет песчаный обладает преимуществом перед люцерной в весенний период, но уже со второго цикла стравливания существенно уступает по продуктивности обоим видам люцерны.

Люцерна посевная (*Medicago sativa*) отличается активным накоплением биомассы в первом и частично во втором укосе, но с наступлением летней засухи растения замедляют свой рост. **Люцерна желтая** (*Medicago falcata*) в травосмесях растет во втором укосе до конца июля – начала сентября. Хотя в весенний период по темпам роста и накоплению урожая люцерна желтая отстает от люцерны посевной, но в дальнейшем превосходит ее.

Использовали для посева сорт люцерны желтой Злата, внесен в реестр в 2019 году. Сравнительно поздно отрастает весной, но затем интенсивно развивается, достигая укосной спелости (фаза бутонизации – начало цветения) в третьей декаде мая. Растения сорта отличаются долголетием, зимостойкостью, хорошо растут на обеспеченных влагой почвах, в то же время характеризуются высокой засухоустойчивостью. Сорт обладает высокой толерантностью к болезням и вредителям. Урожайность зеленой массы составляет 250–310 ц/га, сухой – 70–90 ц/га. Содержание протеина в кормовой массе 22–24 %. По сравнению с другими бобовыми травами, люцерна желтая отличается большей устойчивостью к интенсивному использованию. Это объясняется более глубоким расположением корневой шейки и регулярным возобновлением травостоя за счет запасных почек. Люцерна обладает высокой солеустойчивостью, и сама способствует рассолению почвы. Она известна своей высокой питательной ценностью и экологической пластичностью.

Пырей удлинённый (*Agropyron elongate*) – многолетний злак, отличается высокой продуктивностью и долголетием, содержит много питательных веществ в кормовой массе, устойчив к вредителям и болезням, морозо- и засухоустойчив, хорошо растет на степных солончаковых почвах. Высота стебля достигает 100 см, период от начала цветения до укоса – 45–60 дней. Урожайность зеленой массы – до 4,0–6,0 т/га, сена – до 1,0–1,5 т/га. Особенностью пырея является медленный рост в первые годы жизни и требовательность к наличию влаги. Для посева использовали сорт Солончаковый.

Овсяница бороздчатая, тупчак (*Festuca valesiaca* (Hask.) Gaudin) – низовой плотнокустовый злак, озимого типа развития. Корневая система мочковатая, углубляется в почву до 80 см. Высота растений составляет в среднем 30–35 см, на солонцах 15–20 см, на черноземах 40–50 см. Стебли многочисленные, прямые и гладкие. Образует большое количество прикорневых листьев. Стеблевых листьев мало. Листья серо-зеленого цвета, щетиновидные, с бороздками на нижней и верхней сторонах листа. С весны отрастает раньше других злаков на 5–10 дней, после цветения быстро грубеет.

В течение июля и августа находится в состоянии покоя и не отрастает. С наступлением дождливого периода отрастание возобновляется. Является одним из самых засухоустойчивых и морозоустойчивых растений. Имеет медленный темп развития, полного развития достигает на третий год. Растение долголетнее, в травостоях держится десятки лет. При составлении травосмеси использовали сорт Улан, внесен в реестр с 2005 года.

В состав импортной травосмеси «Оригинальная» входят такие компоненты трав как фестулолиум, райграс пастбищный, тимофеевка луговая, овсяница красная и клевер белый, сорта трав не указаны.

Интересным для травосмесей является злаковый гибрид *фестулолиум*. Особенно интересна эффективность его возделывания с многолетними бобовыми травами, поскольку данные травосмеси еще недостаточно изучены. Фестулолиум – это гибрид от скрещивания овсяницы и райграса. От овсяницы гибрид получил способность к образованию устойчивого зеленого покрытия, неприхотливость к условиям произрастания, в травостое сохраняется до 3–5 лет, от райграса – мощную корневую систему, а также высокое качество кормовой массы (повышенное количество сахара). Фестулолиум быстро всходит после посева, хорошо отрастает после скашивания, формирует облиственные побеги, тем самым имеет высокую питательность и поедаемость.

***Райграс пастбищный* (*Lolium perenne*)** – низовой рыхлокустовой злак озимого типа развития. Высота его, в зависимости от условий произрастания, варьируется от 15 до 65 см. Образует большое количество прикорневых листьев. Устойчив к многократному стрижению и скашиванию. В год посева райграс быстро развивается и создает густой травостой благодаря вегетативным побегам и листьям. Хорошая облиственность этой культуры обуславливает высокую ее питательность. Полного развития достигает на 2-й год жизни. В травостое сохраняется 3–4 года. Является одной из важных кормовых культур с высокой урожайностью и качеством травы, устойчивостью к выпасу и высокой усвояемостью в питании жвачных животных. Он является основным компонентом различных постоянных и засеянных лугов в умеренных регионах.

***Тимофеевка луговая* (*Phleum pratense*)** – многолетнее рыхлокустовое растение, с мощной мочковатой корневой системой. Весной по выходе растений из-под снега начинается образование новых побегов, и оно продолжается до начала выхода в трубку материнских побегов, затем этот процесс приостанавливается. Тимофеевка отличается зимостойкостью, может хорошо переносить суровые зимы, но засуху выносит плохо, требовательна к влаге. Особенно чувствительны к засухе всходы до укоренения и образования вторичных корешков. На легких сухих почвах развивается слабо. В посевах полного развития достигает на второй год жизни и держится от четырех до шести лет. Урожай сена достигают 30–80 ц/га и более. При сенокосном использовании дает два укоса. На пастбище может стрижаться 3–4 раза, но при пастбищном использовании быстро вытесняется другими, более выносливыми видами, благодаря высокой облиственности (листья составляют 60–65 % общей массы). Тимофеевку луговую рекомендуют выращивать в

качестве страховой культуры, на случай изреживания клевера, наряду с этим, по сравнению с другими злаковыми травами тимopheевка обладает невысокой конкурентной способностью, слабыми темпами отрастания весной, что обеспечивает преобладание в травостое клевера на второй год жизни. Доля тимopheевки в урожае зависит от степени изреживания клевера, что компенсирует его выпадение. При достижении клевером фазы «бутонизация» тимopheевка находится в фазе «выметывание» султанов.

Овсяница красная (*Festuca rubra*) – корневищно-рыхлокустовый злак с ползучими корневищами, образующими довольно густые дерновины. Овсяница красная менее зимостойка и морозоустойчива, зато более засухоустойчива и теневынослива. Основная масса корней располагается в верхнем слое почвы на глубине 20 см. Растения образуют рыхлые дерновинки. Растение зимостойкое, не засухоустойчивое и не солевыносливое. Весной рано трогается в рост, а осенью в зеленом состоянии уходит в зиму. Отличается медленным темпом развития, полного развития достигает на третий-четвертый год. В травостоях держится свыше 10 лет. В год посева цветущих побегов не образует. В годы пользования цветет в конце мая – начале июня.

Клевер белый (*Trifolium repens*) – травянистое многолетнее растение, принадлежащее семейству бобовых. У клевера белого развита мощная корневая система, состоящая из длинных, тонких корней. В первый год он не цветет. На следующий год после посева цветет с мая по июль, а также с августа до самого ноября (если осень выдалась достаточно теплой и не было ранних заморозков). По почве избегает лишь очень кислых почв, а в остальном неприхотлив. Белый клевер зимостоек, выдерживает длительное затопление весенними водами. Он светолюбив – тяжело развивается в высокой траве, а в низкой наоборот прекрасно себя чувствует. Клевер устойчив к вытаптыванию и к уплотнению почвы.

В состав другой травосмеси «Засухоустойчивая» также входят 5 компонентов, кроме уже описанных райграса пастбищного и клевера белого, включены две овсяницы (луговая и тростниковая) и люцерна синяя (посевная), сорта производителем не указаны.

Овсяница луговая (*Festuca pratensis*) – многолетний полуверховой злак озимого типа. К условиям произрастания неприхотлива. Весной отрастает рано, обладает хорошей способностью к отрастанию после скашивания или стравливания, обладает высокой семенной продуктивностью. Главная масса мочковатых корней расположена на глубине до 25 см. Цветет во второй половине июня. В год посева дает только вегетативную массу и много нецветущих, но хорошо облиственных стеблей. Полного развития достигает на второй-третий год, нередко в травостоях держится 7–8 лет. В условиях интенсивного выпаса в первые два года использования конкурентоспособность овсяницы луговой в травосмеси с тимopheевкой луговой оказалась очень высокой, а с райграсом пастбищным очень низкой. Его доля в зависимости от уровня азотного питания достигала 60–70 %, а овсяницы снижалась до 11 %.

Овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea* Schreb.) – многолетний верховой рыхлокустовый злак, высотой до 1,5 м с мощной корневой системой, озимого типа развития. Имеет утолщенный стебель и много прикорневых листьев. От овсяницы луговой отличается наличием остей у нижней цветковой чешуи и большим числом колосков в нижней части метелки, долголетием (посевы используются 10–15 лет). Весной быстро трогается в рост и формирует биомассу раньше других злаков. Влаголюбивое и зимостойкое растение.

Овсяница тростниковая при оптимизации условий водного и пищевого режима почвы, сроков, способов и норм посева обеспечивает накопление корневой массы от 3,8–6,6 (в первый-второй) до 16,4–20,4 (пятый-шестой год) т/га сухих корней, что способствует привносу от 48–69 до 119–194 кг азота, 32–44 – фосфора и 138–212 кг/га калия.

Люцерна синяя (посевная) (*Medicago sativa*) – травянистое многолетнее растение. Корневая система очень мощная, главный корень стержневой с боковыми разветвленными корнями. Большинство сортотипов люцерны синей имеют корневую систему, главный корень которой выражен только в начале вегетации, а в дальнейшем образуется большое количество одинаковых по толщине корней. На самых мелких корешках боковых корней развиваются клубеньковые бактерии, питающиеся за счет плазмы клеток растений и вырабатывающие азотистые вещества из азота атмосферного воздуха. Характеризуется высоким содержанием сбалансированного по аминокислотному составу белка (в среднем 20 % в сухой массе), витаминов, минеральных веществ, особенно кальция.

Использование в сложных травосмесях двух бобовых компонентов (люцерны и клевера) способствует увеличению в составе агроценоза азотфиксирующих видов и повышению эффективности использования ими почвенно-климатических ресурсов, совместное их применение устраняет дефицит белка в рационах животных.

В исследованиях в Ставропольском крае наибольшее содержание бобовых наблюдалось в смеси волоснец + люцерна желтая + эспарцет – 58,3 %. На следующий год количество мятликовых увеличивается на 10 %, а доля бобовых уменьшается на 5–9 %, но все же остается преобладающей в смесях волоснец + люцерна посевная + эспарцет (48,2 %), волоснец + люцерна желтая + эспарцет (53,5 %). На третий год использования при засушливых условиях волоснец и житняк, как более засухоустойчивые культуры, повышают 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 %. В травосмесях, где в составе есть эспарцет, в первые два года он доминирует, высота его достигала в среднем на 2 год жизни 65–82 см, что выше других трав на 35–40 см. Густота травостоя составила – 136–184 побегов на 1 м² или 46–52 % от общей плотности. В последующие годы доминантами становятся волоснец и люцерна посевная. Житняк гребневидный обладает более высокой фитоценотической активностью в первые три года жизни, но с четвертого года жизни изреживается и выпадает из

травостоя наряду с люцерной посевной. Волоснец, отставая в развитии в первые годы жизни, отличался интенсивным развитием с 3-го года жизни, постепенно подавляя в травостое житняк и люцерну посевную. Так, содержание житняка в структуре урожая на пятом году жизни в различных травосмесях не превышало 32–38 %, люцерны – 15–17 %. На пятый год жизни эти сообщества превращались в травостой, где доминировали волоснец и люцерна желтая.

ОГОРОЖИВАЕМЫЕ ПАСТБИЩА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Под культурные пастбища отводят участки, прилегающие к фермам, используют и пахотные земли. Земельный массив должен быть крупным и компактным. Допустимое расстояние для перегона скота – 1–1,5 км, удаленность самого далекого загона от фермы – не более 2 км.

Культурное пастбище требует непременно ограждения, обезопасив таким образом своё стадо от пересечения с другим скотом, заражения болезнями, засорения сорными растениями, потравы возделываемых вами угодий с/х животными (Рисунок 24).



Рисунок 24 - Огороженное пастбище

На пастбищах применяют постоянные капитальные, постоянные электроизгороди, переносные (временные) электроизгороди и комбинированные изгороди. Одним из эффективных ограждений является строительство капитальной изгороди с металлической сеткой из оцинкованной проволоки, натянутые на железобетонные и металлические столбики. Такая изгородь служит много лет без особых затрат на ежегодный текущий ремонт.

Также хозяйства обеспечиваются прогонами от фермы до пастбищ и между пастбищами или загонами, которые должны быть широкими и удобными. К примеру, для КРС в 100 голов ширина прогона должна быть 10–12 м, для молодняка до 1-го года – 8–10 м, отара овец 600–800 голов – 20–30 м.

Травостой сеяных пастбищ обычно используют со второго года жизни. В годы с хорошим увлажнением, если сформировался пастбищный травостой, его допустимо использовать и с первого года жизни, соблюдая умеренный режим пастбы (отчуждение не более 40–50% урожая).

На сеяных пастбищах ежегодно проводят внесение подкормку азотными удобрениями. Это обеспечивает высокую прибавку урожая и увеличивает продуктивное долголетие пастбищ.

Сеяные травостой многолетних трав в степной и сухостепной зонах используют в весенне-летний и летне-осенний периоды. При раннем весеннем использовании (не позднее фазы выхода в трубку злаков и до бутонизации бобовых) в благоприятные годы удастся получить отаву через 45–50 дней после первого сжатия.

Продолжительность пользования сеяным многолетним травостоем зависит от местоположения участка, состава травостоя, агротехники и интенсивности использования. В среднем она не превышает 4-8 лет, для ломкоколосника – до 10 лет. После этого участок подлежит омоложению.

К перезалужению приступают при следующих случаях:

- вырождения культурного травостоя с заменой высокоурожайных видов злаковых и бобовых трав на низкоурожайные виды (однолетний и дикорастущий мятлик, полевица тонкая и др.);
- засорения травостоя сорняками;
- наличия в травостое менее 30% культурных видов;
- невозможности восстановить продуктивность пастбищ приемами поверхностного улучшения.

Задачей обработки почвы пласта старовозрастных многолетних трав являются:

- уничтожение жизнеспособности дернины;
- создание условий для разложения дернины, улучшения водно-воздушного, пищевого режима почвы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Система ведения сельского хозяйства Северного Казахстана // - Астана. - 2020.
- 2 Жунусов К.Ж. Пастбищные ресурсы Казахстана и их использование / К.Ж. Жунусов, Д.А. Баймуханов // - Алматы. - 2018.
- 3 Кудайбергенов С.К. Основы рационального пастбищепользования / С.К. Кудайбергенов // - Костанай. - 2017.
- 4 Holechek J.L. Range Management: Principles and Practices / J.L. Holechek, R.D. Pieper, C.H. Herbel // Prentice Hall. - 2011.
- 5 Briske D.D. Rangeland Systems: Processes, Management and Challenges / D.D. Briske // Springer. - 2017.
- 6 Герр Ф.Г. Обводнение пастбищ Казахстана / Ф.Г. Герр // Управление пропаганды и научно-технической информации. - Алма-Ата: Кайнар. - 1979. - С.15.
- 7 Тумлерт В.А. Рекомендации по эксплуатации водозаборов подземных вод обводнительных систем пастбищного животноводства / В.А. Тумлерт, Ю.Я. Гранкин, С.С. Амангельдиев, А.Е. Серимбетов, Г.Е. Тельгараева // ТОО «КазНИИВХ». - Тараз. - 2014. - С.35.
- 8 Касенов М.Р. Проблемы обводнения пастбищ и сельскохозяйственного водоснабжения Республики Казахстан и пути их решения / М.Р. Касенов, С.Т. Казбеков // Аналитический обзор. - Жамбыл: КазГосИНТИ. - 1994. - С.86.
- 9 Лагутин Е.И. Подземные водохранилища на пастбищах Центрального Казахстана / Е.И. Лагутин // Тараз: «Формат-Принт». - 2009. - С.179.
- 10 Ли М.А. Проблемы обеспечения водными ресурсами пастбищ Казахстана / М.А. Ли, Т.Ш. Устабаев // Электронный научно-практический журнал «Сельское, лесное и водное хозяйство». - 2013. - №3.
- 11 Алимаев И.И. Рекомендация «Пути рационального использования равнинных пастбищ в Таласском районе Жамбылской области» / И.И. Алимаев, К.Ш. Смаилов, Г.Н. Жданов, Ю.Я. Гранкин // ТОО «КазНИИВХ». - Тараз. - 2011. - С.26.
- 12 Гасанов П.М. Опреснение минерализованных вод в сельском хозяйстве / П.М. Гасанов // - Алма-Ата: Кайнар. - 1976. - С.167.
- 13 Тумлерт В.А. Способ обратноосмотического обессоливания подземных вод в скважине / В.А. Тумлерт, Ю.П. Рыбинцев, Ю.Я. Гранкин, Е.В. Тумлерт // Патент на полезную модель № 23118 KZ. - 2010.- №11.
- 14 «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» / Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года №26. [Интернет ресурс] // - URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300031934>

15 Тумлерт В.А. Рекомендации по применению и эксплуатации мобильной обратноосмотической опреснительной установки для водоснабжения сезонных отгонных пастбищ / В.А. Тумлерт, Т.Ш. Устабаев, Г.Е. Тельгараева [и др.] // ТОО «КазНИИВХ». - Тараз. - 2022. - С.16.

16 Тумлерт В.А. Способ обратноосмотического обессоливания минерализованной подземной воды с получением кормовой поваренной соли / В.А. Тумлерт, Н.Н. Балгабаев, Е.В.Тумлерт, Б.Д. Исмаилов // Патент на полезную модель №5678 KZ. - 2021. - №.10.

17 Устабаев Т.Ш. Способ утилизации рассолов при опреснение минерализованных подземных вод / Т.Ш. Устабаев, А.Д. Приходченко, М.С. Мирдадаев, Б.Д. Исмаилов // Патент на полезную модель № 6814 KZ. - 2022. - № .9.

18 Разработка и внедрение мобильной опреснительной установки для эффективного использования водных ресурсов отгонных пастбищ // Отчет о НИР КазНИИВХ. - №ГР 0121РК00747 - Инв.№ 0221РК00299. - Тараз. - 2022. - С.52.

19 Тумлерт В.А. Система обводнения пастбищ / В.А. Тумлерт, Т.Ш. Устабаев, Г.С. Алимбетова [и др.] // Заявление о выдаче патента РК на полезную модель. - Регистрационный № 2026/0030.2 от 08.01.2026.

20 Абрамов Н.Н. Водоснабжение / Н.Н. Абрамов // «Стройиздат», М. - 1967. - С.52-54.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Технологии создания агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур с высоким потенциалом продуктивности для производства питательных кормов в кормовых угодьях различных природно-климатических зон Республики Казахстан.....	5
2 Эффективные технологии возделывания аридных растений перспективных для улучшения пастбищ в полупустынной и пустынной зонах Казахстана.....	30
3 Эффективные технологии выпаса сельскохозяйственных животных для рационального использования пастбищ.....	38
4 Приемы эффективного обводнения пастбищ с использованием подземных вод.....	52
5 Эффективные технологии возделывания травосмеси многолетних трав для огораживаемых пастбищ по природно-климатическим зонам Республики Казахстан	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	98

Научное издание

Насиев Б.Н., доктор с.-х. наук, профессор, академик НАН РК
(НАО «ЗКАТУ им. Жангир хана»)

Мухамбетов Б., д.с.-х.н.

(НАО «Атырауский университет им. Х.Досмухамедова»)

Карынбаев А.К., д.с.-х.н., профессор

(Международный Таразский университет имени Шерхана Муртазы)

Онаев М.Қ., к.т.н., профессор (НАО «ЗКАТУ им. Жангир хана»)

Тумлерт В.А., к.т.н. (ТОО «Казахский НИИ водного хозяйства»)

Нургазиев Р.Е., к.с.-х.н.

(НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова»)

Булеков Т.А., к.с.-х.н. (ТОО «Уральская СХОС»)

Шаяхметова А.С., к.с.-х.н.

(НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева»)

Уахитов Ж.Ж., к.с.-х.н. (НАО «Торайгыров университет»)

Нокушева Ж.А., к.с.-х.н.

(ТОО «Северо-Казахстанский НИИ сельского хозяйства»)

Байтеленова А.А., к.с.х.н., ассоц.профессор

(НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина»)

Өкшебаев А.Е., магистр, PhD докторант (НАО «ЗКАТУ им. Жангир хана»)

**РЕКОМЕНДАЦИЯ
ПО ЭФФЕКТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА И РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ**

Подписано к печати _28.05.2026 г.

Формат 60х84^{1/16} Бумага листовая 80 м/г

Объем 6,31 п.л. Заказ №

Тираж 500 экз.

*Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленных оригиналов*

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана»
090009 г.Уральск, Жангир хана, 51.