

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



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

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЛНОЦЕННЫХ КОРМОВ В КОРМОВЫХ УГОДЬЯХ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

МОНОГРАФИЯ



Уральск
2025

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана»**

**ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛНОЦЕННЫХ КОРМОВ
В КОРМОВЫХ УГОДЬЯХ РАЗЛИЧНЫХ
ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

МОНОГРАФИЯ

**Уральск
2025**

УДК 45.45
ББК 636.085
Т38

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**Рекомендовано к печати Ученым Советом Западно-Казахстанского
аграрно-технического университета имени Жангир хана
(протокол № 8 от 28.02.2025 г.)**

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

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

Авторы:

**Б.Н. Насиев, Г.Т. Мейірман, Б. Мухамбетов, А.К. Карынбаев, М.Қ. Оңаев,
Г.Ж. Стыбаев, Р.Е. Нургазиев, Т.А. Булеков, А.С. Шаяхметова,
Ж.Ж. Уахитов, Ж.А. Нокушева, М.Г. Хиясов**

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Сейткаримов А., доктор с.х. наук, профессор, ТОО «Юго-Западный НИИ
животноводства и растениеводства»

Нуралин Б.Н., доктор технических наук, профессор ЗКАТУ имени
Жангир хана

Т38 Технологии производства полноценных кормов в кормовых угодьях различных
природно-климатических зон Республики Казахстан: монография/ Насиев Б.Н.,
Мейірман Г.Т., Мухамбетов Б. [и др.]: науч. ред. Насиев Б.Н. - Уральск: ЗКАТУ
имени Жангир хана, 2025. – 165 с.

ISBN 978-601-319-579-7

В монографии обобщен материал исследований выполненных в рамках
реализации НТП ПЦФ по теме BR21881871 «Разработка технологий и приемов
заготовки кормов в кормовых угодьях Казахстана в контексте устойчивого управления»
КН МНВО РК.

Издание предназначено для специалистов сельскохозяйственного производства,
а также докторантов, магистрантов и студентов специальностей «Агрономия»,
«Почвоведение и агрохимия» аграрных ВУЗов.

УДК 45.45
ББК 636.085

© Насиев Б.Н., Мейірман Г.Т., Мухамбетов Б., Карынбаев А.К., Оңаев М.Қ.,
Стыбаев Г.Ж., Нургазиев Р.Е., Булеков Т.А., Шаяхметова А.С.,
Уахитов Ж.Ж., Нокушева Ж.А., Хиясов М.Г., 2025
© НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана», 2025

ISBN 978-601-319-579-7

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	12
1. Подбор и разработка технологии возделывания экологически пластичных видов кормовых культур для производства полноценных кормов в кормовых угодьях	18
2. Разработка сырьевых конвейеров по производству и обеспечению потребности животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом	51
3. Разработка технологии возделывания адаптивных видов кормовых культур, устойчивых к условиям аридного климата	68
4. Разработка приемов восстановления биоресурсного потенциала деградированных пастбищ с использованием био-органических препаратов и удобрений на принципах органического земледелия.....	81
5. Разработка технологии использования ротационных пастбищ для повышения продуктивности и кормовой ценности растительного покрова, качества почвы и устойчивости пастбищных угодий.....	100
6. Разработка новых приемов производства полноценных кормов на землях лиманного орошения	130
Заключение.....	138
Список использованных источников.....	142
Приложения.....	147

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем монографии применялись следующие термины с соответствующими определениями.

Агротехника	– система приемов возделывания сельскохозяйственных культур включает: севообороты, обработку почвы, внесение удобрений, подготовку семян к посеву, посев и посадку, уход за растениями, борьбу с сорняками, болезнями и вредителями, уборку урожая
Агрофитоценоз	– или полевое растительное сообщество, совокупность культурных и сорных растений посева, характеризующееся определенным составом, строением и взаимодействием и сформировавшимся на сравнительно однородной в экологическом отношении сельскохозяйственной территории
Адаптивные системы земледелия	– комплекс адаптированных к местным условиям научных технологических, технических, организационно-производственных и экономических мер и мероприятий по использованию земли и ведению растениеводства с целью получения высоких урожаев
Аридные пастбища	– пастбища, расположенные на пустынных и полупустынных территориях с разреженной полукустарниковой, реже травянистой растительностью
Аридные растения	– засухоустойчивые травы, полукустарнички, полукустарники, кустарники и деревья, произрастающие на аридных территориях
Биоудобрения	– к биоудобрениям (или бактериальным удобрениям) относятся препараты микроорганизмов, которые способствуют увеличению плодородия почвы за счёт повышения концентрации или биодоступности макроэлементов. Биоудобрения добавляют питательные вещества через естественный процесс фиксации азота, солюбилизации фосфора и стимулируют рост растений путем синтеза стимуляторов роста.
Вегетационный период	– время, необходимое для прохождения растением до уборки урожая
Восстановление	– создание благоприятных условий для роста и

	развития пастбищной растительности за счет рационального использования
Выпас	– процесс потребления скотом, растительными животными травостоя или молодых побегов деревьев и кустарников на сельскохозяйственных угодьях
Геоботанические обследования пастбищ	– обследования, проводимые в целях определения продуктивности пастбищ, строения и состава травостоя, мест его произрастания, возможности использования пастбищ для выпаса различных видов сельскохозяйственных животных, качества травянистой и древесно-кустарниковой растительности пастбищ
Деградация	– снижение или потеря биологической и экономической продуктивности земель в результате деятельности человека или изменение климата
Жиры	– природные органические соединения, полные сложные эфиры глицерина и основных жирных кислот
Зеленые корма	– растительность, используемая в качестве добавки в кормовые рационы при выращивании с.х. животных
Зимостойкость	– способность растений переносить неблагоприятные условия перезимовки
Клетчатка	– полисахарид, входящий в состав оболочек растительных клеток
Кормовая единица	– единица измерения питательности корма, выраженная питательностью 1 килограмма сухого зерна овса
Кормоемкость пастбищ	– продуктивность пастбищного травостоя на единицу площади пастбищ
Кормозапас	– объем пастбищных кормов в границах конкретного землепользования; кг, ц, тонны (бывает сезонный или среднегодовой)
Кормопроизводство	– комплекс организационно – хозяйственных и агротехнических мероприятий, применяемых для создания прочной кормовой базы животноводства за счет выращивания урожаев кормовых растений на пашне и пастбищно-сенокосных угодьях
Крахмал	– природный углевод, накапливаемый в клетках растений в виде крахмальных зерен и выделяемый из крахмалосодержащего сырья

Ксерофиты	– растения сухих местообитаний, произрастающие в условиях недостатка влаги
Лиманное орошение	– способ использования талых вод местного стока в целях однократной весенней влагозарядки почвы
Мезофиты	– растения, распространенные в районах среднего увлажнения, переходная форма от гигрофитов к ксерофитам
Минимальная обработка почвы	– выраженное в процентах - научно обоснованная обработка, обеспечивающая снижение энергетических и трудовых затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещения нескольких операций в одном рабочем процессе и уменьшения обрабатываемой поверхности
Многолетние травы	– произрастают на одном месте в течение ряда лет
Мониторинг	– сбор информации и анализ выполнения текущей деятельности и соблюдение графика запланированных мероприятий с целью своевременной реакции на изменение ситуации, выявление проблем и принятие соответствующих решений
Наименьшая существенная разность	– величина, указывающая границу возможных случайных отклонений в эксперименте; это та минимальная разность в урожаях между средними, которая в данном опыте признается существенной при 5%-ном ($НСР_{05}$) или 1%-ном ($НСР_{01}$) уровне значимости
Обменная энергия корма	– часть переваримой энергии корма, которая используется организмом животных для восполнения его энергетических затрат и различных процессов биосинтеза, количество энергии в усвоенных животными после переваривания органических веществах корма (рациона)
Однолетние растения	– проходят полный жизненный цикл в течение одного вегетационного периода, начиная от прорастания семени весной и кончая фазой плодоношения и созревания семян
Опустынивание	– деградация (разрушение) земель, включая почву, растительность и фауну, в результате действия различных факторов, в т.ч. изменение климата и деятельность человека
Орошаемое земледелие	– земледелие с применением искусственного орошения. Применяется в районах с

	незначительным количеством осадков и избытком тепла, а также в районах с недостаточно обеспеченных влагой в отдельные периоды года
Пастбища	– земельные участки в составе земель сельскохозяйственного назначения, а также земельные участки в составе других категорий земель, предоставляемые и используемые для круглогодичного или сезонного выпаса сельскохозяйственных животных
Пастбищеоборот	– система периодического и последовательного использования пастбищ и ухода за ними для поддержания их в продуктивном состоянии в соответствии с планом по управлению пастбищами и их использованию
Плодородие почвы	– способность почвы служить культурным растениям средой обитания, источником и посредником в обеспечении земными факторами жизни и выполнять экологическую функцию
Плотность почвы	– это агрофизическая характеристика, обозначающая массу единицы объёма почвы (г/см^3)
Почва	– особое природное образование, возникшее в результате преобразования поверхностных слоев литосферы под совместным воздействием воды, воздуха климатических факторов и живых организмов. Остатки живых организмов разлагаются в почве редуцентами
Предельно допустимые нормы нагрузки на общую площадь пастбищ	– дифференцированные нормы нагрузки по видам сельскохозяйственных животных на общую площадь пастбищ, по регионам в разрезе типов пастбищ и природно-климатических зон, где может осуществляться выпас сельскохозяйственных животных без нанесения ущерба ботаническому составу пастбищного травостоя и его продуктивности
Протеины	– высокомолекулярные органические вещества, состоящие из соединённых в цепочку пептидной связью альфа-аминокислот
Протеиновая питательность	– способность корма удовлетворять потребность животных во всех заменимых и незаменимых аминокислотах
Растениеводство	– отрасль сельского хозяйства, занимающаяся возделыванием сельскохозяйственных культур

Рациональное использование природных ресурсов	– пользование природными ресурсами, при котором сохраняется нормальное состояние и воспроизводство природных ресурсов с учетом экологических и биологических особенностей, с соблюдением природоохранных норм и требований
Ресурсосберегающая технология	– обобщенное название технологий, в которых технологический процесс обеспечивается при минимальном расходе энергии, затрат на основные и вспомогательные материалы, заработную плату рабочим основного производства при заданном качестве и требуемой производительности труда
Ротационные пастбища	– рациональная система использования пастбищ, заключающаяся в разделении пастбищных угодий на последовательно используемые участки (поля, загоны), в ежегодном чередовании сезонов и лет использования, «отдыха»
Сельское хозяйство	– сектор экономики страны, производящий сельскохозяйственную продукцию, обеспечивающий потребности в большинстве продуктов питания и в сырье для текстильной, обувной, парфюмерной, пищевой промышленности
Сенаж	– корм для скота из провяленной и законсервированной травы
Сенокосы	– использование природных кормовых угодий для сбора сена
Силос	– корм для скота, зелёные части растений (ботва, листья, стебли и т. п.), приготовляемые заквашиванием
Структурность почвы	– способность почвы распадаться на агрегаты
Сухое вещество	– часть корма, которая остается после высушивания до постоянного веса (при 105 ⁰ С). Количество сухого вещества в корме или рационе – важный комплексный показатель питательности и энергетической ценности кормов
Углеводы	– сахаристые или сахароподобные вещества
Улучшение	– агротехнический прием создания сеяных пастбищ и сенокосов
Управление пастбищами	– показатель, характеризующий средний сбор кормовой массы с единицы площади, исчисляется в килограммах, центнерах, тоннах с 1 га
Урожайность	– показатель, характеризующий средний сбор

	сельскохозяйственной продукции с единицы площади; исчисляется, как правило, в центнерах с 1 гектара убранной площади
Энергетическая ценность кормов	– свойства корм удовлетворять потребность животных в энергии
Энергетическая оценка корма	– степень соответствия количества потребляемой энергии корма потребностям животного
Эфемероиды	– многолетние растения, которые способны приостанавливать свои жизненные процессы в засушливое время и вновь начинать, рост и развитие в наступающий влажный период
Эфемеры	– однолетние растения степей и пустынь
Фуражное зерно	– предназначенные для вскармливания скота злаковые культуры

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем монографии применялись следующие сокращения и обозначения.

БЭВ	– безазотистые экстрактивные вещества
ВИК	– Всероссийский институт кормов
га	– гектар
ГИС	– геоинформационная система
г/м ²	– грамм в квадратном метре
г/пог.м	– грамм в погонном метре
ГТК	– гидротермический коэффициент
г/см ³	– грамм на сантиметр кубический (показатель объемной массы почвы)
г/см ³	– грамм разделенный на сантиметр куб
ЗКО	– Западно-Казахстанская область
КРС	– крупный рогатый скот
КХ	– крестьянское хозяйство
ПКУ	– природные кормовые угодья
м	– метр
М	– средняя арифметическая
мг.экв/100г	– миллиграмм эквивалент разделенный на 100 грамм
МДж	– мегаджоуль
млн	– миллион
мм	– миллиметр
м ³ /сек	– расход воды в кубических метрах за секунду
м ³ /сутки	– расход воды в кубических метрах в течение суток
МСХ РК	– Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
Р	– пороги доверительной вероятности
РК	– Республика Казахстан
ТОО	– товарищество с ограниченной ответственностью
тыс.га	– тысяча гектар
тыс.гол	– тысяча голов
тыс.кв.м	– тысяча квадратных метров
см	– сантиметр
СМ	– сухая масса
с.о.	– сельский округ
усл.гол	– условные головы
ц/га	– центнер на гектар
шт	– штук
шт./м ²	– штук в квадратном метре

шт./пог.м	– штук в погонном метре
Cv	– коэффициент вариации
Gps	– Навигационная система
K	– калий
m	– ошибка средней арифметической
N	– азот
P	– фосфор
δ	– фенотипическая изменчивость
%	– процент

ВВЕДЕНИЕ

К 2050 году население земли достигнет 9,1 миллиарда человек и одним из рычагов удовлетворения потребности населения в продовольствии будет развития секторов кормопроизводства и животноводства [1].

На мировом рынке достойное место по производству продовольствия занимает Казахстан, где животноводство является одной из главных отраслей с удельной долей 42,1% от валовой продукции агропроизводства [2].

По данным Министерства сельского хозяйства в 2022 году произведено 1,06 млн.тонн мяса и 5,5 млн.тонн молока. Казахстан начал экспортировать мясо в Китай, заключены соглашения на поставки с.х. продуктов в ЕС и на мировые рынки [3].

В Казахстане зарегистрировано почти 25 млн.голов с.х. животных, кормовые ресурсы и запасы природных кормов в стране позволяют в перспективе довести поголовье животных до 30 млн.голов, и для обеспечения с.х. животных заготовлено порядка 21 млн.тонн сена, 1,2 млн.тонн сенажа и 918 тыс.тонн фуража, 192 тонны силоса [4].

Основная задача кормопроизводства - обеспечить высококачественные объемистые корма, которые должны содержать не менее 10,5-11,0 МДж обменной энергии и 15-23% сырого протеина в сухом веществе [5].

В настоящее время в кормах на каждую кормовую единицу приходится 90-92 г переваримого протеина, вместо 105-110 г по зоотехнической норме. Поэтому важна организация сбалансированного кормления животных с учетом их потребности в питательных веществах.

Как утверждает В.Г. Васин [6], уровень производства животноводческой отрасли на 65-70% определяется достаточностью и полноценностью кормления. Только в этом случае возможна полная реализация биологического потенциала роста, развития, продуктивности, долголетия и поддержки репродуктивного процесса животных.

На мировом уровне из-за несбалансированного питания продуктивность животных в среднем на 30-40% ниже их генетического потенциала [7].

Усвоение азота и фосфора у животных на откорме составляет в среднем около 37 и 44%, а другие питательные вещества, усваиваются еще ниже, т.е. Cu и Zn между 2-7%; K, Na, Mg и Cl от 10-15% и Ca 57% [5].

Корма для животных производится в кормовых угодьях и, по оценкам, во всем мире на них приходится 26% площади суши и 70% сельскохозяйственных площадей [8].

По данным Бюро национальной статистики РК посевные площади с.х. культур составили более 22,9 млн га, из них зерновых и зернобобовых – 15,8 млн га, кормовых культур более 3,7 млн га. [9].

Глобальный спрос на сельскохозяйственную продукцию требует от фермеров использования технологии, с учетом проблем массовой деградации и ухудшения экологического состояния и функциональных возможностей кормовых угодий, позволяющие производить полноценные корма с высокими энерго-протеиновыми показателями. В основе успешного решения проблемы кормов лежит правильный подбор ассортимента высоко адаптированных к изменениям климата кормовых культур, сочетающие скороспелость и засухоустойчивость в первой половине вегетации с устойчивостью к переувлажнению во время созревания, имеющие высокую и стабильную урожайность, устойчивые к болезням и вредителям, улучшающие качество почвы [10].

В последние годы в связи с диверсификацией растениеводства фермеры Казахстана больше стали выращивать кормовые культуры – универсальные по хозяйственному использованию засухо-жароустойчивые сорго, суданскую траву [11].

Суданская трава способна формировать 2-3 укоса зеленой массы, возделывание ее в смеси с зерно-бобовыми культурами позволяет повысить содержание сырого протеина до 16,7-17,3% [11].

Суданская трава выращивается как на зерно, так и на зерносенаж, обеспечивает более 6 т/га сухого вещества, более 645 кг/га сырого протеина и более 44 ГДж/га обменной энергии [11].

Для устранения дефицита кормового белка в рационах животных лучшим практическим решением является возделывание пластичных культур: просо, люцерны, эспарцета, донника желтого, нута, зернофуражного ячменя, овса. Большим спросом у фермеров пользуются смеси зерновых с зернобобовыми, которые отличаясь высоким содержанием белка обогащают почву азотом, усваивая их из воздуха [12].

Многолетние кормовые травы – ценные агрокультуры, в них содержатся белки, углеводы, клетчатка, различные витамины и минеральные вещества необходимые для нормального роста и развития животных. Для производства полноценных кормов велика роль люцерны, которую называют «королевой» кормовых культур из-за высоких кормовых достоинств и продуктивности, ее смесь с житняком и кострцом является источником высокобелковых кормов [13].

Увеличение стабильного производства кормов из многолетних трав, потребует конкретизировать их агроэкологическое районирование и технологии в наиболее благоприятных зонах их возделывания [13].

В целом, оптимальное соотношение высокопродуктивных экологически пластичных однолетних и многолетних трав являясь основополагающим инструментом сохранения плодородия почв, а также

борьбы с засухой, водной и ветровой эрозией, защитой от биотических и абиотических стрессов позволяют повысить продуктивность 1 га кормовых угодий в среднем на 23-26%, тем самым позволяют смягчить негативные последствия изменений климата [14].

Экономическая и экологическая эффективность подобранных кормовых культур для получения высокоурожайной и качественной растительной биомассы с низкими затратами энергии зависит от научно-обоснованной технологии их возделывания, то есть использования всех факторов регуляции адаптивных реакций растений, за счет естественных и агротехнических факторов внешней среды, на что направлена задача 1 Программы.

Эффективным направлением получения сбалансированных рационов по протеиновой и углеводной питательности является разработка сырьевого конвейера на основе подбора и формирования высокопродуктивных посевов кормовых культур, используемых для заготовки зеленой массы, сенажа, силоса, сена и концентрированного корма. Конвейерная заготовка кормов повышает не только урожай культур и качество сырья, но и обеспечивает ритмичное поступление высококачественной массы.

Применяя сырьевые конвейеры, можно создать оптимальный рацион кормления животных в летне-осенний период. Это благоприятное время для повышения продуктивности животных, обеспечивающее более половины надоев молока на дешевых кормах [15]. Поэтому разработка сырьевых конвейеров и их внедрение в производство в рамках Программы по задаче 2 позволит существенно улучшить качество кормов и повысить продуктивность животных.

Для стабильного производства кормов и обеспечения животных сбалансированными кормами в засушливых зонах Казахстана необходимо расширить ассортимент разнообразных по эколого-биологическим и фотоценотическим свойствам кормовых культур, приспособленных к условиям аридного климата и наиболее полно использующих биоклиматические ресурсы зоны, с учетом научной практики.

В условиях Калмыкии наиболее высокая энергоэффективность обеспечена при возделывании прутняка (3,04), камфоросмы Лессинга (3,03), тересена серого (2,72) и волоснеца ситникового (2,04) [16]. Шагайпов М.М. (2005) для пустынной зоны Северного Прикаспия для улучшения пастбищ рекомендует использовать аридные растения: прутняк, терескен, камфоросма, мятлик, житняк, обладающие продуктивным долголетием на уровне 15-20 лет и обеспечивающие получение 2,0-2,5 т/га сухой поедаемой массы [17], а в условиях нижней Волги Зволинским О.В. (2004) рекомендовано использования терескена серого [18]. В сухо-степных условиях Кустанайской области эффективно иметь зеленый пастбищный конвейер из многолетних трав с высокой

степенью адаптации к местным условиям: волонец, эспарцет, житняк [19]. На юге Казахстана лучшим сроком посева аридных растений был декабрьский, обеспечивший оптимальную густоту и высокой урожайности посевов [20].

Из однолетних культур в аридных условиях Казахстана наиболее перспективными являются сорго и суданская трава, которые благодаря физиологически благоприятного использования активной инсоляции, фотосинтетических ресурсов, обладания наибольшей пластичностью, неприхотливостью, способностью противостоять засухе - могут обеспечивать высокие и устойчивые урожаи [21].

Для предотвращения отрицательного антропогенного воздействия на пастбища в основу адаптивной стратегии производства продуктов животноводства наряду с традиционными приемами рационального природопользования должны быть использованы и принципы органического агропроизводства, с использованием биопрепаратов и биоудобрений, которые улучшают качество почвы и за счет оптимизации питания, стимулирует рост и развитие растений, повышают урожай [22].

Прогнозируется, что этот сегмент будет увеличиваться ежегодно, и к 2025 году рынок биоудобрений, связанные с органическим сельским хозяйством достигнет показателя в 3,8 млрд долларов [23].

В условиях Западного Казахстана при обработке травостоя органоминеральным гуминовым удобрением «Tumat» урожайность пастбищ повысилась на 22,10%, кормоемкость пастбищ составила 1,33 гол/га напротив 1,09 гол/га на деградированном участке [24]. Однако, в научной практике Казахстана опыт использования био-органических препаратов и удобрений в качестве приема восстановления биопродуктивности пастбищ в рамках принципов органического земледелия практически нет, поэтому представляет интерес изучения данного вопроса.

Экосистемы пастбищных угодий Казахстана, которые играют ключевую роль в производстве продовольствия, сталкиваются со значительными проблемами из-за очевидного глобального изменения климата.

В Казахстане, по оценкам экспертов в результате не рационального использования площадь деградированных пастбищ достиг более 48 млн. га (25,5% общей площади пастбищ), которые характеризуются уменьшением растительного покрова, ухудшением структуры и функций почвы и подвержены эрозии и опустыниванию [25]. В связи с этим, в рамках защиты и организации стратегии по рациональному использованию пастбищных экосистем в Казахстане был принят Закон «О пастбищах» и нормы данного закона позволяют применение различных эффективных технологии выпаса.

Методы управления, такие как ротационный выпас могут помочь восстановить изреженный растительный покров и качество почвы

пастбищ, требуя меньше труда и управленческих решений, могут принести пользу продуктивности скота [26]. Например, в полузасушливых лугах Кении видовое богатство растений было высоким на пастбищах с ротационным выпасом [27].

В исследованиях Yuping Rong и другие (2014) ротация пустынных пастбищ с включением отдыха в течение 8 лет увеличило растительный покров, повысило в слое почвы 0-10 см содержания общего азота (110%) и общего фосфора (114%) [28].

Преимущества, предлагаемые отдохнувшими пастбищами, благодаря ротации также являются экологическими, включая сохранение биоразнообразия [29]. В Казахстане примеров изучения ротационных пастбищ очень мало, в связи с этим изучение данной проблемы является актуальным и своевременным.

Лиманы являются важным источником высокопитательных кормов, основные площади которых в республике сосредоточены в Западном Казахстане, где действуют 8 крупных оросительно-обводнительных систем с общей площадью более 260 тыс. га. Для большинства лиманов характерна низкая продуктивность из-за плохих мелиоративных условий почвенного покрова и засоленности грунтовых вод, неправильного режима затопления, отсутствия соответствующей обработки почвы и вырождение ценных видов естественного травостоя [30].

В рамках Программы изучены новые гидротехнические и агротехнические приемы (режимы затопления и способы поверхностного улучшения), которые обеспечат устойчивый сбор полноценных кормов на землях лиманного орошения.

Создание прочной кормовой базы является одной из приоритетных задач экономики Казахстана, что также повышает научную ценность и практическую значимость ожидаемых результатов Программы.

Впервые:

- 1) Подобраны и разработаны технологии возделывания экологически пластичных кормовых культур, в том числе устойчивых к аридному климату сухо-степных, полу-пустынных и пустынных зон Казахстана;

- 2) Конструированы сырьевые конвейеры по производству различных видов кормов в кормовых угодьях;

- 3) Разработаны технологии восстановления биоресурсного потенциала деградированных пастбищ с использованием био-органических препаратов и удобрений на принципах органического земледелия, разработаны технологии использования ротационных пастбищ, а также новые приемы производства полноценных кормов на лиманах.

Использование результатов исследований способствует обеспечения продовольственной безопасности, усиления конкурентоспособности страны за счет беспроблемной конкуренции на мировых рынках

посредством производства и поставки качественной, в том числе органически чистой продукции.

Внедрение и коммерциализация результатов станут толчком роста уровня смежных областей науки и технологии, касательно производства полноценных кормов, а также повышения рентабельности производства на уровне 17-20% и продуктивности кормовых угодий в пределах 20-25%. Ожидается сбор переваримого протеина в кормах не менее 60-120 г/кг, обменной энергии от 6,5 до 10,5 МДж; суммарная продуктивность сырьевых конвейеров 250-750 ц/га зеленой массы, повышение урожайности аридных пастбищ на 8-12%, деградированных пастбищ в 1,7-2,0 раза, сбора кормов на лиманах на 7-12% и продуктивности с.х. животных на 12-17%. Технологии способствуют созданию новых бизнес-структур, открытием дополнительных рабочих мест и социального роста благосостояния жителей сел.

Важность результатов проведенных исследований продиктована научными нуждами по разработке стратегии по прекращению распространения пустынь (Конвенция по борьбе с опустыниванием), сохранения биоразнообразия, (Конвенция по сохранению биоразнообразия) и регулирования поглощений углерода (Конвенция об изменении климата), а также технологической необходимостью по решению проблем дефицита кормов для обеспечения устойчивости животноводства. В ходе подготовки Программы были учтены пожелания фермеров по развитию отраслей кормопроизводства и животноводства.

Исследования ориентированы на кормовые угодия – пастбища, сенокосы, пашня, кормовые севообороты, лиманы разных природно-климатических зон и имеют комплексный характер (подбор и разработка технологии, изучение аридных видов, конструирование сырьевых конвейеров, восстановление пастбищ на основе элементов органического земледелия, технологии выпаса), что отличает Программу с ранее выполненными работами и существующими аналогами.

Главная цель исследований предложить с.х. субъектам оптимальные по продукционному потенциалу и экономической выгоде технологии производства высококачественных кормов для повышения их конкурентоспособности и экспортного потенциала в производственной деятельности по обеспечению продовольственной безопасности страны.

1. ПОДБОР И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ПЛАСТИЧНЫХ ВИДОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛНОЦЕННЫХ КОРМОВ В КОРМОВЫХ УГОДЬЯХ

1) Разработка элементов технологии возделывания экологически пластичных видов кормовых культур в степной зоне Павлодарской области в контексте изменения климата. Исследования проведены в НАО «Торайгыров университет» на базе крестьянского хозяйства «Замандас» Павлодарской области.

В условиях нарастания аридности климата сельхозтоваропроизводителям всё чаще приходится сталкиваться с необходимостью совершенствования отдельных элементов технологии возделывания кормовых культур. Прежде всего необходимость научно обоснованного выбора срока посева и нормы высева, оптимального подбора сортов для критических условий посева.

С изменением климата в сторону потепления зачастую вынуждены посев проводить в полусухую или полностью сухую почву при высокой температуре воздуха, поэтому определение оптимального срока посева – это залог роста урожайности и повышения качества кормов, так как этот прием во многом связан с метеорическими условиями [31, 32].

Наряду с определением срока сева перед специалистами стоит вопрос выбора нормы высева, которая обеспечивает густоту стояния продуктивного стеблестоя, что в конечном итоге влияет на величину урожая. При расчете нормы высева необходимо учитывать качество посевного материала, влагообеспеченность, условия минерального питания, предшественник, генетические особенности сорта.

В зонах с неблагоприятными почвенно-климатическими условиями для выращивания сельскохозяйственных культур, достаточно высокий уровень урожайности во многом определяется устойчивостью сорта к ним. Очень важно иметь сорта с оптимальным вегетационным периодом [33].

В опыте высевали житняк гребневидный (*Agropyrum pectiniforme*) сорта Карабалыкский 202. Растения житняка отличаются высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью, хорошим вегетативным возобновлением и семенным восстановлением травостоя.

При проведении исследований изучался сорт донника желтого (*Melilotus officinalis*) – Алтынбас. Отличается холодостойкостью в период отрастание – первый укос, зимостойкостью, устойчивостью к ранневесенней и летней засухе.

Основная отличительная особенность донника заключается в его неприхотливости к местам произрастания, он является засухо- и морозоустойчивым. В.И. Буянкин, проводивший исследования с донником в условиях запада Казахстана, утверждает, что он хорошо переносит

засоленность и солонцеватость почв, и это гарантирует его высокую продуктивность на любых типах почв степной и сухостепной зон [34].

В опыте высевали сорт ячменя Целинный 91 – среднеспелый, засухоустойчивый, слабовосприимчивый к твердой и пыльной головне, короткостебельный. В исследованиях использовали сорт суданской травы Достык 15 – высокоустойчивый к полеганию и засухе.

Суданская трава (*Sorghum sudanense*) является засухоустойчивой и жаростойкой культурой, она хорошо использует осадки второй половины лета и формирует большую надземную массу, пригодную для неоднократного стравливания и укоса, отличается повышенной кустистостью и облиственностью.

Высевали овес (*Avena sativa* L.) сорта Ертис самалы. Данный сорт среднеспелого типа созревания, устойчивость к полеганию и засухе. Овес по сравнению с другими зерновыми культурами менее требователен к плодородию почвы, так как корневая система обладает высокой усвояющей способностью.

Фенологические наблюдения за кормовыми культурами показали, что в варианте с повышенной нормой посева зафиксировано удлинение межфазных периодов. В зависимости от нормы посева при посеве в 3 декаде апреля наблюдалось различие в наступлении фазы бутонизации, при повышенной норме отмечалось более позднее ее наступление на 4 дня. Это связано с тем, что в загущенных посевах усиливается конкуренция за факторы жизни. В травостое донника первого года жизни наблюдалось единичное цветение растений в середине августа. При посеве донника и житняка в августа, в эти сроки отмечались обильные осадки, которые способствовали набуханию и прорастанию семян.

На начало сентября было отмечено только частичное появление всходов. У ячменя при обоих сроках сева появление всходов по вариантам с разными нормами шло в одни даты, так, при посеве во 2 декаде мая – 12 июня, в 1 декаду июня – 19 июня. При этом, при весеннем сроке сева всходы появились значительно позже, чем при летнем сроке, так как в мае среднемесячная температура составила 11,5 °С, что ниже нормы на 2,9 °С.

В целом при раннем сроке созревание зерна отмечено 11 и 12 августа, разница в сроках созревания в зависимости от нормы посева – 1 день. При позднем сроке сева созревание приходилось на при норме 2 млн – 23 августа, а при 2,5 млн – 19 августа. Вероятно, это связано, с большим кущением растений ячменя в варианте с меньшей нормой и затягиванием межфазных периодов.

У суданской травы при посеве весной полные всходы были отмечены 12 июня, а при летнем посеве – 19 июня. Позднее появление всходов при первом сроке связано с тем, что почва была недостаточно прогрета в связи с погодными условиями мая.

Первый и второй укос культуры проводили в фазе начало выметывания, при этом разница по фазам в вариантах с разными нормами составляла 3 дня.

В вариантах с нормой 1,5 млн отмечено более раннее наступление укосной спелости. Второй укос проводили в 3 декаде августа. По вариантам с разными нормами высева при двух сроках сева овса не отмечено различий в появлении всходов, здесь также отмечена задержка их появления при весеннем посеве из-за нехватки тепла в мае месяце. При первом сроке созревание зерна отмечено при норме 2,5 млн – 7 августа, а при норме 2 млн на 2 дня позже. При летнем посеве разница составила 4 дня. Считаем, что из-за большего кущения в варианте с меньшей нормой высева идет затягивание фаз вегетации (Таблица 1).

Таблица 1 – Даты наступления фенологических фаз экологически пластичных кормовых культур в зависимости от изучаемых агроприемов

Вариант	Срок посева	Норма высева, млн шт. на 1 га	Фазы вегетации					
			начало появления всходов	полные всходы	кущение-стеблевание	колошение (начало выметывания*) - бутонизация	цветение	созревание зерна
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Житняк	III-декада апреля	3	09.06	14.06	14.07	15.08	-	-
		5	09.06	14.06	16.07	19.08	-	-
Донник желтый	III-декада апреля	4	18.05	12.06	-	30.07	09.08	-
		6	18.05	12.06	-	02.08	13.08	-
Ячмень	II-декада мая	2	01.06	12.06	25.06	19.07	24.07	12.08
		2,5	01.06	12.06	25.06	16.07	21.07	11.08
	I –декада июня	2	13.06	19.06	05.07	30.07	11.08	23.08
		2,5	13.06	19.06	05.07	26.07	09.08	19.08
Судан-ская трава*	II-декада мая	1,5	04.06	12.06	25.06	20.07	-	-
		2,0	04.06	12.06	28.06	23.07	-	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	I –декада июня	1,5	14. 06	19. 06	03. 07	24.07	-	-
		2,0	14. 06	19. 06	05. 07	27.07	-	-
Овес	II-декада мая	2	01. 06	12. 06	23. 06	13.07	16.07	09.08
		2,5	01. 06	12. 06	23. 06	10.07	13.07	07.08
	I –декада июня	2	10. 06	16. 06	30. 06	24.07	10.08	24.08
		2,5	10. 06	16. 06	30. 06	22.07	05.08	20.08
Примечание: * – первый и второй укос суданской травы проводили в фазе начало выметывания растений								

В период вегетации погодные условия были на уровне среднесуточных значений, количество осадков в мае значительно превышало норму, то есть создавались оптимальные условия для растений, о чем свидетельствует высокая сохранность растений к моменту уборки.

Так, у житняка, даже при невысокой полевой всхожести при раннем сроке посева, сохранность растений к уборке составила 90,5–92,0 %, при повышенной норме высева число сохранившихся растений превысило лишь на 1,5 % вариант с меньшей нормой.

У донника при посеве в 3 декаде апреля сохранность по вариантам с разной нормой высева была примерно на одном уровне – 98,6–98,7 %, количество растений перед уборкой в варианте с нормой высева 4 млн составило 300 шт./м², в при 6 млн – 561 шт./м².

У ячменя при посеве во 2 декаде мая при норме высева 2 млн сохранность была выше на 6,2 %, чем в варианте с нормой 2,5 млн, при посеве в 1 декаде июня также зафиксировано превышение количества сохранившихся растений на 1,4 % при меньшей норме высева.

Такая же тенденция наблюдается и в посевах овса. Это связываем с тем, что хорошие условия по влагообеспеченности усиливали конкуренцию между растениями зернофуражных культур при повышенной норме высева, тем самым снижая их выживаемость.

Сохранность растений суданской травы составила при разных нормах высева и посеве во второй декаде мая 96,4 и 97,6 %, при втором сроке посева сохранность была чуть ниже (Рисунок 1, Таблица 2).



Рисунок 1 – Проведение учетов и наблюдений исполнителями проекта по вариантам опыта 1 в КХ «Замандас» Иртышского района (на фото: Какежанова З.Е., Уахитов Ж.Ж., Сарбасов А.К., Кукушева А.Н.) НАО «Торайгыров университет»

Таблица 2 – Биометрические показатели экологически пластичных кормовых культур в зависимости от изучаемых агроприемов

Вариант	Срок посева	Норма высева, млн шт. на 1 га	Количество растений перед уборкой, шт./м ²	Сохран- ность растений перед уборкой, %	Высота расте- ний, см
Житняк, сорт	III-декада апреля	3	76	90,5	38,9
		5	125	92,0	37,6
Донник желтый	III-декада апреля	4	300	98,7	65,1
		6	561	98,6	56,6
Ячмень	II-декада мая	2	153	93,3	83,7
		2,5	186	87,1	87,8
	I –декада июня	2	143	90,3	81,4
		2,5	181	88,9	83,1
Суданская трава	II-декада мая	1,5	106	96,4	122,8
		2,0	160	97,6	115,6
	I –декада июня	1,5	102	93,1	137,5
		2,0	145	95,4	128,5
Овес	II-декада мая	2	136	94,4	84,5
		2,5	172	83,5	80,5
	I –декада июня	2	132	92,3	82,2
		2,5	170	89,5	79,8

Погодные условия также благоприятно влияли на прирост кормовых растений в высоту. Так, у житняка при посеве в третьей декаде апреля при норме 3 млн растения выше на 1,3 см (38,9 см), чем при норме 5 млн (37,6 см). Связываем это с тем, что растения при меньшей норме высева имеют большую площадь питания и меньше испытывают угнетающее действие со стороны других растений. Та же тенденция сохраняется и у донника, высота растений при меньшей норме составила 65,1 см, а при норме 6 млн – 56,6 см.

Высота растений ячменя при первом сроке посева при разных нормах составила 83,7 и 87,8 % и была выше, чем при посеве во второй срок на 2,3 и 4,7 см соответственно.

Высота растений суданской травы в целом по срокам отличалась несильно, при норме 1,5 млн составила – 122,8 и 137,5 см, а при 2 млн – 115,6 и 128,5 см. При посеве овса во 2 декаде мая при норме 2 млн высота растений была больше на 4 см, чем при 2,5 млн, и при посеве в 1 декаде июня на 2,4 см. На 2 год жизни данные по учету биометрических показателей житняка и донника представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Густота травостоя и его высота у житняка и донника в зависимости от изучаемых агроприемов

Вариант	Норма высева, млн шт. на 1 га	Количество растений в начале вегетации, шт. на 1 м ²	Перезимовка растений, %	Количество растений перед уборкой, шт. на 1 м ²	Сохранность растений перед уборкой, %	Высота растений перед уборкой, см
Житняк Срок посева III – декада августа	3	39	32,5	41	105,1	49,5
	5	42	20,0	43	102,4	50,1
Донник желтый Срок посева II – декада августа	4	167	70,7	165	98,8	117,2

Оценка перезимовки растений житняка показала, что процент выживших растений был невысоким от 20,0 до 32,5 % в зависимости от нормы высева. При этом число выживших растений больше в варианте с меньшей нормой высева – на 12,5 %, возможно, это связано с тем, что в загущенных посевах растения сильнее конкурируют между собой, слабее укореняясь.

У донника перезимовка выше – до 56,5 и 70,7 %. Здесь также отмечено больше выживших растений в варианте с меньшей нормой высева – на 14,2 %.

Весеннее отрастание житняка 2 года жизни началось 1–2 мая, кущение во второй декаде мая, фаза полного выхода в трубку отмечена

6 июня, с 8 июня началось единичное, а к 12 июня – полное колошение растений, к 18 июня отмечено цветение.

На второй год жизни он имеет еще сравнительно мало побегов, не занимает всей площади, плохо вытесняет сорняки, дает небольшой урожай сена.

Весной на второй год жизни донник отрастает рано (начало мая) и растет очень быстро. Полное цветение двулетнего донника наступает во второй год жизни.

Хорошие запасы влаги в почве в период развития растений позволили житняку и доннику сформировать надземную массу высотой 49,5–50,1 см и 117,2–120,1 см соответственно.

У житняка значительных различий в густоте стояния растений по вариантам с разными нормами высева не наблюдалось, на период уборки количество растений на 1 м² составило 41–43 шт., при этом отмечен небольшой прирост количества растений от момента отрастания к уборке – на 2,4 и 5,1 %. У донника плотность травостоя отмечалась выше в варианте с нормой высева 6 млн штук на 1 га – на 37 шт. (22%).

Благоприятные погодные условия положительно сказались на формировании урожая. Более продуктивными оказались посевы однолетних культур, проведенные в ранние сроки, так как в мае количество осадков превышало норму почти в три раза, что благоприятно сказалось на появлении всходов и дальнейшем развитии.

У ячменя при посеве весной при норме высева 2 млн штук урожайность зерна была получена выше на 17,1 %, чем при высева в 2,5 млн, и составила 4,2 ц/га, эта разница превышает ошибку опыта, при летнем посеве превышение было на 10,3 % или на 2,4 ц/га соответственно, что тоже значимо. Разница между весенним и летним сроками сева при норме 2,0 млн составила 3,1 ц/га, а при норме 2,5 млн – 1,3 ц/га, она является существенной, так как превышает ошибку опыта.

Весенний посев при меньшей норме высева также обеспечил больший выход кормовых единиц – 27,84 ц/га, переваримого протеина – 2,10 ц/га, обменной энергии – 28,50 ГДж/га.

У овса урожайность зерна при двух сроках сева при норме высева 2 млн штук составила 24,1 и 26,0 ц/га, что превышало на 2,2 и 3,1 ц/га вариант с нормой высева 2,5 млн штук, данные различия существенны. Также вариант с меньшей нормой высева при обоих сроках обеспечивал и лучшие показатели по энерго-протеиновой ценности зерна овса: сбор кормовых единиц выше на 10–16 %, переваримого протеина на 11–20 %, обменной энергии на 10–15 %.

Урожайность зеленой массы суданской травы при посеве весной за два укоса в варианте с нормой высева 1,5 млн штук составила 148,3 ц/га, что превышало вариант с нормой 2 млн на 37,4 ц/га (33,7 %). При летнем посеве отмечен рост урожайности зеленой массы культуры. Так, при норме

1,5 млн срок посева в 1 декаде июня обеспечил прирост наземной биомассы на 10,2 % (Таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность и энерго-протеиновая ценность экологически пластичных кормовых культур в зависимости от изучаемых агроприемов в условиях степной зоны Павлодарской области

Вариант	Срок посева	Норма высева, млн шт. на 1 га	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, /зерно, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га	НСР ₀₅ (сухая масса)
2 год жизни трав								
Житняк	III – декада августа	3	18,8	6,7	4,42	0,54	6,03	0,7
		5	20,6	7,5	5,03	0,60	6,83	
Донник желтый	II – декада августа	4	153,4	44,9	34,57	6,56	45,53	6,72
		6	177,4	53,4	42,19	7,85	55,43	
1 год жизни трав								
Житняк	III- декада апреля	3	6,5	2,3	1,56	0,18	2,10	1,54
		5	11,1	3,9	2,65	0,31	3,58	
Донник желтый	III- декада апреля	4	110,2	31,5	24,89	4,73	31,88	6,74
		6	136,1	38,9	30,73	5,76	39,60	
Ячмень	II-декада мая	2	-	28,7	27,84	2,10	28,50	0,45 (А* фактор) 0,56 (В* фактор)
		2,5	-	24,5	23,52	1,72	24,16	
	I – декада июня	2	-	25,6	24,32	1,82	25,16	
		2,5	-	23,2	21,81	1,60	22,71	
Суданская трава	II-декада мая	1,5	148,3	34,1	21,48	2,32	31,30	0,68 (А* фактор) 0,84 (В* фактор)
		2,0	110,9	28,4	17,32	1,85	25,87	
	I – декада июня	1,5	163,5	40,9	24,95	2,74	37,59	
		2,0	145,1	37,5	22,88	2,48	34,24	
Овес	II-декада мая	2	-	26,0	25,22	1,98	25,87	0,63 (А* фактор) 0,77 (В* фактор)
		2,5	-	23,8	22,85	1,76	23,54	
	I – декада июня	2	-	24,1	23,14	1,78	23,79	
		2,5	-	21,0	19,95	1,53	20,69	
Фактор А – срок посева, фактор В – нормы высева								

Выход сена по вариантам составил 28,4–40,9 ц/га, различия в урожайности по вариантам с нормами высева и сроками превышают ошибку опыта и являются существенными.

Наибольший прирост наземной биомассы суданской травы при меньшей норме высева, возможно, связан с повышенной кустистостью культуры и лучшей облиственностью при оптимальной площади питания.

Скашивание проводили в начале выметывания, что позволило в варианте с меньшей нормой высева при посеве во 2 декаде мая получить кормовых единиц выше на 24,0 %, переваримого протеина на 25,4 %, обменной энергии на 21,0 %, а при летнем посеве на 9,0 %, 10,5 и 9,8 % соответственно.

В загущенных посевах усиливается конкуренция растений за факторы жизни. К примеру, в условиях Бурятии при повышении нормы высева семян суданской травы с 1,0 до 1,5 млн шт./га фотосинтетический потенциал возрос от 11,8 % до 30,6 % в зависимости от сорта. Дальнейшее загущение посева до 2,0 млн шт./га привело к менее значительному росту. Авторы также наблюдали существенный рост продуктивности по всем сортам при увеличении нормы высева до 1,5 млн шт./га [35].

В первый год жизни житняк при весеннем посеве растет медленно, поэтому прирост зеленой массы небольшой. Лучшего развития и максимальной продуктивности достигает на 2–3 год. Урожайность зеленой массы составила при норме 3 млн – 6,5 ц/га, что ниже на 4,6 ц/га вариант с нормой 5 млн. Выход сена также в этом варианте ниже на 1,6 ц/га, что превышает ошибку опыта.

Урожайность зеленой массы житняка 2 года жизни в варианте с 5 млн превышает вариант с 3 млн на 1,8 ц/га (9,6 %), количество сухой массы больше на 0,8 ц/га, при этом данная разница существенна. Выход кормовых единиц у житняка 1 и 2 года жизни был в варианте с нормой высева 5 млн – больше на 1,09 и 0,61 ц/га соответственно.

У донника в год посева урожайность зеленой и сухой массы составила при норме 4 млн – 110,2 и 31,5 ц/га соответственно, а при норме 6 млн была выше на 25,9 и 7,4 ц/га. Разница сухой массы между вариантами с разными нормами высева является существенной.

У донника желтого на 2 год жизни прирост зеленой массы в варианте с повышенной нормой высева составил 24 ц/га (16 %), выход сена был выше на 8,5 ц/га, что превышает ошибку опыта.

У донника также независимо от года жизни отмечается лучший вариант по продуктивности с нормой 6 млн – сбор кормовых единиц 30,73 и 42,19 ц/га, а при норме 4 млн – 24,89 и 34,57 ц/га. Рост урожайности трав в варианте с более высокой нормой высева может быть обусловлен ростом фотосинтетической активности листового аппарата.

Более продуктивными оказались посевы зернофуражных культур, проведенные в ранние сроки, так как в мае количество осадков превышало

норму почти в три раза. У ячменя при посеве во 2 декаде мая при норме высева 2 млн штук урожайность зерна была получена выше на 17,1 %, чем при посеве в 2,5 млн, и составила 4,2 ц/га, при посеве в 1 декаде июня превышение было на 10,3 % или на 2,4 ц/га соответственно.

Посев в первый срок при меньшей норме высева также обеспечил больший выход кормовых единиц – 27,84 ц/га, переваримого протеина – 2,10 ц/га, обменной энергии – 28,50 ГДж/га.

У овса также выше урожайность зерна при двух сроках сева формировалась при меньшей норме высева (2 млн) – 24,1 и 26,0 ц/га, что превышало на 2,2 и 3,1 ц/га вариант с нормой высева 2,5 млн штук. Сбор кормовых единиц в данном варианте был выше на 10–16%, переваримого протеина на 11–20 %, обменной энергии на 10–15%. При оценке урожайности зеленой массы суданской травы эффективнее оказался вариант с посевом в 1 декаде июня и нормой высева 1,5 млн штук, сбор наземной массы составил – 163,5 ц/га, что превышало вариант с нормой 2 млн на 18,4 ц/га (12,7 %), выход кормовых единиц выше на 9,0%, переваримого протеина на 10,5 %, обменной энергии на 9,8 %.

У донника и житняка за два года жизни наиболее эффективными оказались варианты с повышенной нормой высева, урожайность сухой массы составила: в год посева – 38,9 и 3,9 ц/га, на 2 год – 53,4 и 7,5 ц/га соответственно, выход кормовых единиц у житняка больше на 1,09 и 0,61 ц/га, у донника выше на 5,84 и 7,62 ц/га.

2) Подбор и разработка технологии возделывания экологически пластичных видов кормовых культур для производства полноценных кормов в кормовых угодьях (пастбища, сенокосы, пашня) лесостепной зоны Северного Казахстана в контексте изменения климата. Исследования по разработке технологии возделывания экологически пластичных видов кормовых культур проводились на производственных полях ТОО «Сервис-ЖАРС» (Кызылжарский район, СКО; 54°41'34" с.ш. 69°14'04" в.д.). Площадь опытных участков составила 3780 м². Размер одной делянки составил в ширину 3,0 м и в длину 10 м, ширина защитных полос 3,0 м.

Обеспечение глобальной продовольственной безопасности является одной из наиболее серьезных задач, стоящих перед человечеством в 21 веке, из-за продолжающегося изменения климата и быстрого роста численности населения. Рост населения, сопровождающийся распространением процветания на развивающиеся страны, приводит к быстрому росту спроса на продукцию растениеводства [36].

Прогнозируется, что в конце 21 века произойдет увеличение интенсивности и/или продолжительности засухи в региональном и глобальном масштабе [37]. Увеличится контраст между осадками во влажных и засушливых регионах, а также между влажным и засушливым сезонами. Изменения временных и пространственных климатических переменных, наряду с увеличением частоты экстремальных погодных

явлений, создают значительные риски для будущего производства продуктов питания [37]. Кроме того, изменения температуры и количества осадков из-за изменения климата могут сильно изменить региональный климат, вызывая потенциальные изменения в производстве сельскохозяйственных культур. Изменение климата уже влияет на сельское хозяйство, причем последствия неравномерно распределяются по всему миру [38].

В лесостепной зоне разработка теории и практических мер получения высоких урожаев кормовых культур на богарных землях и улучшенных естественных кормовых угодьях имеет решающее значение для укрепления кормовой базы и увеличения продуктивности животноводства. В связи с этим изучение вопросов, связанных с разработкой технологии возделывания экологически пластичных видов кормовых культур, обеспечивающих потребности животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом на пашне в лесостепной зоне Северного Казахстана представляет большой научно-практический интерес.

Для возделывания экологически пластичных видов кормовых культур были выбраны засухоустойчивые культуры с интенсивным отращиванием вегетативной массы (суданская трава, просо, житняк, эспарцет).

Посев однолетних и многолетних (весеннего срока сева) трав осуществлен 21 мая на глубину 3-4 см и 2-5 см соответственно, летний срок сева многолетних трав осуществлен 29 июня на глубину 2-5 см, согласно рекомендуемым нормам высева в лесостепной зоне.

В опытах использовалось жидкое азотное удобрение – карбамидно-аммиачная смесь (КАС-32), получаемое из аммиачной селитры и карбамида с содержанием 32 процентов азота. В состав удобрения входит карбамид - 35%, аммиачная селитра - 45% и вода - 20%. Подкормка КАС-32 традиционно используется для восполнения недостающих питательных веществ в почве, способствуя росту и увеличению зеленой массы растений.

Подкормку однолетних трав осуществляли согласно схеме и нормам исследований в период кущения 16 июня у суданской травы и 21 июня у проса ранцевым опрыскивателем.

Укос был осуществлен 19 июля травостоя опытных вариантов суданской травы и проса, 15 июля суданская трава (К) и 16,07 просо (К). Укос проводился роторной косилкой КРН 2,1 в агрегате с МТЗ 82.1, высота среза составила 5-7 см.

Для возделывания экологически пластичных видов кормовых культур были выбраны засухоустойчивые культуры с интенсивным отращиванием вегетативной массы (суданская трава, просо, житняк, эспарцет).

На опытных посевах отмечены слабые всходы на многолетних культурах, на однолетних - дружные. Так полевая всхожесть многолетних составила весенний срок сева 63%, летнего 69%.

Однолетние кормовые культуры показали хорошую отзывчивость на удобрения.

Использование жидких форм обеспечило хороший линейный рост культур. Так в варианте суданская трава + 10 л/га КАС-32 высота растений, на момент учета составила 190,1 см, в варианте просо + 10 л/га и + 5 л/га КАС-32 - 90,6 и 91,5 см соответственно.

Данный показатель превосходил контрольные варианты в среднем на 21,9 см (суданская трава) и на 4,9 и 5,8 см (просо) соответственно (Рисунки 2, 3).

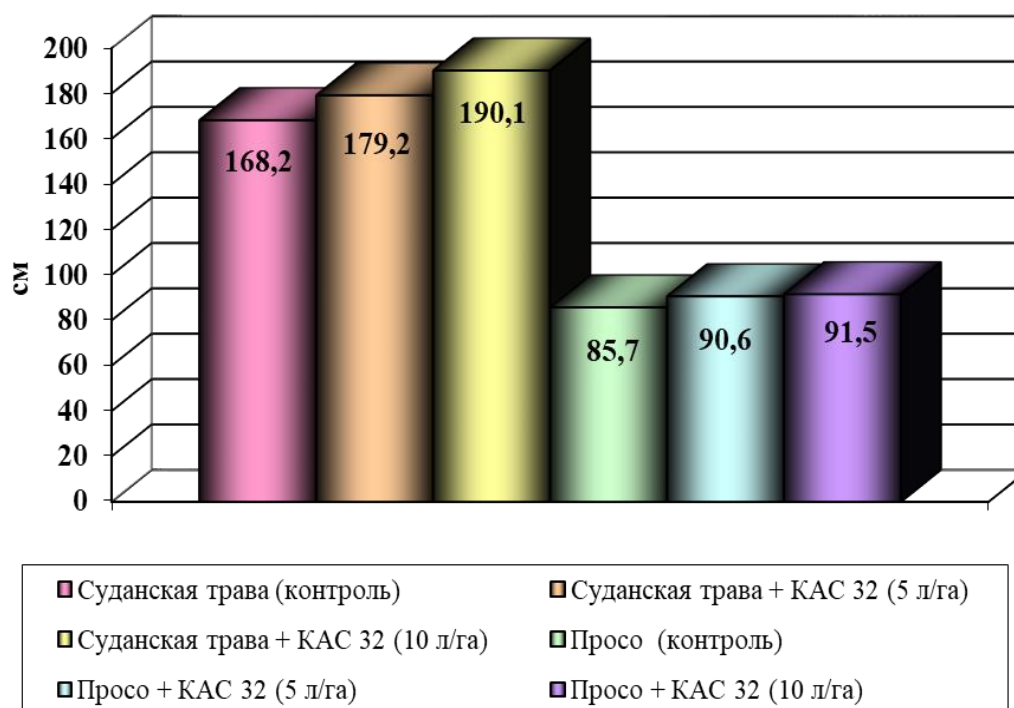


Рисунок 2 – Влияние удобрений на высоту травостоя кормовых культур

Показатели густоты травостоя опытных вариантов не намного отличались от контрольных. Разница составила 1,8 шт/м² варианта суданская трава + 10 л/га КАС-32.

Аналогичные различия были зафиксированы и в вариантах травостоя проса: разница с контрольными растениями составила 2,1 см (+5 л/га КАС-32) и 1,3 см (+10 л/га КАС-32).

Различные сроки посева положительно повлияли на высоту растений варианта эспарцета и житняка – разница составила 10,4 см (житняк весеннего посева) и 64,7 см (эспарцет весеннего посева) (Рисунки 4, 5).

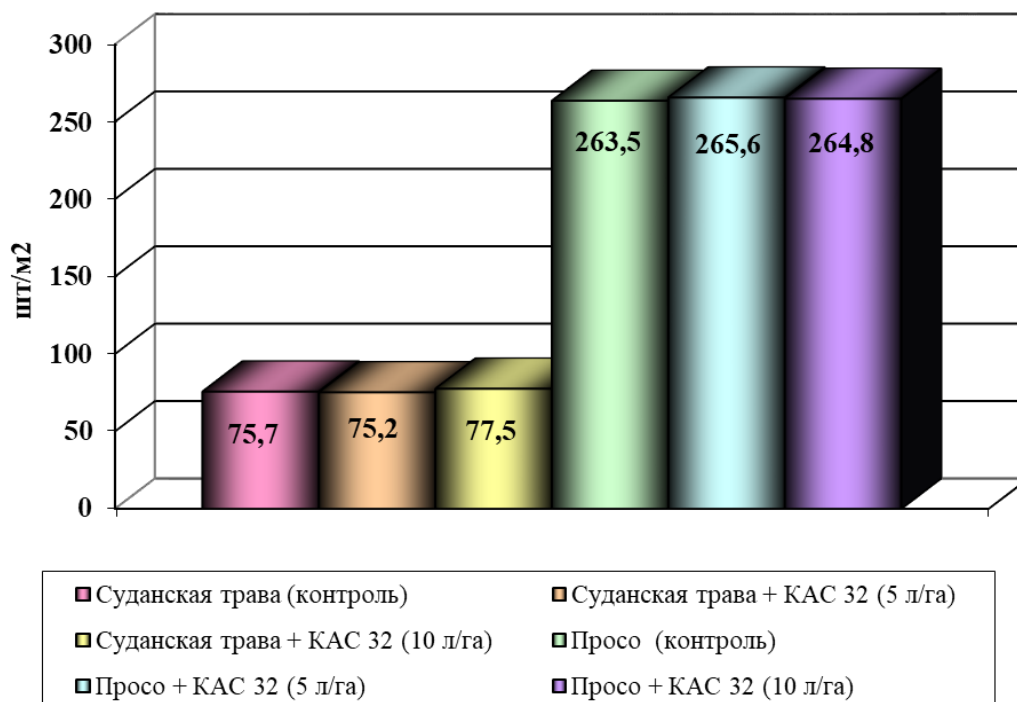


Рисунок 3 – Влияние удобрений на густоту травостоя кормовых культур

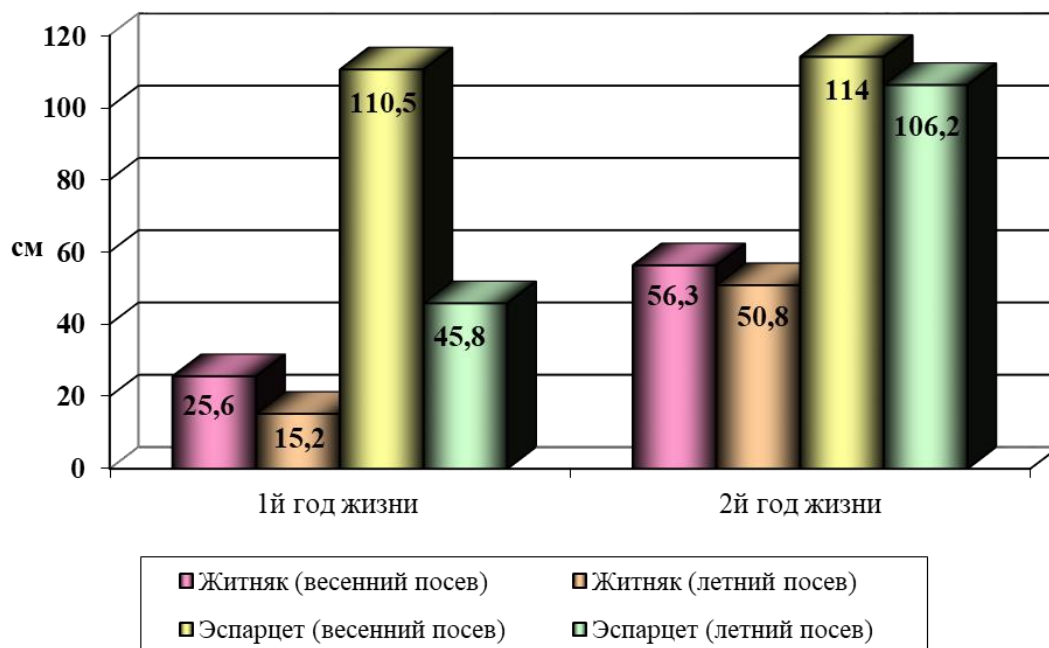


Рисунок 4 – Влияние различных сроков посева на высоту травостоя кормовых культур

Различные сроки посева так же повлияли на густоту травостоя растений вариантов с посевами житняка и эспарцета (весенний и летний посевы). Показатель густоты растений летнего посева в обоих вариантах

ненамного превышал данный показатель весеннего посева в среднем на 1,6 и 1,8 шт/м² соответственно.

Травостой житняка и эспарцета второго года жизни имели несколько высокие показатели высоты и густоты в ту же фенологическую фазу, однако, разница в высоте травостоя житняка разных сроков сева составила 5,5 см в пользу варианта весеннего сева и 7,8 см в пользу варианта с эспарцетом так же весеннего сева. Такая же разница отмечалась и показателях густоты травостоя: 31 см в пользу варианта житняка и 3,0 см варианта эспарцета весеннего сева по сравнению с вариантами осеннего сева культур.

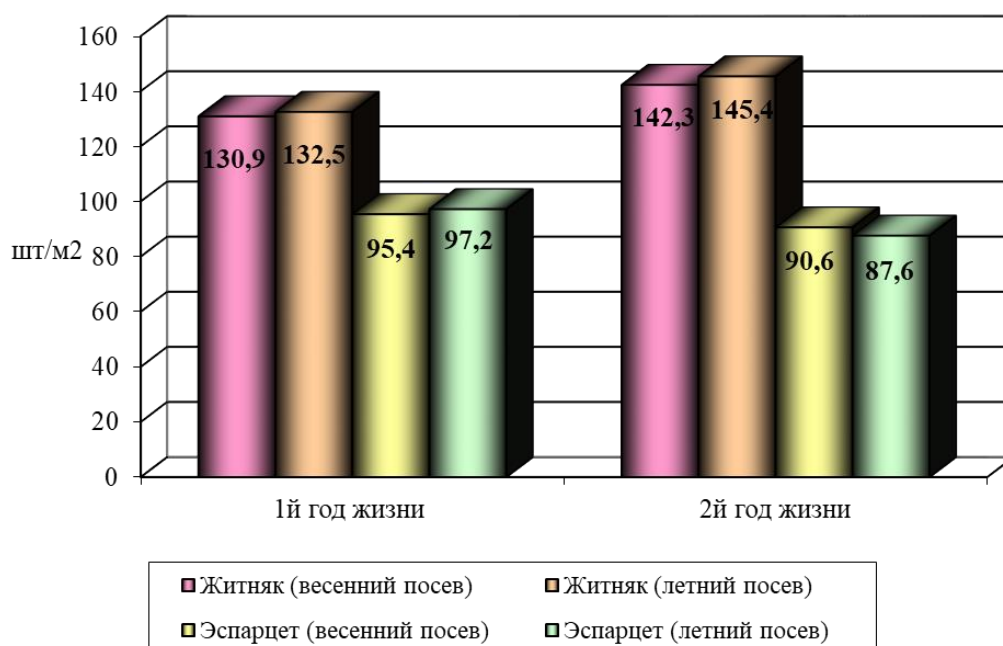


Рисунок 5 – Влияние различных сроков посева на густоту травостоя кормовых культур

Наступление основных фаз развития фиксировалось при наступлении их у вида не менее чем у 75% растений, и соответствовало биологическим особенностям культур в данных климатических условиях.

Влияние доз удобрений положительно сказалось на наступление и продолжительность основных фенофаз однолетних культур. Период вегетации опытных вариантов суданская трава + КАС 32 (5 л/га и 10 л/га) составил 44 дня, тогда как контрольные растения прошли этот период за 40 дней. Аналогичная ситуация наблюдалась в вариантах просо + КАС 32 (5 л/га и 10 л/га) – 41 день, просо (контроль) – 38 дней (Таблица 5).

Таблица 5 – Влияние удобрений и различных сроков посева на наступление и продолжительность основных фенологических фаз развития кормовых культур

Вариант опыта	Дата наступления фенофазы		Продолжа тель периода «всходы - кущение/ ветвле- ние»	Дата насту пле ния фено- фазы Уборка	Продол- жи- тельность периода «кущение - уборка»
	всходы /начало отрас тания	ку- ще- ние			
Влияние различных доз удобрений					
Суданская трава (контроль)	30. 05	17. 06	18	15.07	40
Суданская трава + КАС 32 (5 л/га)	30. 05	17. 06	18	19.07	44
Суданская трава + КАС 32 (10 л/га)	30. 05	17. 06	18	19.07	44
Просо (контроль)	30. 05	20. 06	21	16.07	38
Просо + КАС 32 (5 л/га)	30. 05	20. 06	21	19.07	41
Просо + КАС 32 (10 л/га)	30. 05	20. 06	21	19.07	41
Влияние сроков посева					
Житняк (весенний посев)	31. 05	13. 07	43	15.08	32
Житняк (летний посев)	10. 07	24. 08	44	-	-
Эспарцет (весенний посев)	30. 05	09. 07	39	15.08	36
Эспарцет (летний посев)	09. 07	11. 08	41	-	-
Влияние сроков посева					
Житняк (весенний посев)	17. 04	22. 05	35	14.06	26
Житняк (летний посев)	17. 04	22. 05	35	14.06	26
Эспарцет (весенний посев)	17. 04	19. 05	32	14.06	26
Эспарцет (летний посев)	17. 04	19. 05	32	14.06	26

Применение удобрения КАС-32 эффективно повлияло не только на рост растений, но и на урожайность зеленой и сухой массы (Таблица 6).

Таблица 6 – Влияние удобрений и различных сроков посева на урожайность и энерго-протеиновую ценность экологически пластичных кормовых культур в условиях лесо-степной зоны Северного Казахстана

Варианты опыта	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Влияние различных доз удобрений					
Суданская трава (контроль)	137,4	28,4	13,35	1,92	23,15
Суданская трава + КАС 32 (5 л/га)	200,3	43,2	19,44	2,68	34,6
Суданская трава + КАС 32 (10 л/га)	219,1	48,4	22,26	3,26	39,2
Просо (контроль)	178,8	43,6	19,62	2,4	33,96
Просо + КАС 32 (5 л/га)	206,3	45,0	20,25	2,43	34,78
Просо + КАС 32 (10 л/га)	220,4	53,2	23,94	2,74	41,34
НСР _{0,5}	3,4	2,9			
Влияние сроков посева					
Житняк (весенний посев)	17,1	5,5	2,75	0,24	3,74
Житняк (летний посев)	-	-	-	-	-
Эспарцет (весенний посев)	80,2	23,5	11,75	2,33	17,41
Эспарцет (летний посев)	-	-	-	-	-
Влияние сроков посева					
Житняк (весенний посев)	24,6	7,7	3,85	0,33	5,24
Житняк (летний посев)	21,3	6,8	3,40	0,29	4,62
Эспарцет (весенний посев)	107,9	33,4	16,7	3,31	24,75
Эспарцет (летний посев)	98,5	30,6	15,3	3,03	22,67
НСР _{0,5}	3,7	3,2	-	-	-

Так в варианте суданская трава + 10 л/га КАС-32 изучаемый показатель составил 219,1 ц/га зеленой массы, 48,4 ц/га сена, контрольный вариант - 137,4 ц/га и 28,4 ц/га соответственно. Прибавка опытных вариантов к контролю по зеленой массе составила 62,9 ц/га (+5 л/га КАС-32) и 81,7 ц/га (+10 л/га КАС-32), сена – 14,8 ц/га и 20,0 ц/га

соответственно. Аналогично показал себя вариант просо + 10 л/га КАС-32, где урожайность зеленой массы составила 220,4 ц/га, сухой массы – 53,2 ц/га, контрольного варианта – 178,8 ц/га. Прибавка опытных вариантов к контролю по зеленой массе составила 27,5 ц/га (+5 л/га КАС-32) и 41,6 ц/га (+10 л/га КАС-32); сена – 10,4 ц/га и 9,6 ц/га соответственно.

В пересчете на гектар показатель обменной энергии в среднем по вариантам с суданской травой составил в среднем 32,32 ГДж, содержание кормовых единиц в среднем - 18,35; в вариантах с просо обменная энергия в среднем составила 36,69 ГДж, кормовых единиц – 21,27.

Выход переваримого протеина в вариантах с суданской травой находился в пределах от 1,92 ц/га (контроль) до 3,26 ц/га (в дозе 10 л/га КАС-32); в вариантах с просо - находился в пределах от 2,4 ц/га (контроль) до 2,74 ц/га (в дозе 10 л/га КАС-32).

Многолетние растения (житняк, эспарцет) первого года жизни сформировали полноценный укос зеленой массы и сена только в вариантах весеннего сева.

Так в вариантах житняк и эспарцет изучаемые показатели составили 17,1 ц/га - 5,5 ц/га и 80,2 ц/га и 223,5 ц/га соответственно. В пересчете на гектар показатель обменной энергии по вариантам составил 3,74 и 17,41 ГДж соответственно. Выход кормовых единиц по вариантам составил - 2,75 и 11,75 ц/га соответственно. Выход переваримого протеина в вариантах с житняка находился в пределах 0,24 ц/га; в варианте с эспарцетом – 2,33 ц/га.

Травостой житняка и эспарцета второго года жизни вегетации сформировали полноценный укос зеленой массы и сена обоих сроков сева. В вариантах с житняком разница в показателях урожая зеленой массы и сена составила 5,1 ц/га и 0,9 ц/га в пользу травостоя весеннего сева.

В показателях выхода кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии отмечалась разница в 0,45 ц/га, 0,04 ц/га и 0,62 ГДж/га соответственно в пользу травостоя весеннего сева.

В вариантах эспарцета разница в показателях урожая зеленой массы и сена составила 9,4 ц/га и 2,8 ц/га в пользу травостоя весеннего сева.

В пересчете на гектар показатель обменной энергии по вариантам весеннего и летнего сева составил 24,75 и 22,67 ГДж соответственно, выход кормовых единиц – 16,7 и 15,3 ц/га соответственно, выход переваримого протеина – 3,31 и 3,03 ц/га.

По результатам проведенных исследований отмечено улучшение качества зеленой массы, о чем можно судить по повышению содержания кормовых единиц.

В ходе анализа данных отмечалось положительное влияние удобрений и различных сроков посева на урожайность и энерго-протеиновую ценность кормовых культур (Рисунки 6, 7).



Рисунок 6 – Определение посевных качеств семян



Рисунок 7 – Посевные работы кормовых культур в лесо-степной зоне Казахстана, НАО «СКУ имени М. Козыбаева»

3) Подбор и разработка технологии возделывания экологически пластичных видов кормовых культур для производства полноценных кормов в кормовых угодьях предгорной зоны Юго-Востока Казахстана (Алматинская область) в контексте изменения климата. Исследования проведены ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства».

Кормопроизводство, самая масштабная, многофункциональная и связывающая отрасль сельского хозяйства, которая во многом определяет состояние животноводства и оказывает существенное влияние на решение ключевых проблем дальнейшего развития всей отрасли растениеводства, земледелия и рационального природопользования.

В условиях юго-востока Казахстана в полевом кормопроизводстве из бобовых многолетних трав для заготовки сухого сена и сенажа используются люцерна, эспарцет и донник желтый.

В экологическом плане они удачно сочетаются для полного освоения почвенного и климатического потенциала в интересах кормопроизводства и земледелия как накопители биологического азота в севооборотах. Идея заключается в совершенствовании технологии возделывания ценных кормовых бобовых культур, обратив к проблеме формирования травостоя в год посева под однолетние культуры. Подпокровный способ посева в кормопроизводстве практикуется совместным посевом с яровым ячменем [39].

В то же время, ассортимент однолетних культур озимого и ярового типа развития, претендующих быть покровной культурой для люцерны и эспарцета не мало [40].

Основа продуктивности многолетних бобовых культур (люцерна, эспарцет) при длительном в течении 4-5 лет использовании формируется в год посева в условиях конкурентной среды в агроценозе при совместном произрастаний [41].

Проблема, которая ставится на исследование, нацелена на подбор наиболее эффективных покровных культур к многолетним бобовым травам в зависимости от условий возделывания и использования смешанного травостоя на корм или на семена. Изучается также влияние покровных культур на рост и развитие, продуктивность у люцерны, эспарцета, донника желтого в последующих годах жизни при многократных укосах.

Люцерна возделывается на предгорных богарных землях, обеспечивая 1- 2 укоса на сено и повсеместно в условиях орошения обеспечивая 3 - 4 укоса.

Эспарцет - в горных и предгорных районах при одноукосном развитии травостоя, а в отдельные благоприятные годы дает 2 укоса. Его биологическая возможность в накоплении урожая зеленой и сухой массы при орошении еще не установлена. Донник желтый более продуктивный,

чем другие его виды, в условиях юга и юго-востока Казахстана. Он незаменим для освоения засоленных земель для производства высокобелковых кормов и высококачественного меда.

Как известно, что подобранные к исследованию наиболее важные высокобелковые кормовые культуры из бобовых возделываются в год посева их в чистом виде или же подпокровном однолетних культур. Традиционно в качестве покровной культуры преимущественно используется яровой ячмень как раноубираемая культура. Есть отдельные примеры использования в качестве покровной культуры – сафлора, горчицы сарептенной, могоара и зерновых.

Посевы люцерны, эспарцета и донника в первый год жизни формируют в основном корневую систему, а приросты надземной массы незначительны и растения не всегда достигают полноценного укоса, имеющего производственного значения.

Поэтому подпокровные посевы их выгодны с экономической точки зрения. Можно собирать достаточно хороший урожай кормовой массы или зерна без ощутимого биологического ущерба основной культуре. Указанные травы эффективно продукцируют в течении 3 - 4 года, что вполне выписывается к схеме распространенных севооборотов.

Исследования по теме проведены в условиях Алматинской области предгорной зоне Илийского Алатау на высоте над уровнем моря 740 м. Почва опытного участка – светокаштановая.

В слое почвы до 40 см объемная масса изменяется от 1,28 до 1,49 г/см³, порозость от 51,3% (10 см) до 44,7% (40 см).

Агрегатный состав, устойчивой к воде в сумме 29,4 – 34,2%. В верхнем горизонте почвы содержание гумуса 2,07%, общий азот 0,145%, валовый фосфор 0,070%. Почва по подвижному фосфору обеспечена в средней степени 20 мг/кг, а по обменному калию – достаточной степени.

По гранометрическому составу почва (по дифференциации Качинского) относится к почвенно глинистому типу.

Почва опытного участка по агрохимическим показателям характеризуется: содержание гумуса в обрабатываемом слое почвы (0 - 22 см) 2,2%, общего фосфора – 0,215%, азота – 0,16%, СО₂ -2,6, Са – 11,66 мм/экв, Mg – 2,5 мг/экв, подвижные формы фосфора на 100 г почвы Р₂О₅- 2,69 мг и калия (K₂O) – 41,5 мг.

По показателям почв она вполне пригодна для возделывания кормовых культур, включая бобовых трав, указанных в схеме опыта. Данный тип почвы широко распространен в предгорной зоне Илийского Алатау в пределах Жетысуской, Алматинской, Жамбылской и Туркестанской областей, где широко возделываются многолетние бобовые травы с потенциальной урожайностью 8 - 12 т/га сухого сена.

Люцерна. В чистом посеве (без покрова) развитие люцерны характеризовалось прохождением фазы: появление всходов 29 апреля,

простого листа – 11 мая, настоящего листа - 19 мая, стеблевание 29 мая, фаза стеблевания, включая бутонизацию была продолжительной которая занимала до цветения 80 суток, то есть до укосной спелости (Таблица 7).

Таблица 7 – Даты прохождения фенологических фаз у люцерны в чистых и под покровных посевах

Покровная культура	Дата						
	Посев	Появление всходов	Появление простого листа	Появление настоящего листа	Стеблевание	Бутонизация	Начало цветения
Чистый посев без покрова	19.04	29.04	11.05	19.05	29.05	19.08	30.08
Ячмень яровой	19.04	29.04	11.05	19.05	29.05	-	-
Озимые (ячмень, тритикале)	19.04	03.05	15.05	26.05	10.06	-	-
Суданская трава	03.05	14.05	24.05	04.06	15.06	-	-

Удлинение вегетационного периода было связано с проведением подкоса в начале фазы стеблевания из-за сильной засоренности посева сорняками. В дальнейшем применение приема подкоса обеспечило идеальную чистоту посева люцерны, до начала проведения укоса, к 22 августа.

В подпокровных посевах люцерны развивалась медленно и к уборке ярового ячменя, озимых (ячмень озимый, тритикале озимое) на зерно и суданской травы на зеленую массу, люцерны не достигала фазы бутонизации, хотя высота растения была на уровне 50-60 см.

Эспарцет. В чистом посеве без покрова фазы развития растения наступили: появление всходов 04.05 на 15 суток после посева, простого листа -15.05, настоящего листа -26.05, стеблевание -08.06, бутонизация - 28.08, начало цветения- 03.09.

Задержка фазы цветения была связана с подкосом травостоя при высоте 35-40 см в связи с засорением посева сорной растительностью.

В подпокровных посевах во всех вариантах эспарцет не достигал фазы цветения (Рисунок 8, Таблица 8).



Рисунок 8 – Моменты научных исследований, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»

Таблица 8 – Даты прохождения фенологических фаз у эспарцета в чистых и под покровных посевах

Покровная культура	Дата						
	Посев	Появление всходов	Появление простого листа	Появление настоящего листа	Стеблевание	Бутонизация	Начало цветения
Чистый посев без покрова	19.04	04.05	15.05	26.05	08.06	25.08	03.09
Ячмень яровой	19.04	04.05	15.05	26.05	08.06	-	-
Озимые (ячмень, тритикале)	19.04	08.05	19.05	29.05	16.06	-	-
Суданская трава	03.05	16.05	27.05	07.06	18.06	-	-

Донник желтый. Появление всходов донника носит затяжной характер. В чистых посевах без покрова они появляются через 18 дней после посева, а цветение наступает к сентябрю месяца 03.09. (Таблица 9).

Таблица 9 – Даты прохождения фенологических фаз у донника желтого в чистых и под покровных посевах

Покровная культура	Дата						
	Посев	Появление всходов	Появление простого листа	Появление настоящего листа	Стеблевание	Бутонизация	Начало цветения
Чистый посев без покрова	19.04	09.05	19.05	29.05	09.06	15.08	03.09
Ячмень яровой	19.04	09.05	19.05	29.05	09.06	-	-
Озимые (ячмень, тритикале)	19.04	11.05	23.05	03.06	18.06	-	-
Суданская трава	03.05	18.05	28.05	08.06	19.06	-	-

Долгое время находится в фазе стеблевания с выраженным ростом в высоту. По высоте почти равны с ростом покровных культур, в отдельных местах превышают их. Донник лучше переносит затенение от покровных культур, чем люцерна и эспарцет. Но, он все же не достигает фазу цветения под покровом.

Биометрические показатели многолетних трав в чистых и полупокровных посевах.

Многолетние травы в год посева развиваются очень медленно и посевы как правило, их засоряются сорняками. Альтернативным способом, который практикуется в широком масштабе, является посев трав под однолетние культуры, часто под яровой ячмень- как скороспелая культура с коротким вегетационным периодом. Здесь было важно возделывание зерновых и психология, перешедшая от советских времен, когда во главе всего стояло производство зерна. В данное время происходит пересмотр подхода - с целью использования покровных культур при возделывании трав для производства кормов. Это дает возможность сократить сроки пребывания трав под покровами. Такой подход принят в литературе как «полупокровный посев».

Для характеристики состояния многолетних трав в чистых и подпокровных посевах использовали следующие биометрические показатели растений: высота, кустистость, ветвистость, плотность травостоя и облиственность (Таблицы А.1, А.2, А.3).

В результате сопоставления биометрических показателей в зависимости от способа посева (чистом виде или подпокров) установлено, что в чистых посевах, когда формирование травостоя происходит при недостатке освещенности рост растений несколько задерживается с увеличением кустистости и ветвистости. Наоборот, под покровами растения вытягиваются в высоту со слабой облиственностью видимо, из-за слабой освещенности внутри плотного травостоя, создаваемого покровной культурой. Это в большей мере относится, когда травы находятся под покровами озимых (ячмень, тритикале).

По биометрическим показателям роста к чистым посевам приближаются посевы под яровым ячменем и суданской травой. Степень проявления биометрических показателей в совокупности в год посева, безусловно, будет отражаться на рост и развитие многолетних трав в последующие годы использования, когда они максимально проявляют свой биологический потенциал по продуктивности поукосно. На этом этапе сделать вывод об эффективности изучаемых вариантов преждевременно.

Продуктивность покровных культур и многолетних бобовых трав в совместных посевах.

Многолетние бобовые травы (люцерна, эспарцет, донник) в достаточной степени пластичные и для них применимы чистые посевы без

покрова, а также под покров однолетних культур, исходя из биологических особенностей их и условий возделывания, а также экономической целесообразности по отношению к чистым посевам многолетних бобовых трав, то есть возделывание трав без покрова. Экономическая нецелесообразность такого подхода продиктована тем, что многолетние травы, возделываемые в условиях полива или влагообеспеченной зоне не дают желаемого результата, часто засоряются сорняками в год посева, а совместные посевы под однолетние культуры позволяют получать урожай от так называемой «покровной культуры» без особого ущерба к многолетним травам, которые развиваются в тени агроценоза. Более детального изучения данного вопроса нами выбраны широко распространённые в практике последних лет ячмень озимый, тритикале озимое и суданская трава, а также ячмень яровой в качестве контрольного варианта в сравнении с чистым беспокровным посевом многолетних трав: люцерны, эспарцета, донника желтый.

Для изучения подобраны покровные культуры озимого и ярового типа, с разными сроками посева, а также предназначенные для производства кормов (сено, сенаж, силос) и зерна.

Таблица 10 – Урожайность покровных культур по зеленой массе в совместных посевах с многолетними бобовыми травами в кормовых угодьях предгорной зоны Юго-Востока Казахстана (Алматинская область), ц/га

Покровная культура	Люцерна		Эспарцет		Донник желтый	
	общая масса, ц/га	доля люцерны, %	общая масса, ц/га	доля эспарцета, %	общая масса, ц/га	доля донника, %
Чистый посев трав, без покрова	130,5	98,3	93,8	97,5	98,7	97,2
Ячмень озимый	320,0	10,3	260,0	8,7	260,0	10,3
Тритикале озимое	340,0	12,4	280,0	6,3	300,0	12,4
Суданская трава (сумма за 2 укоса)	351,0	13,2	335,0	10,1	344,0	16,4

Как указано в таблице 10 в чистых посевах урожайность зеленой массы в год посева у люцерны составила – 130,5 ц/га, у эспарцета – 93,8 ц/га, а у донника – 98,7 ц/га. В урожаях соответственно 1,7, 2,5 и 2,8 %

присутствовала масса сорных растений (в основном лебеда). Урожайность смеси озимого ячменя с участием люцерны составила -320 ц/га, с ее долей в биомассе 10,3 %, с эспарцетом -260,0 ц/га с долей его 8,7 %, с донником 300 ц/га с долей его в биомассе -12,4 %.

Урожайность смеси озимого ячменя с участием люцерны составила - 320 ц/га, с ее долей в биомассе 10,3 %, с эспарцетом -260,0 ц/га с долей его 8,7 %, с донником 300 ц/га с долей его в биомассе -12,4 %. Урожайность суданской травы с участием люцерны в двух укосах – 351,0 ц/га, долей участия -13,2 % с эспарцетом -335,0 ц/га, с его долей в биомассе -10,1 %, с донником -344,0 ц/га с долей донника -16,4 %.

Урожайность зерна покровных культур – зерновых (озимое тритикале, озимый ячмень и яровой ячмень) во втором сроке учета, то есть при полном созревании их в совместном посеве с люцерной составила у ячменя ярового: зерна 25,3 ц/га, соломы 31,6 ц/га с долей люцерны - 6,4 %; у ячменя озимого зерна -30,1 ц/га, соломы 39,1 ц/га, с долей люцерны 5,2 %; у тритикале озимого: зерна -35,3 ц/га, соломы 60,3 ц/га с долей люцерны 4,7 % (Таблица 11).

Таблица 11 – Урожайность покровных культур по зерновой массе в совместных посевах с многолетними бобовыми травами, ц/га

Покровная культура	Люцерна			Эспарцет			Донник желтый		
	зерно	солома с сорняками	доля люцерны в соломе, %	зерно	солома с сорняками	доля эспарцета в соломе, %	зерно	солома с сорняками	доля донника в соломе, %
Ячмень яровой	25,3	31,6	6,4	26,4	31,7	5,8	26,9	31,8	7,3
Ячмень Озимый	30,1	39,1	5,2	33,5	40,2	6,6	32,8	40,3	7,2
Тритикале озимое	35,3	60,3	4,7	36,8	58,5	5,0	35,7	59,7	8,3

Урожайность и энерго-протеиновая ценность экологически пластичных видов кормовых культур для производства полноценных кормов в кормовых угодьях предгорной зоны Юго-Востока Казахстана.

В совместном посеве с эспарцетом урожайность ячменя ярового составила: зерна -26,4 ц/га, соломы 31,7 ц/га, с долей эспарцета 5,8 %; у

ячменя озимого: зерна 33,5 ц/га, соломы 40,2 ц/га, с долей эспарцета 6,6%; у тритикале озимого: зерна 36,8 ц/га, соломы 58,5 ц/га с долей эспарцета 5,0 % (Таблица 12).

Таблица 12 – Урожайность, питательность и энерго-протеиновая ценность многолетних бобовых трав в совместных посевах с покровными культурами

№ п/п	Варианты	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Сбор корм. ед., ц/га	Сбор перерабатываемого протеина, ц/га	Выход обменной энергии, ГДж/га
1	Сено из люцерны	130,5	35,2	23,58	5,03	34,00
2	Сено в смеси (озимый ячмень+люцерна)	320,0	61,1	39,72	7,03	55,54
3	Сено в смеси (озимое тритикале+люцерна)	340,0	68,3	40,30	7,58	57,51
4	Смесь суданской травы с люцерной	351,0	75,2	36,85	6,84	54,52
5	Сено из эспарцета	93,8	25,6	18,69	4,07	26,75
6	Сено в смеси (озимый ячмень+эспарцет)	260,0	55,6	39,48	7,90	55,60
7	Сено в смеси (озимое тритикале+эспарцет)	280,0	60,4	41,07	8,03	57,86
8	Смесь суданской травы с эспарцетом	335,0	69,8	50,26	7,12	67,01
9	Сено из донника	98,7	28,1	19,11	4,24	27,40
10	Сено в смеси (озимый ячмень+донник)	260,0	57,8	38,73	7,28	54,51
11	Сено в смеси (озимое тритикале+донник)	300,0	63,6	39,43	7,25	55,78
12	Смесь суданской травы с донником	344,0	73,8	41,33	7,53	59,48

В совместном посеве с донником желтым урожайность у ячменя ярового составила: 26,9 ц/га, соломы 31,8 ц/га с долей эспарцета 7,3 %; у ячменя озимого: зерна 32,8 ц/га, соломы 40,3 ц/га с долей донника 7,2 ц/га; у тритикале озимого: зерна 35,7 ц/га, соломы 59,7 ц/га с долей донника желтого 8,3%. По выходу кормовых единиц лучшие результаты показал вариант смесь суданской травы с эспарцетом - 50,26 ц/га, по сбору перевариваемого протеина лучший вариант было сено в смеси (озимое тритикале+эспарцет) - 80,3 ц/га, а по обменной энергии также оказался вариант смеси суданской травы и эспарцета – 67,01 ГДж/га.

Урожайность многолетних трав во втором году жизни в зависимости от последствий покровных культур в год ее посева.

Эспарцет может возделываться как под покровной культурой, так и беспокровно, однако молодые растения эспарцета не переносят сильного затенения, поэтому требуют покровных культур, которые рано убираются на корм.

Донник является светолюбивым растением в первый год жизни он плохо переносит затенение. В загущенных посевах или их высокой засоренности на корневой шейке закладывается всего лишь по одной или две почки отрастания.

Люцерна (*Medicago sativa*) – культура богатая протеином, которая может дать в летний период до 3 укосов, продуктивность зеленой массы, в сумме за 3 укоса составила в чистом виде - 478,0 ц/га, сухой массы - 112,3 ц/га; с ячменем озимым зеленая масса -375,0 ц/га, сухая – 89,8 ц/га; с озимым тритикале – 363,0 ц/га и сухой -86,5 ц/га; с суданской травой – 431,0 ц/га и 102,7 ц/га соответственно (Таблица А.4).

По энерго-протеиновой ценности то есть выходу кормовых единиц, перевариваемому протеину, обменной энергии у бобовых трав во втором году жизни высокие показатели были на вариантах с чистыми посевами: по люцерне -75,24 ц/га, 16,06 ц/га и 108,48 ГДж/га, по эспарцету - 81,98 ц/га, 17,86 ц/га и 117,35 ГДж/га, по доннику -76,36 ц/га, 16,96 и 109,49 ГДж/га соответственно (Таблица 13).

Таблица 13 – Урожайность и энерго-протеиновая ценность экологически пластичных видов бобовых трав во втором году жизни в зависимости от последствий покровных культур в год их посева в кормовых угодьях предгорной зоны Юго-Востока Казахстана (Алматинская область)

Покровная культура в год посева трав	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовая единица, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
1	2	3	4	5	6
Люцерна					
Чистый посев (без покрова)	478,0	112,3	75,24	16,06	108,48

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6
Ячмень озимый	375,0	89,8	60,17	12,84	86,75
Тритикале озимое	363,0	86,5	57,96	12,37	83,56
Суданская трава	431,0	102,7	68,81	14,69	99,21
Эспарцет					
Чистый посев (без покрова)	417,0	100,0	81,98	17,86	117,35
Ячмень озимый	293,0	70,7	65,55	14,28	93,84
Тритикале озимое	290,0	70,1	63,15	13,75	90,39
Суданская трава	365,0	87,6	74,97	16,33	107,32
Донник					
Чистый посев (без покрова)	401,0	96,4	76,36	16,96	109,49
Ячмень озимый	380,0	94,5	61,06	13,56	87,56
Тритикале озимое	383,0	94,8	58,82	13,06	84,34
Суданская трава	391,0	95,0	69,84	15,51	100,13

4) Подбор и разработка технологии возделывания экологически пластичных видов кормовых культур для производства полноценных кормов в кормовых угодьях (пастбища, сенокосы, пашня) сухо-степной зоны Западного Казахстана в контексте изменения климата. Исследования выполнены в ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция».

Для природно-климатических условий сухо-степной зоны Западного Казахстана наиболее пластичными видами кормовых культур являются нут и овес. Как показали данные исследований, в условиях года исследований наилучшей технологии для нута и овса была обработка культивация с последующим щелеванием с урожайностью 4,1ц/га; 6,5 ц/га соответственно. При технологиях возделывания нута и овса при культивации почвы (вариант В) снижение урожайности составляло до 3,3ц/га у нута и овса 5,0 ц/га (Таблица 14).

Таблица 14 – Урожайность, питательность и энерго-протеиновая ценность экологически пластичных видов кормовых культур для производства полноценных кормов в кормовых угодьях сухо-степной зоны Западного Казахстана в контексте изменения климата

Кормовые культуры	Изучаемые элементы технологии*	Урожайность зерна, ц/га	Сбор кормовых единиц, ц/га	Сбор переваримого протеина, ц/га	Выход обменной энергии, ГДж/га
Нут	А	3,6±0.2	2,77	0,44	3,9
Нут	Б	4,1±0.3	3,15	0,50	4,5
Нут	В	3,3±0.2	2,54	0,41	3,61
Овес	А	5,5±0.4	5,5	0,44	5,0
Овес	Б	6,5±0.4	6,5	0,52	5,9
Овес	В	5,0±0.3	5,0	0,4	4,5
НСР ₀₅ для нута факторы: А- 0,1; Б-0,2 В- 0,15					
НСР ₀₅ для овса факторы: А- 0,1; Б-0,15 В- 0,15					
*Технологии обработки: А- плоскорезная; Б- щелевание; В – культивация					

Анализ таблицы 14 по питательности и энерго-протеиновой ценности экологически пластичных видов кормовых культур показал, что наибольший сбор кормовых единиц и выход обменной энергии у нута и овса был на варианте щелевания почвы, и превысил по сбору кормовых единиц на 14%, и выход обменной энергии на 15% относительно плоскорезной обработки.

Производственная практика травосеяния показывает, что получить всходы многолетних трав удастся не каждый год. В годы с благоприятными погодными условиями всходы многолетних трав получают и, наоборот, в не благоприятные годы всходы трав получают часто изреженными, зарастают сорняками и, в последующем, дают низкие урожаи. Поэтому при большом производственном значении и экологической пользе трав остро стоит вопрос о наличии своей зональной технологии посева многолетних трав.

Результаты исследований показали, что в местных условиях при покровном способе посева травы сильно угнетаются покровной культурой, в результате чего они изреживаются и в последующие годы дают низкие урожаи. В крайне засушливые годы травы при покровном способе посева практически полностью погибают. При беспокровном посеве многолетние травы сохраняются даже в засушливые годы, но и этот способ посева имеет ряд существенных недостатков. В год посева трав поля используются непроизводительно, так как с них собирается лишь небольшой урожай бурьянистого сена. Во вторых, хороший травостой трав

получается только при условии их сева на чистых от сорняков полях, что на практике сельскохозяйственного производства встречается очень редко.

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 были изучены ячмень и сафлор. 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 планируемого целевого использования.

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.

Глобальное и локальное изменение климата в сторону потепления не изменило преимущественной позиции ранневесеннего срока сева многолетних трав. Разработка технологии возделывания экологически пластичных видов кормовых культур для производства полноценных кормов в кормовых угодьях (пастбища, сенокосы, пашня) сухо-степной зоны Западного Казахстана в контексте изменения климата важное значение имеет грамотный подбор многолетних трав. Были изучены технология полупокровного посева костреца безостого и пырея бескорневищного, в качестве полупокровной культуры использовали ячмень и сафлор, было установлено, что ячмень является лучшей полупокровной культурой.

В исследованиях наибольшее количество всходов как костреца безостого (48 шт/м²), так и для пырея бескорневищного (43 шт/м²) получены при высеве указанных трав под покров ячменя.

После зимовки урожайность костреца безостого 2 года жизни беспокровного посева составила 4,3 ц/га, что превышает на 7% с ячменем

и 13% с сафлором, пырей бескорневищный беспокровного посева составила 5,5 ц/га, что превышает на 4% с ячменем и 18% с сафлором. По питательности и протеиновой ценности кострец безостый превысил пырей бескорневищный по кормовым единицам на 6%, переваримый протеин на 48% и по обменной энергии уменьшился на 33% (Таблица 15).

Таблица 15 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность многолетних трав второго года жизни по производству и обеспечения потребности животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом в кормовых угодьях сухо-степной зоны Западного Казахстана

Культура	Технология*	Урожайность сена, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Кострец безостый	А	4,3±0.2	5,4	0,83	3,6
	Б	4,0±0.2	5,0	0,77	3,3
	В	3,8±0.2	4,8	0,73	3,2
Пырей бескорневищный	А	5,5±0.2	5,1	0,56	4,8
	Б	5,3±0.2	4,9	0,54	4,6
	В	4,3±0.2	4,0	0,43	3,7
*Технологии посева А- беспокровный; Б- полупокров ячмень; В- полупокров сафлор					

Специфика почвенно-климатических особенностей региона, позволяют утвердить вывод о том, что наиболее приемлемым сроком сева многолетних трав является ранневесенний. Только в этом случае можно достичь намеченной цели создания высокопродуктивных и устойчивых к неблагоприятным воздействиям погодных условий агрофитоценозов.

При полном соблюдении технологии возделывания посевы многолетних трав представляют собой устойчивые агрофитоценозы, которые в зависимости от набора культур могут использоваться как в сенокосном так, и пастбищном направлении. Уже на второй – третий год вегетации многолетних трав в их посевах практически полностью выпадают однолетние и многолетние сорняки. Высейнные растения хорошо поедаются скотом и за счет своего более высокого урожая могут в значительной степени снизить нагрузку с естественных кормовых угодий, предоставляя им полный отдых, обеспечивающий ускорение процессов самовосстановления.

2. РАЗРАБОТКА СЫРЬЕВЫХ КОНВЕЙЕРОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОТРЕБНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА В ПОЛНОЦЕННЫХ КОРМАХ С ВЫСОКИМ ПРОДУКЦИОННО-КАЧЕСТВЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

1) Разработка сырьевых конвейеров по производству и обеспечения потребности животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом в кормовых угодьях степной зоны Северного Казахстана. Исследования выполнены в НАО «Кокшетауский университет имени Ш.Уалиханова».

Сохранение, восстановление и повышение продуктивности природных кормовых угодий играет приоритетную роль в создании прочной кормовой базы для растущего животноводства. Условия ведения кормопроизводства в Северном Казахстане крайне разнообразны.

Для создания сырьевого конвейера были подобраны следующие сочетания трав: естественный травостой (контроль), многолетние травы (травосмесь: житняк, люцерна, эспарцет), ячмень, овес, горох + овес, кукуруза + суданская трава, суданская трава, донник желтый + люцерна, которые используются на корм в виде зеленой массы, сенажа (зернофураж, зерносенаж), силоса, сено и обладают достаточной кормовой ценностью, способной удовлетворять физиологические потребности животных в энергии и других необходимых питательных веществах.

Анализ урожайных данных сенокосов за относительно большой промежуток времени показывает, что в условиях степной зоны первым лимитирующим фактором является влага, урожайность трав находится в прямой зависимости от выпадающих осадков. Определение запасов продуктивной влаги в предпосевной период на делянках показал, что в 0-100 см слое почвы её содержание составило 110,4-128,5 мм, т.е. оценивается как хорошие. Поэтому период всходы и все этапы роста и развития изучаемых культур в системе сырьевого конвейера, также пастбищных культур, происходили в благоприятных по обеспечению влагой условиях, чему способствовали комфортный температурный режим и обилие осадков в целом за весь сельскохозяйственный год.

Полевая всхожесть изучаемых культур составляла 89-92%, общая и продуктивная кустистость растений была высокой, высота и густота стеблестоя, были на уровне и выше стандартных показателей которая у однолетних кормовых культур перед использованием компонентов конвейера варьировала в пределах 65,2-195,3 см, где максимальная была у кукурузы на силос и достигала 195,3 см. Густота всех изучаемых культур сырьевого конвейера перед учётом урожая была в пределах оптимальных и выше значения, рекомендованным для региона, что свидетельствует о хорошей сохранности растений практически во всех вариантах (Таблица 16).

Таблица 16 – Высота и густота компонентов травостоя

№	Наименование культур сырьевого конвейера	Высота травостоя, см	Густота, шт/м ²
1	Естественный травостой (типчак)	40,6	210
2	Многолетние травы прошлых лет года (травосмесь: житняк, люцерна, эспарцет)	83,5	312
3	Ячмень	65,2	190
4	Овес	80,1	183
5	Многолетние травы прошлого года (травосмесь: житняк, люцерна, эспарцет)	85,2	321
6	Горох + овес	78,3	289
7	Кукуруза + суданская трава	195,3	60
8	Суданская трава	163,4	95
9	Донник желтый + люцерна	88,8	300

В исследованиях особое внимание было уделено повышению сбора корма в сухом виде, а также питательной и энерго-протеиновой ценности культур сырьевого конвейера (Таблицы 17, 18).

Травосмесь из бобово-злаковых трав житняк + люцерна + эспарцет, при первом сроке использования в начале пастбищного периода с 11.05 по 31.05, в виде зеленой массы сформировала урожайность 324 ц/га, которая в переводе в сухую массу составила 67,5 ц/г. Это отличный показатель урожайности многолетних трав в условиях степной зоны Северного Казахстана, чему способствовали обилие выпавших осадков осенне-зимнего и весеннего периодов, также оптимальный температурный режим для их роста и развития, которые сложились в период их вегетации. Сбор кормовой единицы, которая является единицей измерения и сравнения общей питательности кормов, составила 14,9 ц/га. Количество переваримого протеина - 2,5 ц/га. Одним из основных факторов определяющих уровень продуктивности животных, является их обеспеченность энергией. В теории кормления сельскохозяйственных животных проблема энергетического питания занимает центральное положение. Выход обменной энергии при первом сроке использования зеленой массы травосмеси из бобово-злаковых трав составил 172,1 ГДж/га.

При проведении второго укоса травосмеси (11.06-21.06) урожайность зеленой массы составила 206 ц/га, что на 118 ц/га или на 36,4% было ниже по сравнению с первым укосом, сухая масса травосмеси 43,8 ц/га, и обеспечила сбор кормовых единиц 9,8 ц/га, переваримого протеина (ПП) - 1,8 ц/га с выходом обменной энергии 111,7 ГДж/га.

Для получения зеленого корма были также проведены посевы однолетних бобово-злаковых культур таких как горох + овес, кукуруза + суданская трава в смеси и суданская трава.

Таблица 17 – Урожайность культур сырьевого конвейера в условиях степной зоны Северного Казахстана

№	Наименование культур сырьевого конвейера	Вид производимого корма (зеленая масса, сенаж, силос, сено)	Сроки использования	Урожайность, ц/га		
				Производимого корма		Сухой массы
				1 укос	2 укос	
1	Естественный травостой (типчак, ковыль)	Сено (трава)				15
2	Многолетние травы (травосмесь: житняк, люцерна, эспарцет)	Зеленая масса	1-укос (11.05-31.05)	324		67,5
			2-укос (11.06-21. 06)		206	43,8
3	Многолетние травы (травосмесь: житняк, люцерна, эспарцет)	Сенаж	1-укос (01.06-04.06)	200		52,6
			2-укос (31.09-05.10)		120	31,5
		Сено	1-укос (05.06-10.06)			43,5
			2-укос (06.10-15.10)			29
4	Горох + овес	Зеленая масса	22.06-30.06	157		32,7
5	Овес	Зерносенаж	01.07-10.07	94,5		28,8
6	Ячмень	Зерносенаж	11.07-21.07	86,5		27,0
7	Кукуруза + суданская трава	Зеленая масса	1-укос (22.07-31.07)	243		49,5
8	Суданская трава	Зеленая масса	2-укос (01.08-11.08)		85	20,2
9	Овес	Зернофураж	12.08-20.08		18,9	7,6
10	Ячмень	Зернофураж	21.08-30.08		17,3	6,9
11	Горох + овес	Зернофураж	31.08-05.09		27,6	11,0
12	Донник желтый + люцерна	Сенаж	06.09-15.09	216		56,8
13	Кукуруза + суданская трава	Силос	16.08-30.09		347	65,3
Суммарная продуктивность сырьевого конвейера						588,7

Смешанные посевы бобово-злаковых растений на зеленый корм в большинстве случаев дают более устойчивый урожай и повышают питательную ценность травы. Кроме этого, при скармливании зеленого корма бобово-злаковых смесей в рационах животных они нормализуют сахаро-протеиновое отношение, которое имеет большое значение для повышения продуктивности скота и регулирования репродуктивной функции животных.

Суданскую траву возделывают на зеленый корм, травяную муку, сено, силос и сенаж. Урожай зеленой массы достигает до 250-400 ц, сена - до 50-80 ц/га. Суданская трава сравнительно мало страдает от вытаптывания и быстро отрастает при стрижении, поэтому имеет большое значение как пастбищное растение, особенно для позднего выпаса. Ее можно высевать в разные сроки для использования в зеленом конвейере или при загонной пастбище на культурных пастбищах.

Горохо-овсяная смесь, при сроке использования в период с 22.06 по 30.06 сформировала урожайность зеленой массы 157 ц/га, где содержание сухого вещества составило 32,7 ц/га, сбор кормовых единиц 25,83 ц/га, выход переваримого протеина – 4,25 ц/га и обменной энергии 32,37 ГДж/га. При использовании на зернофураж, с 31.08 по 05.09 урожайность смеси составила 27,6 ц/га, сухого вещества - 11,0 ц/га, переваримого протеина – 1,28 ц/га, кормовых единиц – 8,47 ц/га, обменной энергии 10,56 ГДж/га.

Урожайность зеленой массы кукурузы в смеси с суданской травой при первом укосе (формирование початков кукурузы, начало колошения суданской травы) с 22.07 по 31.07 составила 243 ц/га, сухой массы 49,5 - ц/га, кормовых единиц 43,07 ц/га, переваримого протеина 4,46 ц/га с обменной энергией 51,98 ГДж/га.

Основным сочным кормом в молочном животноводстве является силос, заготовленный из трав и кукурузы. Силосование - это биологический способ консервирования кормов растительного происхождения, при котором в силосуемой массе создаются наиболее благоприятные условия для развития молочнокислых микроорганизмов.

Второй укос смеси кукуруза + суданская трава на силос проведен в период с 16.08 по 30.09 (молочно-восковая и восковая спелость початков кукурузы и полное колошение и спелость зерна суданской травы). Урожайность силоса составила 347 ц/га, сухая масса обеспечила урожайность 65,3 ц/га с выходом кормовых единиц 39,8 ц/га, переваримого протеина 5,2 ц/га и обменной энергии – 56,81 ГДж/га.

Сенаж - это корм, приготовленный из растительного сырья, провяленного до содержания сухого вещества 40-55 %, и сохраненный в анаэробных (без доступа воздуха) условиях. По питательным свойствам сенаж близок к зеленым кормам.

Таблица 18 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность культур сырьевого конвейера в степной зоне Северного Казахстана

№	Наименование культур сырьевого конвейера	Вид производимого корма	Сроки использования	Сбор кормовых единиц, ц/га	Сбор переваримого протеина, ц/га	Выход обменной энергии, ГДж/га
1	2	3	4	5	6	7
1	Естественный травостой (типчак, ковыль)	Сено (трава)	Вес сезон	3,75	0,72	11,10
2	Многолетние травы (травосмесь: житняк, люцерна, эспарцет)	Зеленая масса	1-укос (11.05-31.05)	48,60	8,57	63,45
			2-укос (11.06-21. 06)	31,54	5,56	41,17
3	Многолетние травы (травосмесь: житняк, люцерна, эспарцет)	Сенаж	1-укос (01.06-04.06)	39,45	7,10	51,55
			2-укос (31.09-05.10)	23,63	4,25	30,87
		Сено	1-укос (05.06-10.06)	30,45	3,74	38,72
			2-укос (06.10-15.10)	20,30	2,49	25,81
4	Горох + овес	Зеленая масса	22.06-30.06	25,83	4,25	32,37
5	Овес	Зерно-сенаж	01.07-10.07	21,60	3,23	27,65
6	Ячмень	Зерно-сенаж	11.07-21.07	21,33	3,43	26,46
7	Кукуруза + суданская трава	Зеленая масса	1-укос 22.07-31.07	43,07	4,46	51,98
8	Суданская трава	Зеленая масса	2-укос 01.08-11.08	13,74	1,76	17,78
9	Овес	Зерно-фураж	12.08-20.08	7,60	0,60	6,99

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7
10	Ячмень	Зерно-фураж	21.08-30.08	7,73	0,59	7,04
11	Горох + овес	Зерно-фураж	31.08-05.09	8,47	1,28	10,56
12	Донник желтый + люцерна	Сенаж	06.09-15.09	44,30	6,99	55,66
13	Кукуруза + суданская трава	Силос	16.08-30.09	39,8	5,22	56,81
Суммарная продуктивность сырьевого конвейера				431,21	64,23	555,96

Принципиальное отличие сенажирования трав от их силосования состоит в том, что качество полученного сенажа в меньшей мере зависит от содержания в растениях сахара и их буферной емкости. В нашем опыте для приготовления сенажа был проведен посев смеси бобовых трав - донник желтый + люцерна, срок использования с 06.09 по 15.09. Урожайность сенажной массы составила 216 ц/га, сухой массы - 56,8 ц/га, сбор к. ед. – 44,3 ц/га, переваримого протеина – 6,99 ц/га и обменной энергии 55,66 ГДж/га.

Неустойчивость урожаев многолетних трав в условиях недостатка влаги и короткого вегетационного периода в условиях степной зоны Северного Казахстана повышает интерес к производству зерносенажа из однолетних зернофуражных культур. Достоинствами этого вида корма являются высокое содержание крахмала и обменной энергии, а также хорошо переваримой клетчатки. Высокое содержание крахмала сближает характеристики зерносенажа с концентрированными кормами, что может иметь значение при формировании рационов кормления.

Для заготовки зерносенажа и зернофуража в опытах изучаются посевы овса, ячменя и горохо-овсяной смеси. Урожайность овса при использовании на зерносенаж в период с 01.07 по 10.07, ячменя в период с 11.07 по 21.07 составили 94,5 и 86,5 ц/га, сухой массы 28,8 и 27,0 ц/га, кормовых единиц – 21,6 и 21,33 ц/га, переваримого протеина -3,23 и 3,43 ц/га, обменной энергии – 27,65 и 26,46 ГДж/га, соответственно. Также из данных культур был получен зернофураж, где период использования зернофуража овса был с 12.08 по 20.08, ячменя с 21.08 по 30.08 показатели урожайности зерна составили 18,9 и 17,3 ц/га, сухого вещества -7,6 и 6,9 ц/га, кормовых единиц - 7,6 ц/га и 7,73 ц/га, переваримого протеина -

0,60 и 0,59 ц/га, обменной энергии – 6,99 и 7,04 ГДж/га.

Полученные данные по продуктивности культур сырьевого конвейера, свидетельствуют о том, что в условиях сельскохозяйственного года изучения, все изучаемые культуры применительно к условиям степной зоны Северного Казахстана, сформировали достаточно высокую урожайность всех видов производимого корма.

Так, урожайность зеленой массы изучаемых культур сырьевого конвейера при первом сроке использования варьировала от 157 ц/га (горох + овес) до 324 ц/га (бобово злаковая травосмесь), или в переводе в сухое вещество 32,7-67,5 ц/га с выходом кормовых единиц 25,83 ц/га - 48,6 ц/га, переваримого протеина 4,25 ц/га – 8,57 ц/га и обменной энергии 32,37-63,45 ГДж/га. На корм в виде зеленой массы использовался также второй укос бобово-злаковых травосмеси и суданская трава, где урожайность культур составила 206 и 85 ц/га, с выходом переваримого протеина 1,76 и 5,56 ц/га, обменной энергии – 17,78 и 41,17 ГДж/га, соответственно. При использовании в виде сенажа многолетние травы сформировали урожайность зеленой массы в пределах 200-216 ц/га, обеспечив сбор кормовых единиц 39,45-44,3 ц/га с выходом переваримого протеина - 6,99-7,10 ц/га и обменной энергии – 51,55-55,66 ГДж/га.

В целом следует отметить, что довольно высокой продуктивностью отличались и другие изучаемые культуры сырого конвейера, чему способствовали сложившиеся погодные условия вегетационного периода отчетного сельскохозяйственного года, которые обеспечили непрерывное производство различных видов кормов в течении 115-120 дней, основу которого составили однолетние и многолетние кормовые культуры в одновидовых и смешанных агрофитоценозах с суммарной продуктивностью 588,7 ц/га корма в сухом весе, 431,21 ц/га кормовых единиц, 64,23 ц/га переваримого протеина и 555,96 ГДж/га обменной энергии.

2) Разработка сырьевых конвейеров по производству и обеспечения потребности животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом в кормовых угодьях лесостепной зоны Северного Казахстана. Исследования проводились в НАО «Северо-Казахстанский университет имени М.Козыбаева», на производственных полях ТОО «Сервис-ЖАРС» (Кызылжарский район, СКО; 54°41'34" с.ш. 69°14'04" в.д.). Площадь опытных участков составила 3780 м². Размер одной делянки составил в ширину 3,0 м и в длину 10 м, ширина защитных полос 3,0 м.

В основе кормопроизводства стоит задача, получить наибольший выход полноценного корма с единицы площади при наименьших затратах.

Подбор культур для сырьевого конвейера проводят с учетом физиологической потребности животных в кормах и согласно их экономической эффективности. Важно подобрать разновременно

созревающие культуры из озимых, яровых раннего срока и позднего срока сева, однолетних и многолетних трав [42].

Такой посев производится в разные сроки с учетом максимального использования выпадающих осадков и предполагает его равномерную конвейерную уборку в фазы, когда растения содержат максимальное количество питательных веществ [42].

Конвейерная заготовка кормов повышает не только урожай культур и качество сырья, но и обеспечивает ритмичное поступление высококачественной массы. Применяя сырьевые конвейеры, можно создать оптимальный рацион кормления животных в летне-осенний период. Это благоприятное время для повышения продуктивности животных, обеспечивающее более половины надоев молока на дешевых кормах.

На сегодняшний день отрасль животноводства требует увеличения производства кормов, что возможно за счет расширения посевов наиболее высокоурожайными кормовыми культурами, а также улучшения их качества. Для улучшения производимых кормов и повышения в них протеина в рационах, следует рассмотреть возможность расширения посевов однолетних и многолетних трав в чистом виде и в смесях на зеленый корм, сено, сенаж, концентрированный корм. Так, высевая овес, бобово-овсяные смеси в разные сроки, можно добиться получения зеленой массы в течение всего лета.

Возделывание многолетних бобовых трав, способствует сохранению плодородия пахотных земель и повышает продуктивность севооборотов. Поэтому возделывание бобовых трав обеспечивает животноводство, прежде всего нормальным и полноценным кормом [43].

Следовательно, существует важность в динамике заготовки кормов, а именно сырьевого конвейера в хозяйстве и сохранении качественной составляющей заготавливаемых травянистых кормов.

Набор культур, площади и сроки их посева необходимо подбирать с таким расчетом, чтобы бесперебойно обеспечить животных зелеными кормами в течение летне-осеннего периода. Обеспеченность одной головы зеленым кормом для получения максимальной продукции должна составлять 55-60 кг в сутки.

Многолетние исследования показывают, что по сравнению с одновидовыми посевами более высокий урожай сена хорошего качества формируется при возделывании бобово-злаковых травосмесей многолетних и однолетних трав. При этом сено получается высокопитательным, если уборку проводят не позднее периода выметывания злаковых компонентов и цветения бобовых [43].

Для создания сырьевых конвейеров по производству и обеспечения потребности животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом в кормовых угодьях были

выбраны культуры, имеющие высокие биологический потенциал и урожайность в условиях лесостепной зоны Северного Казахстана (горох, овес, ячмень, суданская трава, кукуруза, подсолнечник, рапс).

Для разработки сырьевых конвейеров были подобраны оптимальные сроки сева культур и смесей, что обеспечило высокий продукционно-качественный потенциал получаемых кормов.

Подбор оптимальных культур и сроков сева обеспечило хорошие показатели биометрических показателей линейного роста культур. Двухкомпонентные смеси многолетних бобово-злаковых трав (1,2,3; зеленый корм) при различных сроках использования показали хорошие результаты формирования укосной массы (Таблица 19).

Таблица 19 – Биометрические показатели культур сырьевого конвейера

Варианты опыта	Высота травостоя, см	Густота травостоя, шт/м ²
Многолетние травы (бобово- злаковые) предыдущего года (зеленый корм) 1	53,7	349,8
Многолетние травы (бобово- злаковые) предыдущего года (зеленый корм) 2	74,3	356,4
Многолетние травы (бобово-злаковые) предыдущего года (зеленый корм) 3	81,6	351,2
Горохо-овсяная смесь 1 (зеленый корм)	83,7	252,4
Горохо-овсяная смесь 2 (зеленый корм)	64,0	328,0
Горохо-овсяная смесь 3 (зеленый корм)	85,5	336,3
Горохо-овсяная смесь 4 (сенаж)	87,5	248,3
Горохо-овсяная смесь 5 (зернофураж)	85,3	250,9
Суданская трава+горох (зеленый корм)	102,5	318,5
Ячмень+горох (зернофураж)	61,0	343,7
Кукуруза+горох (зеленый корм)	175,0	22,2
Кукуруза+горох (зернофураж)	173,0	23,1
Кукуруза+подсолнечник (зеленый корм)	225,4	13,1
Кукуруза+подсолнечник (силос)	190,8	14,7
Рапс яровой 1 (зеленый корм)	75,6	224,0
Рапс яровой 2 (зеленый корм)	84,0	236,4

Посев злаково-бобовой смеси (горох+овес, горох + суданская трава) с 21 мая по 10 июня на глубину 4-5 см, кукурузы 23 мая, подсев гороха и подсолнечника 19 июня на глубину – 5-10 см, рапс 12 июля и 27 июля на глубину 2-3 см, согласно рекомендуемым нормам высева в лесостепной зоне. Укос был осуществлен в период с 20 мая по 13 октября, проводился

роторной косилкой КРН 2,1 в агрегате с МТЗ 82.1, высота среза составила 5-7 см.

Высота и густота травостоя варьировали в пределах 53,7-81,6 см и 349,8-351,2 шт/м².

Показатели высоты и густоты травостоя в вариантах горохо-овсяной смеси в зависимости от вида заготавливаемого корма в среднем отличались незначительно ($\pm 4,7$ см и $\pm 17,6$ шт/м²). Высота в вариантах с кукурузой, в среднем составила 191,1 см, густота – 18,3 шт/м². Травостой варианта рапса позднего сроком сева, был выше на 8,4 см травостоя рапса раннего срока сева.

Наступление основных фаз развития фиксировалось при наступлении их у вида не менее чем у 75% растений, и соответствовало биологическим особенностям культур в данных климатических условиях. В среднем продолжительность периода «посев-уборка» сеянных вариантов составила 68,3 день. Наибольший период формирования укосной массы зафиксирован в варианте кукуруза+подсолнечник (зеленый корм) – 97/81 дней.

Наименьшее количество дней периода «посев-уборка» отмечалось в варианте горохо-овсяной смеси 1,2,3 (зеленый корм) – 43-48 дней. Компоненты остальных вариантов опыта формировали укосную массу за 51-77 дней.

Наибольшая урожайность зеленой и сухой массы отмечалась в вариантах кукуруза+горох (зеленый корм) - 455,0 и 200,3 ц/га; кукуруза+подсолнечник (силос) - 416,0 и 101,5 ц/га; кукуруза+горох (зеленый корм) - 415,4 и 329,5 ц/га. Наименьшую урожайность зеленой массы сформировали варианты горохо-овсяная смесь 5 (зернофураж), ячмень+горох (зернофураж), кукуруза+горох (зернофураж) – 32,0-35,7-31,3 ц/га соответственно, сена – варианты многолетние травы (бобово-злаковые) предыдущего года (зеленый корм) – в среднем 16,3 ц/га.

В среднем по вариантам опыта урожайность зеленой массы составила 264,6 ц/га, в пересчете на сухую массу – 92,6 ц/га.

Суммарная продуктивность зеленой массы компонентов сырьевого конвейера составила 3439,7 ц/га, сена – 1204,2 ц/га, зернофуража - 99,0 ц/га.

По результатам проведенных исследований энерго-протеиновой ценности кормовых культур сырьевого конвейера установлено, что выход переваримого протеина находился в пределах от 0,87 ц/га (горохо-овсяная смесь 4 (сенаж)) до 6,61 ц/га (кукуруза+подсолнечник (силос)).

В среднем сбор переваримого протеина по вариантам опыта составил 3,5 ц/га, средний сбор кормовых единиц по вариантам опыта составил 34,0 ц/га. Суммарная продуктивность переваримого протеина компонентов сырьевого конвейера составила 50,24 ц/га, кормовых единиц - 468,1 ц/га, обменной энергии - 632,45 ГДж/га (Рисунок 9, Таблица 20).



Рисунок 9 – Биометрические измерения травостоя в лесо-степной зоне Северного Казахстана

Таблица 20 – Урожайность и энерго-протеиновая ценность кормовых культур сырьевого конвейера в условиях лесо-степной зоны Северного Казахстана

Вариант опыта	Зернофураж, ц/га	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
1	2	3	4	5	6	7
Многолетние травы (бобово-злаковые) предыдущего года (зеленый корм) 1	-	78,3	20,9	2,42	13,9	18,1
Многолетние травы (бобово-злаковые) предыдущего года (зеленый корм) 2	-	108,5	28,9	1,64	9,1	12,9
Многолетние травы (бобово-злаковые) предыдущего года (зеленый корм) 3	-	120,1	32,2	1,32	8,3	12,1
Горохо-овсяная смесь 1 (зеленый корм)	-	184,0	45,2	2,31	19,44	28,38
Горохо-овсяная смесь 2 (зеленый корм)	-	224,0	47,2	2,61	21,71	30,44
Горохо-овсяная смесь 3 (зеленый корм)	-	290,3	78,0	3,98	35,1	49,92
Горохо-овсяная смесь 4 (сенаж)	-	189,2	47,4	0,87	8,4	8,7
Горохо-овсяная смесь 5 (зернофураж)	32,0	-	-	3,01	24,3	22,6
Суданская трава+горох (зеленый корм)	-	310,7	94,2	5,19	41,45	63,96
Ячмень+горох (зернофураж)	35,7	-	-	3,20	29,8	27,0
Кукуруза+горох (зеленый корм)	-	415,4	329,5	5,8	75,81	116,68
Кукуруза+горох (зернофураж)	31,3	-	-	2,98	30,6	26,9
Кукуруза+подсолнечник (зеленый корм)	-	455,0	200,3	6,09	94,14	147,02

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7
Кукуруза+подсолнечник (силос)	-	416,0	101,5	6,61	43,65	50,95
Рапс яровой 1 (зеленый корм)	-	258,7	73,7	1,01	6,0	8,2
Рапс яровой 2 (зеленый корм)	-	389,5	105,2	1,2	6,4	8,6
Суммарная продуктивность	99,0	3439,7	1204,2	50,24	468,1	632,45

3) Разработка сырьевых конвейеров по производству и обеспечения потребности животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом в кормовых угодьях сухостепной зоны Западного Казахстана. Исследования выполнены в ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция».

При разработке сырьевого конвейера по производству полноценных кормов были использованы однолетние и многолетние кормовые культуры на основе многокомпонентности по составу и сбалансированности.

В сырьевом конвейере использовали травосмесь многолетних трав состоящих из житняк+люцерна+эспарцет. Исходя из экологических условий растительность пастбищных фитоценозов при их восстановлении и улучшении является перспективной.

Разрабатываемый сырьевой конвейер является перспективным в плане применения фермерами научно-обоснованного подбора видового состава, уровня продуктивности, направлением хозяйственного назначения и отличием сроков спелости культур. Так нут, пшеница, овес являются ценными культурами в кормовом отношении и обеспечат запас кормов в зимний период.

Подбирать поливидовые посевы многолетних трав с разным периодом использования необходимо с учётом срока наступления фазы начала цветения злаков на многоукосных травостоях - в фазу «трубкование - колошение», на пастбищах - стравливание при высоте 10-12 см.

В исследованиях полевая всхожесть многолетних трав 1 года жизни колебалась в пределах 12-52 шт/м² при количестве всходов покровной культуры ячменя 90 шт/м².

Высота растений кукурузы перед уборкой составила 112 см при количестве всходов 4 шт/м².

У просо и сорго количество всходов составили 26-118 шт/м² при высоте растений 15-85 см.

Перед уборкой высота растений нута и пшеницы была на уровне 20-50 см, а количество всходов в пределах 70-150 шт/м² (Таблица 21).

Таблица 21 – Биометрические показатели кормовых культур сырьевых конвейеров сухо-степной зоны Западного Казахстана

Наименование культур сырьевого конвейера	Всхожесть семян, %	Всходы, шт/м ²	Высота растений, см
Травосмесь житняк	66	48	45
люцерна	70	12	
эспарцет	90	52	
ячмень	92	90	
Кукуруза	99	4	112
Сорго	88	26	85
Просо	98	118	15
Пшеница	90	110	55
Овес	92	150	50
Нут	90	70	20

В сырьевом конвейере травосмесь многолетних трав разных лет жизни, состоящих из житняка, люцерны, и эспарцета по урожайности, питательности и энерго-протеиновой ценности смесь многолетних трав 4 года жизни был самым продуктивным с урожайностью 24,7 ц/га и обменной энергией 22,7 ГДж/га.

В исследованиях наиболее низкая урожайность (14,3 ц/га), сбор кормовых единиц (9,8 ц/га), переваримого протеина (1,32 ц/га) и обменной энергии (13,4 ГДж/га) установлены на посевах травосмеси многолетних трав 2 года жизни (Таблица 22).

Таблица 22 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность смеси многолетних трав по производству и обеспечения потребности животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом в кормовых угодьях сухо-степной зоны Западного Казахстана

Наименование культур	Урожайность, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Травосмесь 2г.ж	14,3±1.7	9,8	1,32	13,4
Травосмесь 3г.ж	17,5±1.8	12,1	1,61	16,1
Травосмесь 4г.ж	24,7±2.2	17,0	2,27	22,7
Травосмесь 5г.ж	12,7±1.2	8,8	1,17	11,6

В таблице 23 приведены сроки укосной спелости смеси бобово-злаковых многолетних трав, используемых в качестве сенокоса и пастбища при организации сырьевого конвейера в зоне неустойчивого увлажнения.

Таблица 23 – Сырьевой конвейер по производству и обеспечения потребности животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом в кормовых угодьях сухостепной зоны Западного Казахстана

Наименование культур сырьевого конвейера	Вид производимого корма	Сроки использования
Травосмесь (житняк+люцерна+эспарцет)	Зеленая масса	29.09-15.11
	Сено	10.06-15.07
Кукуруза	Силос	23.08-15.09
Сорго	Зернофураж	15.09-25.09
	Зеленая масса	23.08-15.09
Просо	Сено	15.09-25.09
	Зеленая масса	19.08-15.09
Пшеница	Зернофураж	28.07-25.08
Овес	Зернофураж	25.07-30.07
Нут	Зернофураж	03.09-10.09

Пастьбу скота на естественных пастбищах можно производить до середины июля, то есть до выгорания растительности. Рекомендуется выпасать животных до середины мая, так как, во-первых, со второй декады мая естественный травостой уже грубеет, а, во-вторых, к этому времени травостой на сеяном пастбище вступает в фазу кушения злаков и дает самую большую и питательную пастбищную массу.

С фазы спелости житняк становится грубым и плохо поедаемым с этого периода необходимо подкашивать нестравленные остатки злаковых многолетних трав для получения отавы.

В более благоприятные по увлажнению годы отаву злаковых многолетних трав можно использовать для повторного стравливания животными. Травосмесь люцерны и эспарцета с житняком нужно стравливать в более ранние фазы его развития, когда травостой содержит большое количество питательных веществ и хорошо поедается скотом.

В середине июля после бобово-злаковых приступаем к стравливанию травостоя из однолетних культур, в частности сорго, просо которые к этому времени проходит фазы кушения и выхода в трубку. Самое большое

нарастание зеленой массы происходит между фазами выхода в трубку и выбрасывания метелки. После первого стравливания сорго сразу же начинает быстро куститься и отрастать. Животные охотно поедают зеленую массу как в фазу кущения, так и выбрасывания метелки.

Выпас животных на пастбищах с однолетними травами можно до начала сентября, а в дальнейшем на отаве многолетних трав.

В конце пастбищного сезона наступают осенние холода. Кроме того, сеяные травы завершают свой цикл развития. В этот период животные снова возвращаются в загоны на естественные пастбища, где после осенних осадков травостой становится пригодным для скармливания.

Научно-обоснованно разрабатываемый сырьевой конвейер с учетом биологических особенностей видов и агроклиматических условий региона – гарантия получения высоких и полноценных урожаев.

В исследования из однолетних кормовых культур наибольшую урожайность зеленой массы показали кукуруза (192 ц/га) и сорго (174 ц/га).

Таблица 24 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность сырьевых конвейеров по производству и обеспечения потребности животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом в кормовых угодьях сухостепной зоны Западного Казахстана

Наименование культур сырьевого конвейера	Вид производимого корма	Урожайность, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Травосмесь (житняк+люцерна+эспарцет)	Зеленая масса	36,0±2,2	22,2	2,7	34,7
	Сено	16,9±1,2	11,7	1,3	16,2
Кукуруза	Силос	192,0±12,2	42,2	3,5	107,5
Сорго	Зернофураж	16,3±4,2	22,2	1,9	21,2
	Зеленая масса	174,0±15,2	104,4	14,4	187,9
Просо	Сено	8,6±1,2	7,6	0,7	8,9
	Зеленая масса	10,4±3,2	7,8	0,9	9,9
Пшеница	Зернофураж	3,9±0,2	5,1	0,5	5,2
Овес	Зернофураж	5,0±0,2	5,0	0,4	4,6
Нут	Зернофураж	3,6±0,2	2,8	0,4	3,9
Суммарная продуктивность конвейера		466,7	231,00	26,7	400,00

Анализ таблицы 24 по питательности и энерго-протеиновой ценности сырьевого конвейера показал, что наибольший выход кормовых единиц был у зеленой массы сорго 104,4 ц/га, переваримый протеин у зеленой массы проса 9,8 ц/га, и по выходу обменной энергии зеленая масса сорго 187,9 ГДж/га.

Кукуруза является основным сочным кормом при заготовке силоса и сенажа и обеспечивает в осенний и зимний периоды полноценным кормом. Сорго при скашивании в фазе выметывания позволяет получить сенаж или сено отличного качества, при выпадении поздних летних и осенних дождей сорго вновь отрастает и может быть использована отава на выпас скота (Рисунок 10).



Рисунок 10 – Посевы сорго кормового
ТОО «Уральская сельско-хозяйственная опытная станция»

Продуктивность пшеницы составила 3,9 ц/га при сборе кормовых единиц 5,1 ц/га с выходом переваримого протеина 0,5 ц/га и обменной энергии 5,2 ГДж/га.

Суммарная продуктивность разрабатываемого конвейера по продуктивности составил 466,7 ц/га, выход кормовых единиц 231 ц/га, сбор переваримого протеина 26,7ц/га и накопление обменной энергии 400 ГДж/га.

Разрабатываемый сырьевой конвейер сможет обеспечить потребность животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом в кормовых угодьях сухостепной зоны.

3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АДАПТИВНЫХ ВИДОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР, УСТОЙЧИВЫХ К УСЛОВИЯМ АРИДНОГО КЛИМАТА

1) Разработка технологии возделывания адаптивных видов кормовых культур, устойчивых к условиям аридного климата для развития животноводства в полу-пустынной и пустынной зонах Западного Казахстана. Исследования выполнены в Атырауской области НАО «Атырауский университет имени Х.Досмухамедова».

Опыты заложены по зяблевой вспашке, глубиной 20-22 см. Перед вспашкой и после нее проводилось дискование тяжелыми боронами БДТ – 7. До и после посева проводилось прикатывание почвы катками 3 ККШ-6.

Почвенно-климатические условия осенне-зимнего и раннее весеннего периода, особенно количество выпавших осадков и температурный режим определяют темпы роста и развития аридных культур [44].

Более поздно, с 1-5 по 5 апреля отмечалось отрастание прутняка второго года жизни, при этом период отрастания против обыкновенного был более длительным (до 24.04).

Сначала листья у прутняка появились 1-5 апреля в нижней части кустов, а последние листья на верхушках стеблей появились лишь спустя 20 дней – 24.04.

Растения прутняка второго года жизни вступили в фазу бутонизации 24 мая. С 29 мая по 17 июня у них отмечалась фаза цветения, с 22 июля по 20 сентября они образовали плоды, а после 20 сентября растения прутняка вступили в фазу полного созревания.

Более поздно, с 1-5 по 5 апреля отмечалось отрастание прутняка второго года жизни, при этом период отрастания против обыкновенного был более длительным (до 24.04). Сначала листья у прутняка появились 1-5 апреля в нижней части кустов, а последние листья на верхушках стеблей появились лишь спустя 20 дней – 24.04.

Растения прутняка второго года жизни вступили в фазу бутонизации 24 мая. С 29 мая по 17 июня у них отмечалась фаза цветения, с 22 июля по 20 сентября они образовали плоды, а после 20 сентября растения прутняка вступили в фазу полного созревания.

В таблице 25 приведены данные роста и развития прутняка простертого в зависимости от сроков сева. Из данных исследований следует, что по густоте стояния и высоте растений наилучшим оказался зимний посев.

На этом варианте при посеве зимой в первом году жизни прутняка были получены оптимальные всходы - 7,4 шт/м² в 1 году, а 96,5 шт/м² в 2 году. А на втором году жизни – 6,8 шт/м². Высота растений в первом году жизни прутняка осенью составила 11,4 и 17, а на втором году жизни – 82 см.

Таблица 25 – Биометрические показатели роста и развития прутняка простертого в зависимости от сроков сева в условиях Атырауской области

Варианты	Варианты	Годы жизни	Густота стояния, шт/м ²		Высота, см	
			всходы весной	осенью	в мае	осенью
Подзимний	В подзиму	I-год жизни	6,6	4,4	7,2	6,8
		II-год жизни	4,2	3,8	3,7	78,5
	В подзиму	I-год жизни	74	68,4	3,7	19,6
Зимний	Зимой	I-год жизни	7,4	7,0	8,4	11,4
		II-год жизни	6,8	6,2	7,5	82,0
	Зимой	I-год жизни	96,5	74,5	7,5	24,2
Ранне-весенний	Весной	I-год жизни	5,5	3,2	6,7	6,0
		II-год жизни	5,0	4,0	5,2	64,5
	Весной	I-год жизни	51,5	45,0	5,2	17,1

Густота стояния и высота растений прутняка первого года жизни ранневесеннем посеве ниже, чем зимнего и составляют соответственно 5,5 шт/м² и 6,0 см в 2 год и 51,5 шт/м² и 17,1 см в 1 год жизни.

Густота стояния и высота растений прутняка второго года жизни составляют соответственно – 5,0 шт/м² и 64,5 см.

Показатели густоты стояния и высоты растений подзимнего посева более близки зимнему посеву, чем весеннему.

В опытах по изучению способов посева прутняка простертого (Таблица 26) отмечается эффективность сплошного посева по густоте стояния растений против широкорядного как по первому, так и второму году их жизни (7,6-4,6 и 117,5-98,4 против 6,4-4,0 и 112,0-67,5).

В таблице 27 приведены данные густоты стояния и высоты растений в опыте 3 по изучению сроков сева камфоросмы.

Из данных исследований видно, что густота стояния растений при посеве в подзиму, была высокой на варианте с зимним посевом – 14,4-12,2 шт/м² в первом году жизни и 12,0 и 10,0 на втором году жизни против подзимнего соответственно 11,6-11,0 и 10,4-9,6 и весеннего 10,2-8,4 и 7,8-7,0.

Таблица 26 – Биометрические показатели роста и развития прутняка простертого в зависимости от способов посева в условиях Атырауской области

Варианты	Варианты	Годы жизни	Густота стояния, шт/м ²		Высота, см	
			всходы весной	осенью	в мае	осенью
С междурядьем 15 см	В подзиму	I-год жизни	7,6	4,6	8,6	6,5
		II-год жизни	4,3	4,0	51,5	67,4
	В подзиму	I-год жизни	4,2	3,6	9,8	8,5
С междурядьем 60 см	В подзиму	I-год жизни	6,4	4,0	8,0	7,7
		II-год жизни	2,8	2,4	47,2	75,6
	В подзиму	I-год жизни	3,4	3,0	10,4	8,8

Такая же закономерность отмечается на вариантах по высоте растений. При посеве в подзиму порядок эффективности незначительно смещен в пользу подзимнего посева, после него наилучшим оказался вариант зимнего посева, а самой низкой высотой охарактеризовался вариант весеннего посева.

Таблица 27 – Биометрические показатели роста и развития камфоросмы Монпельской в зависимости от сроков сева в условиях Атырауской области

Варианты	Варианты	Годы жизни	Густота стояния, шт/м ²		Высота, см	
			всходы весной	осенью	в мае	осенью
1	2	3	4	5	6	7
Подзимний	В подзиму	I-год жизни	11,6	11,0	14,2	40,3
		II-год жизни	10,4	9,6	18	59
	В подзиму	I-год жизни	53	46	7	65
Зимний	Зимой	I-год жизни	14,4	12,2	17,1	45,4

Продолжение таблицы 27

1	2	3	4	5	6	7
		II-год жизни	12,0	10,0	21	65
Ранне-весенний	Зимой	I-год жизни	64,5	61,2	5,4	67
	Весной	I-год жизни	10,2	8,4	11,2	38,2
		II-год жизни	18	17,2	4,65	51
	Весной	I-год жизни	7,8	7,0	5,0	68,0

В таблице 28 приведены данные продуктивности прутняка и камфоросмы второго года жизни в опытах 1 и 3 по изучению сроков сева.

Таблица 28 – Продуктивность аридных культур второго года жизни в условиях Атырауской области, ц/га

Варианты	Прутняк простертый			Камфоросма Монпельская
	Пастбищная масса	Сено	Плодофураж	Пастбищная масса
Подзимний (ноябрь)	24,2	11,1	25,2	20,6
Зимний (январь)	28,4	16,2	27,4	24,2
Ранневесенний (март)	16,6	8,4	21,4	18,3
НСР ₀₅	-	0,78	1,10	0,26
С междурядьем 15 см	24,2	11,2	22,8	-
С междурядьем 15 см	21,5	12,4	25,6	-
НСР ₀₅	-	0,13	1,91	-

В опытах были изучена сравнительная продуктивность трех видов кормов прутняка – пастбищной массы, сена и плодофуражной массы и камфоросмы.

Среди видов кормов обращает внимание высокая продуктивность плодофуража прутняка, здесь вырисовываются закономерности по густоте

стояния растений – чем они больше, тем выше продуктивность прутняка. Так, высокая продуктивность плодofуражной массы получены на варианте зимнего посева (27,4 ц/га), затем подзимнего (25,2), самой низкой продуктивностью плодofуражной продукции отличился вариант весеннего посева (25,2).

Пастбищная масса прутняка немного ниже, его плодofуражной продукции и составляет – 28,4 ц/га при зимнем посеве, 24,2 – подзимнем и 16,6 ц/га – при весеннем посеве.

Прутняк (Рисунок 11) обеспечивает высокую продуктивность как пастбищной, так и плодofуражной продукции, однако, он оказался не сенокосным растением, продуктивность сена его в целом низкая в вариантах подзимнего и весеннего посева (ниже 11,1 ц/га), за исключением варианта зимнего посева, где был обеспечен удовлетворительная продуктивность сена – 16,2 ц/га.



Рисунок 11 – Посевы прутняка простертого

Среди способов посева высокая продуктивность пастбищной массы и сена отмечается на варианте со сплошным посевом против широкорядного. Например, при возделывании прутняка под выпас пастбищная масса составила соответственно – 24,4 ц/га против 21,5 ц/га.

При возделывании прутняка на сено также высокая продуктивность отмечается на варианте со сплошным посевом (11,2 ц/га) против 12,4 у широкорядного. Продуктивность же плодифуражной продукции прутняка наоборот, выше на варианте с широкорядным посевом (25,6 ц/га) против сплошного (22,8).

Пастбищная масса камфоросмы ненамного меньше, чем у прутняка и составляет (в порядке убывания) – 24,2 ц/га при зимнем, 20,6 ц/га подзимнем и 18,3 ц/га весеннем посеве.

В соответствии с высоким содержанием питательных веществ в кормах аридных культур, наряду с их высокой урожайностью обеспечивается наибольший сбор с единицы площади обменной энергии, кормовых единиц и переваримого протеина на лучших вариантах, таких как широкорядный посев зимой.

Таблица 29 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность адаптивных видов кормовых культур, устойчивых к условиям аридного климата в полу-пустынной и пустынной зонах Казахстана (Атырауская область)

Элементы технологии возделывания	Сено, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Прутняк простертый 2 год жизни – сроки сева				
Подзимний посев	11,1	8,33	1,93	11,18
Зимний посев (январь)	16,2	12,15	2,82	16,31
Ранневесенний посев (март)	8,4	6,30	1,46	8,46
НСР ₀₅	0,7	-	-	-
Прутняк простертый 2 год жизни – способы посева				
Сплошной посев с междурядьями 15 см	11,2	8,40	1,95	11,28
Широкорядный посев с междурядьем 60 см	12,4	9,30	2,16	12,49
НСР ₀₅	0,13	-	-	-
Камфоросма монпельйская 2 год жизни – сроки сева				
Подзимний (ноябрь)	4,53	3,08	0,73	4,46
Зимний (январь)	5,32	3,62	0,86	5,23
Ранневесенний (март)	4,0	2,72	0,64	3,94
НСР ₀₅	0,26	-	-	-

Из данных таблицы 29 следует отметить, что при использовании прутняка на сено, в соответствии с его высокой урожайностью (16,2 ц/га)

обеспечивается наибольший сбор кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии с единицы площади соответственно – 12,15; 2,82; 16,31 против 8,33; 1,93; 11,18 у подзимнего посева и 6,30; 1,46; 8,46 у весеннего посева.

Среди способов посева наибольший сбор сена обеспечивается при широкорядном посеве (12,4 ц/га) против сплошного (11,2) и соответственно высокий сбор кормовых единиц (9,30), переваримого протеина (2,16), обменной энергии (12,49) обеспечивается на этом варианте, против сплошного – 8,40; 1,95; 11,28 соответственно.

При использовании камфоросмы на сено (Рисунок 12) наибольший сбор кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии обеспечивается при зимнем посеве – соответственно 3,62; 0,86; 5,23, затем подзимнем – соответственно 3,08; 0,73; 4,46. Самый низкий сбор обеспечивается при весеннем сроке посева – 2,72 кормовых единиц, 0,64 переваримого протеина, 3,94 обменной энергии.



Рисунок 12 – Растения камфоросмы монпельйской в полу-пустынной и пустынной зонах Казахстана (Атырауская область)
НАО «Атырауский университет»

Таблица 30 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность плодифуража прутняка простертого, адаптивного устойчивых к условиям аридного климата полу-пустынной и пустынных зон Казахстана (Атырауская область)

Элементы технологии возделывания	Плодифураж, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Прутник простертый 2 год жизни – сроки сева				
Подзимный посев	25,2	19,15	4,51	27,14
Зимний посев (январь)	27,4	20,82	4,91	29,51
Ранневесенний посев (март)	21,4	16,26	3,83	23,05
НСР ₀₅	1,10	-	-	-
Прутник простертый 2 год жизни – способы посева				
Сплошной посев с междурядьями 15 см	22,8	17,33	4,08	24,56
Широкорядный посев с междурядьем 60 см	25,6	19,46	4,58	27,57
НСР ₀₅	1,91	-	-	-

Из данных таблицы 30 видно, что при производстве плодифуража прутняка обеспечивается заметно высокий сбор кормовых единиц, обменной энергии и переваримого протеина по сравнению с его использованием на сено.

Так, сбор плодифуража составил при зимнем посеве 27,4 ц/га, кормовых единиц 20,82 ц/га, переваримого протеина 4,91 ц/га и обменной энергии 29,51 ГДж/га. Эти показатели соответственно составили 25,2; 19,15; 4,51 и 27,14 при подзимнем посеве и 21,4; 16,26; 3,83 и 23,05 при весеннем посеве.

Среди способов посева отличается широкорядный посев, обеспечивающий как наивысшую продуктивность плодифуража с единицы площади (25,6 ц/га), так и высокий сбор кормовых единиц (19,46 ц/га), переваримого протеина (4,58 ц/га) и обменной энергии (27,57 ГДж/га). Эти показатели при сплошном посеве соответственно составляют – 22,8; 17,33; 4,08; 24,56.

При производстве плодифуража обеспечивается сбор соломы.

Здесь нужны пояснения. Солома, представляет собой грубые толстые стебли прутняка, отдаленные от основной массы плодифуража, поэтому продуктивность его намного ниже и составляет 5,6 ц/га на варианте зимнего, 4,9 ц/га – подзимнего и 4,2 ц/га весеннего посева (Таблица 31).

Таблица 31 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность соломы прутняка простертого, адаптивного устойчивых к условиям аридного климата полу-пустынной и пустынных зон Казахстана (Атырауская область)

Элементы технологии возделывания	Солома, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Прутняк простертый 2 год жизни – сроки сева				
Подзимний посев	4,9	2,99	0,55	4,21
Зимний посев (январь)	5,6	3,42	0,63	4,82
Ранневесенний посев (март)	4,2	2,56	0,47	3,61
НСР ₀₅	0,26	-	-	-
Прутняк простертый 2 год жизни – способы посева				
Сплошной посев с междурядьями 15 см	4,5	2,75	0,51	3,87
Широкорядный посев с междурядьями 60 см	5,1	3,11	0,57	4,39
НСР ₀₅	0,46	-	-	-

Пропорционально урожайности сена обеспечиваются кормовые единицы, переваримый протеин и обменная энергия. Показатели их по вариантам по изучению сроков сева составили соответственно – 3,42; 0,63; 4,82 при зимнем посеве, 2,99; 0,55; 4,21 при подзимнем посеве и 2,56; 0,47 и 3,61 при весеннем посеве.

Среди способов посева отмечается высокая продуктивность соломы при широкорядном посеве (5,1 ц/га против сплошного посева 4,5).

В соответствии с урожайностью получен сбор кормовой единицы, переваримого протеина и обменной энергии: 3,11; 0,57; 4,39 при широкорядном посеве, 2,75; 0,51; 3,87 при сплошном посеве.

Таким образом, для условий засушливого климата в полу-пустынной и пустынных зонах Казахстана для обеспечения развития животноводства важное значение имеет возделывания аридных растений прутняка простетого и камфоросмы монпельской.

2) Разработка технологии возделывания адаптивных видов кормовых культур, устойчивых к условиям аридного климата для развития животноводства в сухостепной и полу-пустынной зонах Западного Казахстана.

В условиях сухо-степной зоны Западно-Казахстана в ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция» изучаются многокомпонентные посевы многолетних трав, высеянные под полупокров ячменя. Площадь делянок 250м², повторность 3-х кратная, расположение делянок систематическое. Фитоценозы, в которых доминирует житняк и волоснец, наиболее засухоустойчивые и пастбище пригодные культуры, незаменимые на протяжении всего пастбищного периода.

Основная обработка почвы в опыте проводили осенью. Весной перед наступлением физической спелости почвы проводится закрытие влаги зубовыми боронами, сеют СЗТ-3,6. Норма высева многолетних трав, в травосмесях на 1 га составляет: в травосмеси житняк-4 кг., эспарцет-30 кг., люцерна-4 кг. Посев трав проводится при наступлении физической спелости почвы под полупокров ячменя, норма высева которой составляет 2 млн. всхожих семян на 1 га, делянки после посева прикатываются кольчато-шпоровыми катками.

В исследованиях в сухо-степной зоне фенологические фазы сорго по вариантам обработки различались не существенно.

По высоте растений для сорго был оптимальным вариант щелевание, где при количестве всходов 10 шт/м² был сформирован более высокий тавостой на уровне 70 см в период уборки (Таблица 32).

Таблица 32 – Полевая всхожесть и высота растений, устойчивых к условиям аридного климата в сухостепной зоне Западного Казахстана

Кормовые культуры	*Технологии обработки	Всходы, шт/м ²	Высота растений осенью, см
Сорго	А	13	60
	Б	10	70
	В	9	50
Травосмесь (эспарцет+житняк+люцерна)	А	50	7
	Б	57	7
	В	53	5
*Технологии обработки А-Плоскорезная; Б- щелевание; В- культивация			

Состояние посевов многолетних трав 2 года жизни после зимовки удовлетворительная, высота растений 20-25см и урожайность многолетних трав в сухо-степной зоне травосмеси (эспарцет+житняк+люцерна) по вариантам плоскорезная обработка 14,4 ц/га, щелевание 15,3 ц/га, культивация 12,5 ц/га.

Из посевов смеси многолетних трав второго года жизни в сухостепной зоне Западного Казахстана по продуктивности, питательности и энерго-протеиновой ценности, наиболее выгодно положение занимает вариант щелевание, где сбор кормовых единиц составил 10,4 ц/га при сборе переваримого протеина 1,41 ц/га и выходе обменной энергии 13,8 ГДж/га (Таблица 33).

Таблица 33 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность смеси многолетних трав 2 года жизни в сухостепной зоне Западного Казахстана

Кормовые культуры	*Технология обработки	Урожайность, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Эспарцет + Житняк + люцерна	А	14,4±1.7	9,8	1,32	13,1
	Б	15,3±1.7	10,4	1,41	13,8
	В	12,5±1.7	8,5	1,15	11,3
*Технологии обработки А-Плоскорезная; Б- щелевание; В- культивация					

Разработка технологии возделывания адаптивных видов кормовых культур, устойчивых к условиям аридного климата для развития животноводства в полу-пустынной зоне Западного Казахстана. Была проведена на базе КХ «М.Буранбаев» расположенного в Бокейординском районе Западного Казахстана.

В полупустынной зоне в условиях проведен посев суданской травы после обработки БДТ и изучались варианты посева сеялкой СЗП-3,6 и СКП-2,1, и посев многолетней травы волоснеца под полупокров ячменя и сафлора. Получены всходы ячменя 62 шт/м², сафлора 13 шт/м² и волоснеца 6 шт/м², суданской травы - 99 шт/м².

В полупустынной зоне суданская трава были в фазе пяти листьев, различии в развитии не обнаружено. Высота растений ячменя в фазе колошения составила 20 см, сафлор в фазе бутонизации – 15 см, суданская трава фазе пятого листа – 30 см.

Из данных исследований видно, что для сухо-степной зоны при возделывании сорго на зерно плоскорезная обработка превышает по продуктивности, питательности и энерго-протеиновой ценности. Посевы суданской травы после обработки почвы орудием БДТ способ посева для полу-пустынной зоны показал, что сеялка зерновая дисковая (СЗП) была

лучше по продуктивности, питательности и энерго-протеиновая ценности (Таблица 34).

Таблица 34 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность кормовых культур, устойчивых к условиям аридного климата для развития животноводства в сухостепной, полу-пустынной зонах Западного Казахстана

Кормовые культуры	*Изучаемые элементы технологии	Урожайность, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Для сухо-степной зоны					
Сорго на зерно	А	16,3±0.7	21,2	1,96	21,42
	Б	18,0±0.8	23,4	2,2	23,65
	В	12,3±0.5	16,0	1,5	16,16
*Технологии обработки А-Плоскорезная; Б- щелевание; В- культивация НСР05 для фактора А- 0,1; Б-0,2 В- 0,15					
Для полу-пустынной зоны					
Суданская трава сено	А	15±0.5	10,2	1,2	13,65
	Б	12±0.5	8,2	0,96	10,92
*Технология посева обработка БДТ посев А- сеялка зерновая дисковая (СЗП-3,6); Б – прямой посев (СКП2,1). НСР05 для фактора: А- 0,1; Б-0,2					

В условиях полу-пустынной зоны были изучены посеvy волоснеца посеянная под покров ячменя и сафлора, а также безпокровным способом.

Как показали исследования наиболее высокое количество всходов в условиях полу-пустынной зоны 32 шт/м² получено при высеve волоснеца под покров ячменя (Рисунок 13), а также при использовании безпокровного способа посева 42 шт/м² (Таблица 35).

Таблица 35 – Всходы кормовых культур устойчивых к условиям аридного климата для развития животноводства в полу-пустынной зоне Западного Казахстана

Изучаемые элементы технологии: полупокровная культура	Всходы, шт/м ²	
	Волоснец	Полупокровная культура
Безпокровно	42	-
Ячмень	32	52
Сафлор	25	17

Более продуктивный фитоценоз волоснец формировал при 2 годе жизни. Посевы безпокровные посеvy волоснеца второго года жизни в

полу-пустынной зоне Западного Казахстана по продуктивности превышал полупокровные посевы на 11%, по питательности и обменной энергии на 10% (Таблица 36).

Таблица 36 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность кормовых культур 2 года жизни, устойчивых к условиям аридного климата для развития животноводства в полу-пустынной зоне Западного Казахстана

Кормовые культуры	*Технология посева	Урожайность, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Волоснец	А	5,8±0.3	4,0	0,67	5,3
	Б	5,2±0.3	2,9	0,60	4,8
	В	4,2±0.3	2,4	0,48	3,9
*Технологии посева А- беспокровный ; Б- полупокров ячмень; В- полупокров сафлор					

В исследованиях наиболее высокая продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность волоснец обеспечил при беспокровном посеве: 5,8 ц/га зеленой массы, 4,0 ц/га кормовых единиц при сборе переваримого протеина 0,67 ц/га и обменной энергии 5,3 ГДж/га.



Рисунок 13 – Всходы полупокровной культуры ячменя на посевах волоснеца в крестьянском хозяйстве «М.Буранбаев», полу-пустынная зона ЗКО

4. РАЗРАБОТКА ПРИЕМОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИО-ОРГАНИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И УДОБРЕНИЙ НА ПРИНЦИПАХ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

1) Приемы восстановления деградированных житняковых пастбищ с применением поверхностной обработки, биоорганических препаратов и удобрений в степной зоне Павлодарской области. Исследования проведены в НАО «Торайгыров университет» на базе крестьянского хозяйства «Замандас» Павлодарской области.

В исследованиях использованы микробиологическое удобрение «Байкал ЭМ-1», органоминеральное удобрение «ОМУ Весеннее», в составе которого имеются микроорганизмы и гуматы, в качестве дополнительного источника гуминовых веществ вносили биоорганическое удобрение биогумус (Рисунок 14).



Рисунок 14 – Проведение учетов и внесение биоорганических препаратов и биогумуса в КХ «Замандас» Иртышского района НАО «Торайгыров университет»

Биогумус «Павлодарский» – технология его получения разработана и запатентована учеными кафедры Агротехнологии НАО Торайгыров университет – Б. А. Мустафаевым, З. Е. Какежановой, Н. Б. Мустафеевой и др., как универсальное био-органическое удобрение производится в лабораторном цехе университета (<https://kzpatents.com/patents/mustafaev-bolatzhan-abdykanovich>) [45]. Оздоровливает грунт, хорошо сочетается с

любыми другими органическими веществами и улучшает вкусовые качества урожая, а также снимает у растений стресс и повышает их иммунитет. Содержит полный набор питательных веществ, макро- и микроэлементов (в быстро доступной для растений форме), содержание гумуса 12,2–17,42 %, зольность 34–45 % [46].

На опытном участке весной проводили фенологические наблюдения. В опыте применяли не только органические удобрения и биопрепараты, но и проводили улучшение травостоя за счет проведения поверхностной механизированной обработки скоростным дискатором.

Обработка дискатором улучшила воздухо- и водопроницаемость почвы, тем самым создавая более благоприятные условия для растений житняка.

Более раннее отрастание наблюдалось в варианте с внесением ОМУ совместно с биогумусом – 30 апреля, за счет улучшения питания отрастающих растений.

Более позднее отрастание зафиксировано на контроле, так как здесь почва сильно задернована и уплотнена. Разуплотнение почвы и уменьшение количества кустов обеспечивают хорошие водные и воздушные свойства почвы, растения имеют достаточную площадь питания и образуют дополнительные молодые побеги.

В укосную спелость житняка проводили учеты биометрических показателей и урожайности зеленой массы. В варианте с обработкой дискатором наблюдается рост растений в высоту перед скашиванием на 11,3 см, в сравнении с контролем (Рисунок 15).



Рисунок 15 – Внешний вид травостоя житняка при обработке дискатором в КХ «Замандас» Иртышского района

В вариантах с применением биопрепаратов и биогумуса отмечается положительное влияние этих приемов на высоту растений, превышают контроль 2 на 5,7–13,3 см. Прирост растений в высоту в вариантах с приемами улучшения составил 28–61 % в сравнении с контролем (Таблица 37).

Таблица 37 – Высота растений житняка перед скашиванием (фаза цветения) в зависимости от приема улучшения, применения биоорганических препаратов и биогумуса

Варианты	Высота растений, см
Естественные деградированные пастбища житняка (контроль 1)	40,5
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором (контроль 2)	51,8
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + «ОМУ весеннее, полезные бактерии+гуматы 2в1» 100 кг/га + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га.	65,1
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га	61,4
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + «Байкал ЭМ-1» 10 л/га + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га	57,5

При этом среднесуточный прирост растений в высоту от момента отрастания до фазы цветения составил: на контроле 0,81 см в сутки, при обработке дискатором 1,06 см, в варианте с обработкой и внесением ОМУ + биогумус – 1,33 см, при внесении только биогумуса – 1,25 см, и применением микробного препарата «Байкал ЭМ-1» – 1,15 см.

Анализ перезимовавших растений житняка в зависимости от применяемых приемов улучшения показал, что самый низкий процент выживших растений на контроле – 74,4 %, при обработке только дискатором – 79,2 %, и при внесении биогумуса и биоорганических препаратов перезимовка возрастает до 86,0–100,0 %.

При этом практически полностью перезимовали растения в варианте с применением дискатора, ОМУ и биогумуса – 100,0 %.

Оценка плотности травостоя показывает небольшое увеличение количества растений на единице площади по всем вариантам, на 1–3 шт. от начала вегетации до уборки, чему способствовали хорошие запасы влаги (Таблица 38).

Таблица 38 – Плотность травостоя (количество кустов) житняка в зависимости от приема улучшения, применения биоорганических препаратов и биогумуса

Варианты	Плотность травостоя (количество кустов), штук/м ²		
	перед уходом в зиму	в начале вегетации (весной)	перед скашиванием (фаза цветения)
Естественные деградированные пастбища житняка (контроль 1)	39	29	30
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором (контроль 2)	48	38	40
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + «ОМУ весеннее, полезные бактерии+гуматы 2в1» 100 кг/га + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га.	42	42	45
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га	50	43	43
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + «Байкал ЭМ-1» 10 л/га + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га	44	39	42

Помимо этого в вариантах с применением биоорганических препаратов и биогумуса отмечен рост количества кустов за счет разбивки старых плотных кустов при обработке – на 2–5 шт. в сравнении с контролем 2, и на 12–15 шт. с вариантом без обработки.

При оценке внешнего вида травостоя перед скашиванием в варианте без обработки отмечены отдельные уплотненные кусты, травостой разреженный, молодых побегов мало.

При обработке дискатором отмечен более равномерный травостой и появление молодых побегов.

В вариантах с применением биогумуса и биопрепаратов отмечены более высокие растения, крупные соцветия и хорошая облиственность травостоя.

При оценке побегообразовательной способности растений житняка установлено, что во всех вариантах с обработкой дискатором и

применением биопрепаратов и биогумуса отмечен рост количества побегов на одном растении от 4 до 11 штук (на 14–39 %), в сравнении с вариантом без обработки и внесения биопрепаратов и органических удобрений. Наибольшее количество побегов сформировано в варианте с применением помимо биогумуса «ОМУ весеннее, полезные бактерии+гуматы 2в1» – 39 штук.

Наибольшее проективное покрытие определено в варианте с обработкой дискатором и применением ОМУ плюс биогумус (75%), чуть ниже в вариантах с применением биогумуса и препарата «Байкал ЭМ 1» и с внесением только биогумуса – 70% (Таблица 39).

Таблица 39 – Проектное покрытие и видовой состав в посевах житняка в зависимости от приема улучшения, применения биоорганических препаратов и биогумуса

Варианты	Проективное покрытие, %	Количество видов
Контроль 1 (без обработки)	50	6
Контроль 2 (Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором)	65	4
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + «ОМУ весеннее, полезные бактерии+гуматы 2в1» 100 кг/га + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га.	75	2
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га	70	3
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + «Байкал ЭМ 1» 10 л/га + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га	70	3

Житняк обладает повышенной кустистостью и на многолетних травостоях образует плотную дернину, при обработке дискатором происходит разделка дернины дисками, при этом часть старых кустов житняка разбивается на части и частично погибает, на их месте начинают отрастать молодые побеги.

Дополнительное внесение элементов питания с удобрениями и ростостимулирующих веществ с препаратами также способствуют увеличению количества растений на единице площади.

Из данных исследований видно, что этот показатель в варианте с обработкой дискатором на 15 % выше в сравнении с контролем (50 %), в вариантах с применением биоорганических препаратов и удобрений

отмечается также рост на 20–25 %

На исследуемых пастбищах доминирующее положение занимает житняк, так как на деградированных посевах он формирует плотную дернину из корней, которая подавляет сорные растения. При этом, на контроле отмечалось большее количество видов сорных растений – 6, что связано с большей изреженностью травостоя житняка.

Результаты исследований показали значительного влияния обработки дискатором на рост урожайности зеленой массы в сравнении с вариантом без обработки, разница составила 20,9 ц/га (в 2,7 раз).

Урожайность зеленой массы в вариантах совместного применения обработки дискатором и биологических веществ выше контроля (без обработки и их внесения) – на 32,1–42,2 ц/га (в 3,7–4,5 раз).

При оценке влияния действия биологических препаратов и биогумуса на фоне проведения поверхностной обработки, также отмечен рост урожая зеленой массы на 11,2–21,3 ц/га (в 1,3–1,6 раз) в сравнении с обработкой только дискатором (контроль 2), что показывает положительное действие биоорганических веществ на сбор зеленой массы. Все различия в урожайности зеленой массы по вариантам существенны, так как превышают ошибку опыта.

Анализ урожайности сухой массы в вариантах с обработкой дискатором и без него показал ее рост на 7,5 ц/га (в 2,5 раза). При этом совместное применение биоорганических препаратов и обработки дискатором существенно повышало прирост сухой массы на 10,8–14,5 ц/га (в 3,2–3,9 раз), в сравнении с контролем 1, причем эта разница была существенной и превышала ошибку опыта.

Кроме того, применение только биоорганических удобрений и микробиологического препарата также повышало выход сена на 3,3–7,0 ц/га в сравнении с вариантом только с обработкой дискатором (контроль 2).

Сбор переваримого протеина, кормовых единиц и обменной энергии в вариантах с совместным применением обработки, биорганических препаратов и биогумуса превысил контроль 1 – на 0,96–1,28 ц/га (3,7–4,7 раз), 7,85–10,44 (3,5–4,3 раз) ц/га, 10,26–13,62 ГДж/га (3,3–4,1 раз) соответственно.

При этом лучшие показатели по урожайности и продуктивности обеспечил вариант с дополнительным внесением ОМУ и биогумуса. Этот вариант превышает контроль 1 по сбору зеленой и сухой массы на 42,2 ц/га (в 4,5 раз) и на 14,5 ц/га (в 3,9 раз) соответственно.

По сбору кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии превышение варианта с обработкой, ОМУ + биогумуса контрольных показателей было на 1,28 ц/га (в 4,7 раз), 10,44 ц/га (в 4,3 раз), 13,62 (в 4,1 раз) соответственно (Таблица 40).

Таблица 40 – Урожайность и энерго-протеиновая ценность житняка в зависимости от приема улучшения(фаза скашивания – цветение)

Варианты	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Естественные пастбища житняка	12,0	4,9	3,14	0,35	4,36
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором	32,9	12,4	8,43	0,98	11,32
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + «ОМУ весеннее, полезные бактерии+гуматы 2в1» 100 кг/га + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га.	54,2	19,4	13,58	1,63	17,98
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га	45,3	16,0	11,04	1,31	14,74
Обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором + «Байкал ЭМ–1» 10 л/га + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га	44,1	15,7	10,99	1,40	14,62
НСР _{0,5} (А+В)	8,35	3,66	-	-	-
Фактор А – Поверхностное улучшение (омоложение) скоростным дискатором					
Фактор В – Применение биоорганических препаратов и удобрений					

2) Разработка приемов восстановления биоресурсного потенциала деградированных пастбищ в условиях различных природно-климатических зон Казахстана с использованием био-органических препаратов и удобрений на принципах органического земледелия в степной зоне Северного Казахстана. Исследования выполнялись в НАО «Кокшетауский университет имени Ш.Уалиханова».

Природные кормовые угодья являются важным средообразующим компонентом агроландшафтов и источником зеленых пастбищных кормов и сена. Однако использование их на протяжении многих лет велось нерационально и неэффективно. Негативные процессы на сельскохозяйственных угодьях интенсифицируются вследствие нерационального использования земель, избыточных антропогенных нагрузок, техногенных нарушений. Они дестабилизируют природные экосистемы, снижают их устойчивость к воздействию экстремальных природных факторов и тем самым активизируют их развитие.

В этой связи проводились исследования по восстановлению растительности травяных экосистем деградированных пастбищ КХ «Жайсан» Зерендинского района Акмолинской области. Основной задачей ботанико-кормового обследования является изучение растительности естественных пастбищ и выявление перспектив и способов их наиболее рационального использования для развития животноводства. Ботанико-кормовое обследование имеет свою цель – провести количественный и качественный учет пастбищных угодий и дать научно-обоснованный материал для правильной организации и устройства пастбищной территории.

Проведенные обследования геоботанического состава в деградированных пастбищах, а также фитотопологическая и фитоценологическая оценка, показала, что почвенный покров пастбищ представлен низкоплодородными почвами на лугово-солонцовых комплексах, от 82,0 до 88,0% покрыт растительностью. По типу облиственности ботанический состав на 65% состоит из растений с верховым типом облиственности и на 35% низовым типом. Обследованные участки деградированных пастбищ относятся к злаково-разнотравному типу с сенокосно-пастбищным использованием, обеспечивающих в течение вегетации при умеренных условиях увлажнения от 0,8 до 1,1 т/га сеной массы с единицы площади.

Видовой состав травостоя в условиях отчетного года не подвергался существенным изменениям, однако следует отметить, что в связи выпавшими обильными осадками во время вегетации, масса травостоя и облиственность растений были выше по сравнению с предыдущим сезоном, что отразилось на формировании их урожайности по изучаемым вариантам опыта (Рисунки 16, 17, Таблица 41).



Рисунок 16 – Подкормка биопрепаратами растительности пастбищ,
к.с.х.н., профессор Нургазиев Р.Е.



Рисунок 17 – Учет урожая зеленой массы растительности пастбища,
НАО «Кокшетауский университет имени Ш.Уалиханова»

Таблица 41 – Растительные сообщества деградированных пастбищ в зависимости от подкормки био-органическими препаратами

№	Варианты опыта	Проектное покрытие, %	Видовой состав	Высота, см	
				Верхний ярус	Нижний ярус
1	Естественное деградированное пастбище	70 (мятликовые); 14-16 (ковыль); 5-7 (разнотравье); 2-3 (полынь)	Мятликово-полынно-ковыльные сообщества	30-50	20-10
2	Эффюлент (дробное внесение 50% весной после отрастания, 50% после стравливания)	76 (мятликовые); 3-5 (ковыль); 15-17 (разнотравье); 1 (полынь)	Мятликово-полынно-ковыльные сообщества	65-88	60-20
3	Микрополидок Плюс (дробное внесение 50% весной после отрастания, 50% после стравливания)	75 (мятликовые); 5-6 (ковыль); 13-14 (разнотравье); 1-2 (полынь)	Мятликово-полынно-ковыльные сообщества	62-83	58-18
4	БиоМIX (дробное внесение 50% весной после отрастания, 50% после стравливания)	72 (мятликовые); 10-12 (ковыль); 8-9 (разнотравье); 2-3 (полынь)	Мятликово-полынно-ковыльные сообщества	58-80	55-15

Отмечены следующие растительные сообщества: доминировали мятликово-полынно-ковыльные сообщества. Доминирующими видами данного сообщества являются овсяница валлисская, или типчак (*Festuca valesiaca*) - многолетнее травянистое пастбищно-кормовое растение, одно из распространённых степных растений, вид рода Овсяница (*Festuca*) семейства Злаки (*Poaceae*). Типичное и одно из лучших растений для пастбищ. Отлично выносит вытаптывание и сильное стравливание скотом. Легко отрастает развивая хорошую отаву. Относится к среднеотавным растениям. Её отавность выше чем у ковыля Лессинга (*Stipa lessingiana*), ковыля Иоанна (*Stipa pennata*), житняка гребневидного (*Agropyron cristatum*), но меньше, чем у ковыля-волосатика (*Stipa capillata*), мятлики узколистного, костра прямого, полыни австрийской (*Artemisia austriaca*), полыни полевой (*Artemisia campestris*). Растёт плотно-кочковатыми дерновиной со сосредоточенной возле корней

лиственной, что мало пригодно для сенокосения.

Проективное покрытие типчаком составило - 50%, обилие по шкале Друде - Cop.1 (*Copiosae1*); житняк гребневидный (*Agropyron cristatum*) (проективное покрытие - 25%), вид однодольных растений из семейства злаков (*Poaceae*), многолетнее травянистое растение, способное произрастать в различных условиях обитания.

Житняк гребневидный в культуре - верховой рыхлокустовой злак с мощной глубоко проникающей (до 2 м и более) мочковатой корневой системой. Куст - высотой от 35-40 до 70-90 см. В кусте обычно большое количество побегов, в том числе и генеративных. Стебли гладкие, под колосом слабошероховатые, листья узколинейные, снизу гладкие, сверху шероховатые. Колос 1,5-6,5 см длиной и 1-2,5 см шириной, кверху заметно сужается, густой. Колоски трех-десятицветковые. Факультативный перекрестник. Семена соломенно-желтые, узкие, продолговатые, ланцетные, длиной 5-7 мм, шириной 1 мм, имеют остевидное заострение длиной 3-4 мм, недостаточно текучие. Куст цветет 3-4 дня. Цветение наблюдается в 16-18 часов, при высокой температуре воздуха. Первыми зацветают нижние колоски. От конца цветения до начала созревания проходит 20-30 дней. После созревания семена сильно осыпаются. Мало повреждается в морозные малоснежные зимы, а также от весенних заморозков. Выдерживает затопление в течение нескольких дней.

Житняк гребневидный по комплексу биологических особенностей и требований к условиям произрастания - весьма ценное растение на сено и выпас для условий сухих степей. Разнотравье, в основном эфемероиды - экологическая группа многолетних травянистых растений с очень коротким вегетационным периодом (проективное покрытие - 8%).

Высота растений нижнего яруса составили от 60 до 10 см, где встречается и полынь Лерхе (*Artemisia lerceana*) (проективное покрытие - 3%), полукустарничек семейства астровых высотой 16-40 см.

Все растение вначале седоватое от густых пушистых волосков, впоследствии частично голое. Куст состоит из многолетних деревянистых, сильно укороченных побегов и коротких однолетних облиственных. Плодоносящие побеги многочисленные, в верхней половине ветвистые. Листья бесплодных побегов и нижние стеблевые на черешках, дважды-трижды перисторассеченные; средние листья сидячие, дважды перисторассеченные, у основания с перисторассеченными ушками; самые верхние листья простые, линейные. Корзинки сидячие, собранные в сжатое метельчатое соцветие. Венчик желтый или розовый. Произрастает на светло-каштановых и бурых, сильно солонцеватых черноземных, темно-каштановых, каштановых почвах и солонцах. Начинает отрастать в апреле - мае, цветет в августе - сентябре, плодоносит в октябре и даже в начале ноября. Размножается обычно семенами. Всходы появляются осенью и при благоприятных погодных условиях к зиме достигают высоты 3-5 см. Зимой

большая часть молодых растений погибает. В первый год жизни формируются вегетативные побеги, плодоносит на второй-третий год. Ценное кормовое пастбищное растение. Пастбища с белополынными и белополынно-злаковыми травостоями прекрасно используются в осенне-зимний период. Урожай травостоев с преобладанием полыни белой составляет в среднем 10-12 ц/га. Нередко за вегетационный период бывают два периода наибольшего накопления зеленой массы – перед летне-осенним подсыханием и в фазе плодоношения. Скот поедает полынь белую неодинаково в разные сезоны года: лучше всего зимой, плохо весной, летом и осенью. Это объясняется тем, что после осенних дождей и заморозков в полыни резко снижается количество эфирных масел и веществ, придающих ей горький и жгучий вкус.

Верхний ярус составляют растения высотой от 30 до 88 см, к которым можно отнести ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana*), проективное покрытие 15-17%. Многолетнее густодерновинное растение высотой 30-60 см. Листья со сложенными вдоль листовыми пластинками 0,3-0,6 мм в диаметре, снаружи шероховатые от острых бугорков и жестких щетинок, с внутренней стороны густо покрыты очень короткими волосками или сосочками, язычки листьев вегетативных побегов до 0,3 мм длиной. Нижние цветковые чешуи 9-11 мм длиной, по всей поверхности волосистые. Ости 12-25 см длиной, в нижней скрученной части голые и гладкие, в верхней - с волосками до 3,5 мм. Плод - зерновка. От других видов перистых ковылей, произрастающих в регионе, отличается волосистыми по всей длине нижними цветковыми чешуями и относительной низкорослостью.

В кормовом отношении ковыль Лессинга - наилучший вид из ковылей. Ранней весной поедается хорошо. В это время она содержит значительное количество протеина и небольшое количество клетчатки. Достаточно богата питательными веществами и её отава.

Продуктивность естественных кормовых угодий можно значительно повысить приемом рационального использования пастбищ с использованием биоорганических препаратов. В вариантах опыта смена фитоценозов из-за применения био-органических препаратов не наблюдалось, однако следует отметить, что плотность покрытия поверхности почвы по вариантам опыта увеличилось, в основном за счет увеличения густоты и облиственности растений.

В условиях года исследования, урожайность травостоя во всех вариантах опыта была высокой, где на контроле, «естественное деградированное пастбище», она составила 8,8 ц/га в сухой массе.

Урожайность сухой массы травостоя на варианте подкормки биоудобрением Effluent Premium превысил контрольный вариант на 8,9 ц/га, что положительно отразилось на сборе кормовых единиц, переваримого протеина и выхода обменной энергии, показатели которых

на 6,20 ц/га, 1,24 ц/га и 14,69 ГДж/га также превышали сравниваемый вариант.

На вариантах опыта, где применялись препараты Микрополидок Плюс и BioMIX урожайность сухой массы травостоя составили 17,5 и 15,7 ц/га, что на 8,7 и 6,9 ц/га были выше контроля. Соответственно сбор кормовых единиц на 2,9 и 2,3, переваримого протеина на 3,0 и 2,5 и обменной энергии на 2,3 и 1,9 раза также превышали контрольный вариант (Таблица 42).

Таблица 42 – Урожайность, питательность и энерго-протеиновая ценность деградированных пастбищ в зависимости от подкормки био-органическими препаратами в условиях степной зоны Северного Казахстана

№	Варианты опыта	Урожай- ность сухой массы, ц/га	Сбор Кормо- вых единиц, ц/га	Сбор перевари- мого протеина, ц/га	Выход обмен- ной энергии, ГДж/га
1	Естественное деградированное пастбище	8,8	2,11	0,41	6,42
2	Эффюлент (дробное внесение 50% весной после отрастания, 50% после стравливания)	17,7	6,20	1,24	14,69
3	Микрополидок Плюс (дробное внесение 50% весной после отрастания, 50% после стравливания)	17,5	6,13	1,23	14,53
4	BioMIX (дробное внесение 50% весной после отрастания, 50% после стравливания)	15,7	5,02	1,02	12,72
НСР _{0,95} ц/га		0,98	-	-	-

Таким образом одним из путей восстановления биоресурсного потенциала деградированных пастбищ в условиях степной зоны Северного Казахстана возможно использование био-органических препаратов на принципах органического земледелия.

3) Разработка приемов восстановления биоресурсного потенциала деградированных пастбищ в условиях степной зоны Северного Казахстана с использованием биоорганических препаратов и удобрений на принципах

органического земледелия. Исследования выполнены в ТОО «Северо-Казахстанский НИИ сельского хозяйства» на базе крестьянского хозяйства «Шаймерденов Б.А.» Северо-Казахстанской области.

Большая роль в улучшении деградированных присельских пастбищ отводится посеву ценных кормовых видов и сортов. Однако, успешное решение данной проблемы неразрывно связано с семеноводством кормовых культур. Только при наличии высококачественных семян можно с успехом внедрять в производство рекомендуемые технологии по восстановлению биопродуктивности деградированных пастбищ. В связи с проблемой недостатков семян кормовых культур, в последние годы аграрная наука предлагает в качестве приемов улучшения деградированных пастбищ использовать био-препараты и био-органические удобрения [47]. Использование био-препаратов и био-органических удобрений, как низкозатратная технологическая система ведения сенокосов и пастбищ способствует увеличению продуктивности травостоя, сохранности его видового состава, повышению качества корма и плодородия почвы. В отличие от химических препаратов биопрепараты обладают более ярко выраженной избирательностью действия, они признаны также безвредными для человека и животных, быстро разлагаются в почве.

Актуальность подобной проблемы не исчезает даже при достаточном потреблении и доступности минеральных удобрений. Более того, оптимальное использование удобрений возможно лишь при их рациональном сочетании с комплексом био-препаратов и био-органических, а также технологий. В связи с этим, продолжены исследования по изучению влияний био-органических препаратов и био-органических удобрений на продуктивность травостоя деградированных пастбищ.

Изучение геоботанического состава естественных пастбищ с целью определения видового состава растений проводилось с использованием метода наземного маршрутного обследования. Проективное покрытие пастбищных участков варьировало в пределах от 50 до 60%. Обследованные участки естественных пастбищ относятся к типчакowo-полынно-разнотравному типу. В этом типе доминирующим видом является типчак, в то время как полынь, подорожник, кермек и ковыль играют роль субдоминантов. При анализе геоботанического состава было установлено, что в пастбищном покрове типчак составляет в среднем 44,5%, полынь - 35,7%, а разнотравье - 19,5%.

Почвенная влага играет решающую роль в жизни растений. Набухание и прорастание семян в почве зависит от количества влаги в ней. В течение вегетации вода имеет многостороннее и разнообразное значение для роста, развития и формирования урожайности сельскохозяйственных культур.

Влага нужна и для роста корневой системы. Проникновение корней в сухую почву связано с большими трудностями и энергетическими затратами, что снижает урожайность. Во влажной почве плотность не препятствует хорошему росту корней растений. От влажности почвы зависят многие химические, биологические и физико-химические процессы, доступность питательных веществ для растений.

Для определения запасов продуктивной влаги в слое 0-100 см на пастбищном участке были собраны почвенные образцы перед первой обработкой биоорганическими препаратами и удобрениями. В период отрастания различия в запасах продуктивной влаги в метровом слое почвы были незначительными, и в среднем составляли 55 мм. Осадки в начале весны способствовали улучшению влагообеспеченности почвы. Однако в дальнейшем периоде весны в регионе наблюдалось неравномерное распределение осадков, что могло оказать влияние на влагоемкость почвы в данной территории. В целом, весенняя влага сыграла важную роль в начальном развитии растений и определила успех сельскохозяйственных работ на полях в течение всего вегетационного периода.

Исследования показали, что недостаточное стравливание трав на пастбищах не только уменьшает их надземную массу, но и значительно снижает всасывающую способность корневых систем, иногда в шесть-семь раз. При излишне выросшем травостое верхний слой становится менее густым, и животные, пасущиеся на высоте травы 25-30 см, поедают лишь верхушки растений длиной 6-8 см.

Опыты показали, что максимальное количество пищи для животных собирается при высоте травы 12-15 см.

С учетом ботанического состава травостоя, высота основных видов трав была установлена до и после стравливания.

Максимальный рост трав наблюдался в мае-июне и замедлялся в июле-августе. Средние значения высоты основных пастбищных растений до стравливания и после нее составили: на контрольном варианте - 19 см для типчака, 15 см для полыни и 16 см для разнотравья; в варианте с применением Вуксал Аминоплант (Биостимулятор-антистрессант) и органического удобрения «Гумат+CO₂» - 20 см, 17 см и 19 см соответственно; в варианте с применением Столлер Энерджи и органического удобрения «Гумат+CO₂» - 21 см, 19 см и 22 см.

Вариант с Вуксал Аминоплант и органическим удобрением «Казуглегумус» отличался самыми высокими средними значениями высоты типчака, полыни и разнотравья: 22 см, 23 см и 27 см соответственно. Положительное воздействие на рост пастбищных растений в этом варианте объясняется одним из основных преимуществ органических удобрений - повышением плодородия почвы, активизацией микроэлементов почвы, интенсивным образованием и восстановлением гумуса, улучшением структуры и водно-воздушного режима почвы.

Таблица 43 – Густота стояния травостоя на пастбищных участках, в зависимости от обработки биопрепаратами и биоорганическими удобрениями в степной зоне Северного Казахстана, шт/м²

Участки	Период отрастания			Перед уходом в зиму		
	тип-чак	полынь	разно-травье	тип-чак	полынь	разно-травье
Естественная деградированная пастбища (контроль)	24	17	11	25	15	16
Вуксал Аминоплант (Биостимулятор-антистрессант) + Органическое удобрение «Гумат + CO ₂ »	25	19	12	27	16	14
Столлер Эннерджи + Органическое удобрение «Гумат + CO ₂ »	27	17	13	28	18	14
Вуксал Аминоплант (Биостимулятор - антистрессант) + Органическое удобрение «Казуглегумус»	29	19	15	30	20	15

Как видно из таблицы 43 густота стояния растений – это показатель, в значительной степени определяющий уровень продуктивности агрофитоценозов. Оптимальная густота стояния растений на гектаре является важным фактором формирования урожая у всех сельскохозяйственных культур, в том числе и у однолетних трав. Густота стояния растений позволяет более полно и рационально использовать запасы влаги и питательных веществ почвы и зависит от комплекса климатических условий возделывания и биологических особенностей культур (Рисунки 18, 19).



Рисунок 18 – Травостой опытного участка, обработанный Вуксал Аминоплант (Биостимулятор-антистрессант) + Органическое удобрение «Казуглегумус»



Рисунок 19 – Определение густоты стояния опытного участка, ТОО «Северо-Казахстанский НИИ сельского хозяйства»

Определение густоты стояния пастбищного травостоя начиналось в период отрастания.

Было установлено, что для типчака густота составила 24-29 шт/м², для полыни - 17-19 шт/м², а для разнотравья - 11-15 шт/м². На пастбищных травостоях встречается доминирующий вид типчака, который относится к полуозимому типу развития, что обеспечивает ему значительные преимущества в адаптации к условиям среды.

Перед зимним периодом плотность растений после выпаса варьировалась: у типчака - от 25 до 30 штук на квадратный метр, полыни - от 15 до 20 штук на квадратный метр, разнотравья - от 14 до 16 штук на квадратный метр. Наибольшая плотность зарегистрирована при применении комплекса Вуксал Аминоплант и органического удобрения «Казуглегумус», достигая перед зимовкой 30 штук на квадратный метр для типчака, 20 штук для полыни и 15 штук для разнотравья.

Продуктивность естественного растительного покрова степной зоны Северного Казахстана, измеряемая в пастбищном потенциале, колеблется в диапазоне от 1,5 до 2,4 центнера сухой массы на гектар. Этот интервал является результатом долгосрочного бессистемного использования природных ресурсов, что привело к деградации, усугубленной строгим водным режимом и низкой плодородностью почвы.

Наибольшие урожай зеленой и сухой массы достигнуты при использовании комплексных удобрений, особенно в случае применения Вуксал Аминоплант и органического удобрения «Казуглегумус», где урожайность составила 9,0 центнера зеленой массы и 2,7 центнера сухой массы на гектар.

Как показали данные исследований, использование биопрепаратов и биоорганических удобрений по схеме: Вуксал Аминоплант (Биостимулятор-антистрессант) + Органическое удобрение «Казуглегумус» способствовало увеличению биоресурсного потенциала деградированных участков пастбищ по сбору зеленой массы с 5,3 до 9,0 ц/га или в 1,7 раза.

Для анализа питательной ценности пастбищного травостоя были исследованы такие параметры, как содержание сухого вещества, протеина, клетчатки, переваримого протеина, кормовых единиц и обменной энергии. Химический анализ, проведенный летом, показал, что уровень переваримого протеина колебался от 0,082 до 0,13 ц/га, кормовых единиц - от 0,66 до 1,13 ц/га, а выход обменной энергии - от 0,8 до 1,37 ГДж/га. Наивысшие значения этих показателей были достигнуты при применении Вуксал Аминоплант (биостимулятор-антистрессант) и Органического удобрения «Казуглегумус»: переваримый протеин составил 0,13 ц/га, кормовые единицы - 1,13 ц/га, обменная энергия – 1,37 ГДж/га.

Таким образом, в условиях степной зоны Северного Казахстана применение биопрепаратов и биоорганических удобрений существенно

способствует восстановлению ресурсного потенциала экосистем деградированных пастбищ (Таблица 44).

Таблица 44 – Продуктивность, питательность и энерго-протеиновая ценность пастбищного травостоя при обработке биопрепаратами и биоорганическими удобрениями в степной зоне Северного Казахстана

Варианты опыта	Урожай- ность зеленой массы, ц/га	Урожай- ность сухой массы, ц/га	Сбор переве- римого протеина, ц/га	Сбор кормо- вых единиц, ц/га	Выход обменной энергия, ГДж/га
Естественная деградированная пастбища (контроль)	5,3	1,63	0,070	0,62	0,76
Вуксал Аминоплант (Биостимулятор- антистрессант) + Органическое удобрение «Гумат + CO ₂ »	8,1	2,4	0,104	0,82	0,98
Столлер Энерджи + Органическое удобрение «Гумат + CO ₂ »	7,2	2,2	0,086	0,66	0,80
Вуксал Аминоплант (Биостимулятор - антистрессант) + Органическое удобрение «Казуглегумус»	9,0	2,7	0,13	1,13	1,37
НСР _{0,95}	-	0,09	-	-	-

5. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОТАЦИОННЫХ ПАСТБИЩ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И КОРМОВОЙ ЦЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА, КАЧЕСТВА ПОЧВЫ И УСТОЙЧИВОСТИ ПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ

1) Разработка технологии использования ротационных пастбищ для повышения продуктивности и кормовой ценности растительного покрова, качества почвы и устойчивости пастбищных угодий по развитию в полупустынной зоне Западно-Казахстанской области. Исследования проводились в НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана» на базе крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейординского района.

Одним из перспективных приемов рационального управления пастбищ является использования ротационных пастбищ и пастбищеоборотов.

В исследованиях по изучению технологии использования ротационных в упрощенном двупольный десятилетний пастбищеобороте на полынно-ковыльных пастбищах (Таблица А.5) полу-пустынной зоны Западно-Казахстанской области получены следующие научные данные.

В весенний период проективное покрытие на ротационных пастбищах поля 1 и поля 2 составило - 76% и 79% соответственно, тогда как в контрольном варианте, на пастбище интенсивного выпаса, данный показатель был заметно ниже и составил 39% (Таблица 45).

Таблица 45 – Количественно-качественные показатели современного состояния растительного покрова пастбищных угодий крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейурдинского района полупустынной зоны ЗКО в весенний период

Варианты использования пастбищ и номера полей	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	39	20	19,00	2,98
Ротационные пастбища - поле 1	76	15	27,20	5,78
Ротационные пастбища - поле 2	79	16	31,40	6,82
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,22

Такие качественные показатели как высота травостоя и урожайность зеленой массы в данных исследованиях напрямую зависели от интенсивности использования пастбищ.

Таким образом, самая низкая высота травостоя была зафиксирована в контрольном варианте - на пастбищах интенсивного выпаса, и составила 19 см. Данный показатель на ротационных пастбищах поля 1 по сравнению с контрольным вариантом был выше на 8,2 см. Самый высокий травостой – 31,40 см - получен в варианте исследований на пастбищах ротационного выпаса - поля 2 (Рисунок 20).



Рисунок 20 – Измерение высоты травостоя ротационных пастбищ кх «Мирас» в весенний сезон

Наименьший показатель урожайности зеленой массы по вариантам исследования в весенний период составил - 2,98 ц/га в контрольном варианте на пастбищах интенсивного выпаса, в то время, как уменьшение нагрузки на пастбища поля 1 и поля 2, с ротационным выпасом, позволило получить большую урожайность на 2,80 ц/га и 3,84 ц/га соответственно (Рисунок 21).

В исследованиях в весенний период варианты исследований различались и по количеству видов растений, представленных в фитоценозах. Больше количество видов растений, по сравнению с другими вариантами, было отмечено в контрольном варианте, на пастбищах интенсивного выпаса. В травостое контрольного варианта в весенний период было выявлено 20 видов растений, однако на пастбищах

интенсивного выпаса присутствовали в основном малопоедаемые бесценные растения. На ротационных пастбищах поля 1 и поля 2 произрастало 15 и 16 видов растений соответственно.



Рисунок 21 – Определение урожайности пастбищных фитоценозов кх «Мирас»

По данным анализа общего проективного покрытия пастбищ в весенний период на пастбищах произрастало от 8 до 16% эфемеров и эфемероидов. При этом самое низкое содержание данных хозяйственно-ботанических групп - 8% - было зафиксировано в контрольном варианте на пастбищах интенсивного выпаса, однако снижении нагрузки на пастбища поля 1 и поля 2 с ротационным выпасом оказало положительный эффект, где доля эфемеров и эфемероидов увеличилась до 15% и 16% соответственно.

Доля злаков в составе общего травостоя также зависела от характера нагрузки на пастбища. Так интенсивный выпас животных на пастбищах контрольного варианта оказал негативный эффект на долю содержания злаков в составе общего проективного покрытия и составила всего 5%. Самое высокое содержание злаков - 43%, было отмечено на пастбищах ротационного выпаса - поля 2, на 7% меньше злаков зафиксировано на ротационных пастбищах поля 2.

От 15 до 11% в составе фитоценозов пастбищ занимали полыни. Самое высокое содержание данной хозяйственно-ботанической группы растений - 15% - произрастало на пастбищах интенсивного выпаса. Тогда как на ротационных пастбищах поля 1 и поля 2 с меньшей нагрузкой доля полыни была на уровне 13% и 11% соответственно (Таблица 46).

Таблица 46 – Динамика общего проективного покрытия (ОПП) травостоя и проективного покрытия (ПП) хозяйственно-ботанических групп пастбищ при ротационном их использовании, в весенний период

Наименование хозяйственно-ботанических групп	Варианты использования пастбищ и номера полей		
	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Ротационные пастбища - поле 1	Ротационные пастбища - поле 2
ОПП, %	39	76	79
Эфемеры и эфемероиды	8	15	16
Злаки	5	36	43
Полыни	15	13	11
Разнотравные	11	12	9
В т.ч. сорные и ядовитые	6	3	1

В варианте исследований - ротационные пастбища - поля 2 количество разнотравья было на уровне 9%, в том числе незначительное количество сорных и ядовитых растений, доля которых составила 1%. В контрольном варианте исследований и в варианте ротационные пастбища - поля 2 доля разнотравья была немногим больше и составила 11 и 12% соответственно. Однако при интенсивном использовании пастбищ в контрольном варианте количество сорных и ядовитых растений составило 6%, тогда как, на ротационных пастбищах - поля 2 было зафиксировано в 2 раза меньше растений данной хозяйственно-ботанической группы.

По данным обследования на пастбищах интенсивного выпаса, в контрольном варианте исследований, в весенний период, отсутствовали такие ценные кормовые растения, как *Agropyron desertorum*, *Festuca valesiaca*, *Leymus ramosus*, *Koeleria cristata* из семейства *Poaceae*. из эфемеров растение семейства *Liliaceae* - *Tulipa*, а также хорошо поедаемое всеми видами сельскохозяйственных животных, высокобелковое растение из семейства *Chenopodiaceae* - *Kochia prostrata* (Таблица А.6).

В большом количестве, в весенний период на пастбищах интенсивного выпаса контрольного варианта исследований, присутствовали такие растения, как *Artemisia lerchiana*, *Artemisia*

austriaca, *Ceratocarpus arenarius*, *Chenopodium álbum*, *Poa bulbosa*, *Tanacetum achilleifolium*, *Lipidium ptrfoliatum*, *Gypsophila paniculata*, *Thláspi arvéense*, *Ritillária*, *Alyssum Turkestanicum*, *Galium aparine*, *Euphorbia agrarian*, *Anabasis aphylla*. Также в небольшом количестве наблюдались растения - *Polygonum aviculare*, *Láppula squarrósa*, *Stipa capillata*. Растения - *Alhagi pseudalhagi*, *Xanthium strumarium* и *Datura* встречались единично.

Вследствии ротационного использования и уменьшения нагрузки на пастбища поля 1 и поля 2, в весенний период в год исследования присутствие наиболее ценных кормовых растений увеличилось, при этом общее количество представленных видов растений было на уровне 15 и 16 соответственно.

В варианте - ротационные пастбища - поля 1 наблюдалось присутствие в большом количестве растения *Kochia prostrata* и таких ценных злаковых растений, как *Agropyron desertorum*, *Festuca valesiaca*, *Leymus ramosus*, *Koeleria cristata*, также в довольно большом количестве встречалось растение эфемер *Tulipa*.

При этом наблюдалось уменьшение количества некоторых малопоедаемых бесценных и вредных растений, например *Artemisia austriaca*, *Galium aparine*, *Alhagi pseudalhagi*, *Euphorbia agrarian*, *Xanthium strumarium*, *Datura* и др.

В исследованиях в весенний период, на основе данных геоботанического обследования, наиболее качественный состав пастбищ наблюдался в варианте - ротационные пастбища - поля 2.

В данном варианте наличие ценных кормовых растений семейства *Poaceae* наблюдалось в очень большом количестве.

При этом было отмечено выпадение из травостоя или уменьшение количества до единичных экземпляров некоторых бесценных в кормовом отношении, сорных, ядовитых и вредных растений. Так, полыни *Artemisia lerchiana* и *Artemisia austriaca*, имевшие широкое распространение на пастбищах интенсивного выпаса в контрольном варианте, на пастбищах ротационного выпаса - поля 2 встречались в малом количестве и сплошного покрова не образовывали.

По данным исследований в летний период проективное покрытие на ротационных пастбищах - поля 1 и поля 2 увеличилось, по сравнению с весенним периодом, до 80% и 85% соответственно.

Однако количество видов растений, представленных в фитоценозах в данных двух вариантах, сократилось до 10, это объясняется тем, что эфемеры и эфемероиды, занимавшие значительную часть травостоя в весенний период, в летний период завершили свой цикл развития и большая их часть выпала из травостоя.

Проективное покрытие контрольного варианта на пастбищах интенсивного выпаса составило 45%, что на 6% больше чем в весенний период исследований. В данном варианте, по показателю количества

представленных видов растений, также, как и на ротационных пастбищах, наблюдалось выпадение из травостоя нескольких видов растений и составило в итоге 17 видов.

Урожайность зеленой массы в контрольном варианте при интенсивном использовании в летний период составила 3,50 ц/га при высоте травостоя 21,50 см (Таблица 47, Рисунок 22).

Таблица 47 – Количественно-качественные показатели современного состояния растительного покрова пастбищных угодий крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейурдинского района полупустынной зоны ЗКО в летний период

Варианты использования пастбищ и номера полей	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	45	17	21,50	3,50
Ротационные пастбища - поле 1	80	10	30,50	6,00
Ротационные пастбища - поле 2	85	10	34,25	7,50
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,86



Рисунок 22 – Летний аспект пастбищ полупустынной зоны

В исследованиях в летний период при уменьшении нагрузки на пастбища поля 1 и поля 2 оказало положительное влияние на показатели урожайности зеленой массы и высоту травостоя. Так, по сравнению с контрольным вариантом, урожайность зеленой массы поля 1 и поля 2 было больше на 2,50 ц/га и 4,00 ц/га соответственно, высота травостоя была больше на 41,86% и 59,30%, и составила 30,50 см и 34,25 см.

При анализе общего проективного покрытия травостоя пастбищ в летний период, было выявлено что большая нагрузка на пастбища при интенсивном выпасе в контрольном варианте исследований, так же как и в весенний период, оказала отрицательный эффект на развитие ценных, в кормовом отношении, хозяйственно-ботанических групп, одновременно создав благоприятные условия для развития малопоедаемых, бесценных, а также сорных и ядовитых растений.

Стоит отметить, что к этому периоду растения относящиеся к группе эфемеров и эфемероидов закончили свой цикл развития и отсутствовали в травостое. Так, в контрольном варианте исследований при общем проективном покрытии 45%, злаки заняли лишь 5% от общего количества травостоя, полыни заняли 18%, на долю разнотравья пришлось 21%, в числе которых 7% сорные и ядовитые растения (Таблица 48).

Таблица 48 – Динамика общего проективного покрытия (ОПП) травостоя и проективного покрытия (ПП) хозяйственно-ботанических групп пастбищ при ротационном их использовании, в летний период

Наименование хозяйственно-ботанических групп	Варианты использования пастбищ и номера полей		
	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Ротационные пастбища - поле 1	Ротационные пастбища - поле 2
ОПП, %	45	80	85
Злаки	6	50	58
Полыни	18	14	13
Разнотравные	21	16	14
В т.ч. сорные и ядовитые	7	3	2

Во втором варианте исследований при уменьшении нагрузки на пастбища с ротационным выпасом общее проективное покрытие составило 80%. При этом 50% от общего количества травостоя заняли ценные, в кормовом отношении, растения семейства злаковых. 16% от травостоя составили разнотравье, 3% от которых были сорные и ядовитые растения.

Лучшие показатели при анализе общего проективного покрытия травостоя и хозяйственно-ботанических групп в летний период были

получены в варианте исследований пастбищ - поля 2 с ротационным использованием. Здесь 58% травостоя пришлось на долю злаков при общем проективном покрытии 85%.

Количество разнотравья было отмечено на уровне 14%, при том, что 2% из них заняли сорные и ядовитые растения.

В обоих вариантах с ротационным использованием пастбищ присутствовали полыни *Artemisia lerchiana* и *Artemisia austriaca*, на их долю пришлось 14% и 13% соответственно от общего проективного покрытия травостоя (Рисунок 23).



Рисунок 23 – Камеральная обработка гербарного материала

В осенний период исследований количественно-качественные показатели растительного покрова пастбищных угодий также зависели от интенсивности их использования.

Таким образом, при интенсивном использовании пастбищ в контрольном варианте исследований общее проективное покрытие травостоя составило 33%.

Уменьшение нагрузки на пастбища поля 1 и поля 2 путем использования ротационного выпаса позволило получить проективное покрытие травостоя на уровне 68-72%.

Высота растений и урожайность зеленой массы также зависели от способов использования пастбищ. Так, самый низкий травостой, который составил 14,20 см, при довольно низкой урожайности в 1,05 ц/га, получен на пастбищах контрольного варианта с интенсивным выпасом. На

ротационных пастбищах поля 1, по сравнению с контрольным вариантом, травостой был выше на 7,20 см а полученная урожайность зеленой массы составила 2,95 ц/га. Самый высокий травостой – 25,70 см, и урожайность зеленой массы – 3,74 ц/га, были зафиксированы на ротационных пастбищах - поля 2 (Таблица 49).

Таблица 49 – Количественно-качественные показатели современного состояния растительного покрова пастбищных угодий крестьянского хозяйства «Мирас» Бокейурдинского района полупустынной зоны ЗКО в осенний период

Варианты использования пастбищ и номера полей	Проектное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	27	12	14,20	1,05
Ротационные пастбища - поле 1	68	10	21,40	2,95
Ротационные пастбища - поле 2	72	10	25,70	3,74
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,43

Стоит отметить что во всех вариантах, на пастбищах, количество произрастающих видов в осенний период было примерно на одном уровне, от 10 до 12. Однако среди представленных видов растений доля разных хозяйственно-ботанических групп отличалась по вариантам в зависимости от интенсивности использования пастбищ.

На пастбищах контрольного варианта с интенсивным выпасом доля злаков от общего проективного покрытия составила всего лишь 4%, однако снижение нагрузки на пастбища во 2 и 3 вариантах способствовало увеличению количества хорошо поедаемых ценных злаковых растений до уровня 45-55% от общего количества травостоя.

Характер распространения полыни в зависимости от вариантов исследования остался прежним, как и в другие периоды обследования пастбищ.

Меньше всего полыни - 12% от общего травостоя, произрастало в третьем варианте исследований на ротационных пастбищах поля 2.

Во втором варианте исследований на долю полыни пришлось 13% от общего проективного покрытия. При интенсивном использовании пастбищ в контрольном варианте полыни занимали 14%, что составляло практически половину от общего количества травостоя (Таблица 50).

Таблица 50 – Динамика общего проективного покрытия (ОПП) травостоя и проективного покрытия (ПП) хозяйственно-ботанических групп пастбищ при ротационном их использовании, в осенний период

Наименование хозяйственно-ботанических групп	Варианты использования пастбищ и номера полей		
	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Ротационные пастбища - поле 1	Ротационные пастбища - поле 2
ОПП, %	27	68	72
Злаки	4	47	52
Полыни	14	13	12
Разнотравные	9	8	8
В т.ч. сорные и ядовитые	5	2	1

Также, в контрольном варианте большую часть - 9%, от общего проективного покрытия занимали разнотравные растения, 5% из которых были сорные и ядовитые растения.

Уменьшения нагрузки на пастбища способствовало уменьшению доли разнотравных растений в структуре общего проективного покрытия пастбищ. Так на ротационных пастбищах - поля 1, при общем проективном покрытии 68%, доля разнотравья составила 8%, из них лишь 2% составили сорные ядовитые растения.

Самый низкий показатель по присутствию полыни на пастбищах - 8%, отмечен на ротационных пастбищах - поля 2, также здесь произрастало всего 9% разнотравных растений от общего проективного покрытия в 72%, из которых доля сорных и ядовитых растений составила незначительный 1%.

В исследованиях было выявлено что, способ использования пастбищ напрямую влияет на их продуктивность. Так, на пастбищах контрольного варианта, с интенсивным выпасом сельскохозяйственных животных, урожайность сухой массы составила 1,41 ц/га, однако, уменьшении нагрузки на пастбища поля 1 и поля 2, с помощью ротационного выпаса, позволило получить урожайность сухой массы на уровне 2,42-2,78 ц/га.

По показателям сбора кормовых единиц и переваримого протеина лучшие результаты были получены в варианте - ротационные пастбища - поля 2 и составили 1,46 ц/га и 0,16 ц/га соответственно, следовательно, обеспеченность кормовых единиц переваримым протеином (109г), была также выше чем в других вариантах.

На ротационных пастбищах - поля 1 показатели сбора кормовых единиц и сбора переваримого протеина были на 0,37 ц/га и 0,04 ц/га ниже

по сравнению с показателями в третьем варианте исследований (Рисунки 24, 25).



Рисунок 24 – Прием растительных образцов на агрохимический анализ



Рисунок 25 – Агрохимический анализ растительных проб

Соответственно, обеспеченность кормовых единиц протеином была также ниже и составила 106г.

На пастбищах контрольного варианта с интенсивным выпасом сельскохозяйственных животных результаты анализа сбора кормовых единиц, сбора переваримого протеина и обеспеченности кормовых единиц протеином были ожидаемо самые низкие, и составили 0,51 ц/га, 0,03 ц/га и 59г соответственно (Таблица 51).

Таблица 51 – Оценка кормовой продуктивности и энерго-протеиновой ценности пастбищных фитоценозов полупустынной зоны ЗКО при ротационном их использовании, крестьянское хозяйство «Мирас» Бокейурдинского района, летний период

Показатели	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Ротационные пастбища – поле 1	Ротационные пастбища - поле 2
Сбор зеленой массы, ц/га	3,50	6,00	7,50
Выход сухой массы, ц/га	1,41	2,24	2,78
Сбор кормовых единиц, ц/га	0,51	1,09	1,46
Сбор переваримого протеина, ц/га	0,03	0,12	0,16
Обеспеченность кормовых единиц переваримым протеином, г	59	106	109
Сбор обменной энергии, ГДж/га	0,80	1,54	2,03

По сбору обменной энергии самые низкие показатели были также зафиксированы на пастбищах интенсивного выпаса – 0,80 ГДж/га, тогда как, использование ротационного выпаса на пастбищах поля 1 и поля 2 позволило повысить энергоценность данных участков. Таким образом, на пастбищах контрольного варианта с использованием интенсивного выпаса сбор кормовых единиц составил 0,51 ц/га, это на 0,58 ц/га и 0 ,95 ц/га меньше чем пастбищах поля 1 и поля 2.

Как показали данные исследований способы использования влияют и на показатели почвенного покрова пастбищных угодий (Рисунки 26, 27).



Рисунок 26 – Отбор проб почвы для определения влажности почвы пастбищ

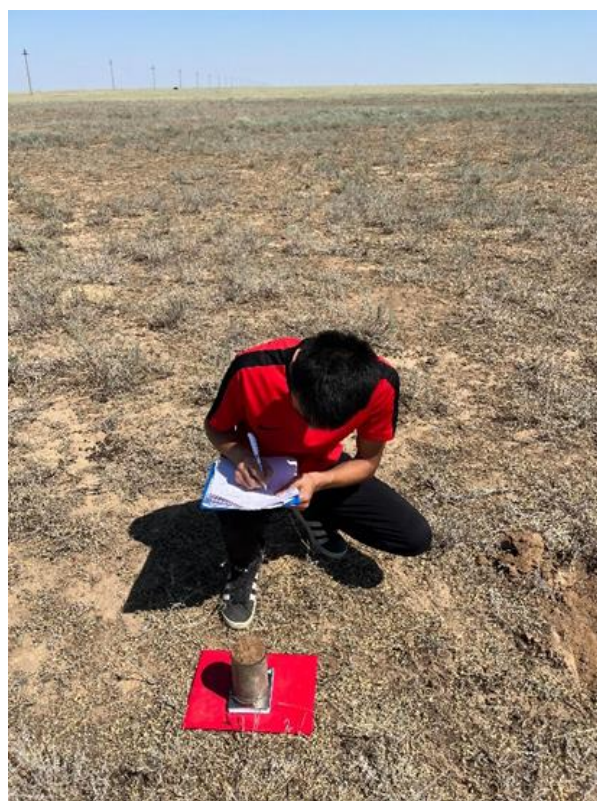


Рисунок 27 – Определение плотности почвы пастбищ в полевых условиях

В таблице А.7 отражены агрохимические и агрофизические показатели почвы в слое 0,30 см в зависимости от способов использования пастбищ.

Согласно результатам анализов содержание гумуса на эталонном участке составляет 1,29%, при запасах гумуса в слое 0-30 см - 47,21 т/га.

При использовании интенсивного выпаса содержание и запасы гумуса значительно уменьшились и составили 0,82% и 34,44 т/га соответственно.

Ротационное использование пастбищ оказало незначительное влияние на данные показатели по сравнению с эталонным участком, так содержание гумуса на пастбищах поля 1 уменьшилось на 0,09%, а на пастбищах - поля 2 на 0,05% (Рисунок 28).



Рисунок 28 – Агрохимический анализ почвенных проб

Запасы гумуса в данных двух вариантах составили 45,00 т/га и 45,76 т/га соответственно. Таким образом, разница в содержании гумуса на пастбищах интенсивного выпаса с эталонным участком соответствует 2 степени деградации, тогда, как минимальное снижение содержания гумуса на ротационных пастбищах отражает отсутствие деградации пастбищ по этому показателю.

Способ выпаса животных на пастбищах также оказал влияние на содержание в почве подвижного фосфора. На пастбищах с интенсивным выпасом животных содержание подвижного фосфора было 0,62 мг/100г,

что на 0,45 мг/100г меньше чем на эталонном участке. Разница содержания фосфора на ротационных пастбищах поля 1 и поля 2 с эталонным участком составила 0,16 мг/100г и 0,10 мг/100г.

Использование ротационного выпаса животных на пастбищах поля 1 и поля 2 данных исследований способствовало незначительному увеличению содержания обменных оснований и обменного натрия в почве. Так, содержание обменных оснований и обменного натрия на пастбищах поля 1 составили - 15,21 мг.экв/100г и 1,41 мг.экв/100г, на пастбищах поля 2 - 15,16 мг.экв/100г и 1,37 мг.экв/100г соответственно, тогда как на эталонном участке, со слабосолонцеватой степенью почвы, содержание обменных оснований было - 14,53 мг.экв/100г, а обменного натрия - 1,29 мг.экв/100г. Данная разница в содержании обменных оснований и обменного натрия никак не повлияла на изменение степени солонцеватости.

В то же время, использование интенсивного выпаса животных в контрольном варианте способствовало изменению степени солонцеватости со слабосолонцеватой до среднесолонцеватой. На пастбищах контрольного варианта содержание обменных оснований было зафиксировано на уровне 15,77 мг.экв/100г, а обменного натрия - 1,68 мг.экв/100г.

Показатели плотности почвы также подверглись изменениям в зависимости от способа выпаса сельскохозяйственных животных.

При плотности почвы 1,22 г/см³ на эталонном участке, использование интенсивного выпаса в контрольном варианте исследований привело к увеличению плотности на 15,57%, составив 1,41 г/см³, что соответствует 3 степени деградации. На 2,46% и 0,82% увеличилась плотность почвы при использовании ротационного способа на пастбищах поля 1 и поля 2, данные изменения показывают отсутствие деградации почвы.

Содержание агрономически ценных структурных агрегатов на эталонном участке составляло 75,05%, что соответствует степени градации - «хорошо», коэффициент структурности составлял - 3,14, соответствующий оценке «хорошо».

На пастбищах контрольного варианта с использованием интенсивного выпаса содержание агрономически ценных структурных агрегатов уменьшилось до 52,67%, следовательно, коэффициент структурности снизился до 1,223 данные показатели соответствуют оценке «удовлетворительно».

Ротационное использование пастбищ также повлияло на содержание агрономически ценных структурных агрегатов, однако в отличие от контрольного варианта, степень градации на пастбищах поля 1 и поля 2 была - «хорошая», и составляло 66,50% и 68,17% соответственно. При этом коэффициент структурности на ротационных пастбищах поля 1 составил 2,03, а на пастбищах поля 2 - 2,16, соответствуя в обоих

вариантах оценке «хорошо», также как и на эталонном участке (Рисунок 29).



Рисунок 29 – Определение структуры почвы пастбищ методом сухого отсева

2) Разработка технологии использования ротационных пастбищ для повышения продуктивности и кормовой ценности растительного покрова, качества почвы и устойчивости пастбищных угодий по развитию животноводства в Северном Казахстане. Исследования проведены в НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина» на базе ТОО «Запорожье - Агро» Жаксынского района Акмолинской области.

Площадь природных кормовых угодий Республики Казахстан составляет 188 млн. га. Потенциальная продуктивность пастбищных земель Республики Казахстан, достигает 25 и более млн. тонн кормовых единиц [47]. Причем считается, что наибольшая обеспеченность кормовыми угодьями в расчете на человека приходится на наше государство [48]. В Акмолинской области находится около 6 475,8 тыс.га пастбищ, из них улучшенных 1 265,9 тыс.га или 19,5%, отгонных пастбищ 918,5 тыс.га или 14,2%, обводненных пастбищ 2 567,3 тыс.га или 39,6%.

В текущем исследовательском году проведены работы по изучению ротационных пастбищ для повышения продуктивности и кормовой ценности растительного покрова, качества почвы и устойчивости

пастбищных угодий ТОО «Запорожье-Агро» Жаксынского района Акмолинской области (Рисунки 30, 31).



Рисунок 30 – Определение координат, маршрута движения и отбор почвенных образцов



Рисунок 31 – Проведение учетов и наблюдений, разбор растительных образцов

В хозяйстве применяется бессистемный способ пастбы сельскохозяйственных животных.

Были проведены геоботанические исследования с определением видового состава, проективного покрытия, высоты, урожайности по сезонам весна, лето, осень, показателей качества с оценкой питательной и энерго-протеиновой ценности растительности пастбищ в условиях исследуемого года. Геоботаническое обследование выделенных

хозяйственно-значимых контуров сезонных пастбищ проводилось по методике опытных работ на сенокосах и пастбищах [49].

На площади в 100-200 м² были выделены несколько пятен растительных группировок, из которых каждая резко отличалась по видовому составу, почве и микрорельефу.

Наиболее типичный, хорошо отграниченный от других участков, был описан в следующем порядке: определение типа пастбищ, перечень доминантов растительного покрова, выравненность или комплексность травостоя на конкретном пастбище, сезонная урожайность, проективное покрытие и др. показатели.

По результатам обследования общей площади пастбищ хозяйства был выбран экспериментальный участок на площади 50 га, который был разбит на 5 полей (Таблица 52).

Таблица 52 – Упрощенный пятипольный десятилетний пастбищеоборот на типчаково-полынно-разнотравных пастбищах

Год пользования	Поля пастбищеоборота				
	1-е	2-е	3-е	4-е	5-е
	Сезоны использования				
1 год	весна	лето	осень	весна	отдых
2 год	отдых	весна	лето	осень	весна
3 год	весна	отдых	весна	лето	осень
4 год	осень	весна	отдых	весна	лето
5 год	лето	осень	весна	отдых	весна
6 год	весна	лето	осень	весна	отдых
7 год	отдых	весна	лето	осень	весна
8 год	весна	отдых	весна	лето	осень
9 год	осень	весна	отдых	весна	лето
10 год	лето	осень	весна	отдых	весна

В весенний период в фитоценозе пастбищ основными доминантными растениями являлись овсяница валлиская (типчак) (*Festuca valesiaca*) и полынь белая (*Artemisia alba*).

Также встречались растения пырея ползучего (*Elytrigia repens*), полыни черной (*Artemisia pauciflora*), люцерны посевной (*Medicago sativa*), зопника клубненосного (*Phlomis tuberosa*), подорожника ланцетолистного (*Plantago lanceolata*), дескурайнии Софии (*Descurainia sophia*), одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) и осоки острой (*Carex acuta*).

Проективное покрытие варьировало от 65 % до 89%, высота травостоя варьировала от 14 см до 22 см. Урожайность зеленой массы от 7,2 до 24,6 ц/га (Таблица А.8, Таблица 53).

Таблица 53 – Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищных угодий ТОО «Запорожье - Агро» Жаксынского района Акмолинской области в весенний период

Варианты использования пастбищ и номера полей	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	69	3	14	7,2
Ротационные пастбища - поле 1	84	6	19	16,8
Ротационные пастбища - поле 2	83	7	18	15,9
Ротационные пастбища - поле 3	89	10	22	24,6
Ротационные пастбища - поле 4	84	6	19	16,3
Ротационные пастбища - поле 5	82	7	17	14,9
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,48

На контрольном участке интенсивного выпаса встречались 3 вида растений, такие как *Полынь белая (Artemisia alba)*, *Овсяница валлиская (Festuca valesiaca)*, *Осока острая (Carex acuta)*, проективное покрытие составило 69 %, при высоте травостоя 14 см и урожайности зеленой массы 7,2 ц/га.

При применении ротационного выпаса: на поле 1 встречались 6 видов растений, такие как овсяница валлиская (типчак) (*Festuca valesiaca*), полынь белая (*Artemisia alba*), люцерны посевной (*Medicago sativa*), зопника клубненосного (*Phlomis tuberosa*), подорожника ланцетолистного (*Plantago lanceolata*), одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), проективное покрытие составило 84%, при высоте травостоя 19 см и урожайности зеленой массы 16,8 ц/га.

На поле 2 встречались 7 видов растений, проективное покрытие составило 83%, при высоте травостоя 18 см и урожайности зеленой массы 15,9 ц/га.

На поле 3 встречались 10 видов растений, проективное покрытие составило 89%, при высоте травостоя 22 см и урожайности зеленой массы 24,6 ц/га.

На поле 4 встречались 6 видов растений, проективное покрытие составило 84%, при высоте травостоя 19 см и урожайности зеленой массы 16,3 ц/га.

На поле 5 встречались 7 видов растений, проективное покрытие составило 82%, при высоте травостоя 17 см и урожайности зеленой массы 14,9 ц/га.

В летний период на различных полях пастбищ наблюдалось увеличение проективного покрытия, которое варьировало от 71 до 97%, нарастание высоты травостоя от 21 до 60 см. (Таблица 54).

Таблица 54 – Количественно-качественные показатели состояния растительного покрова пастбищных угодий ТОО «Запорожье - Агро» Жаксынского района Акмолинской области в летний период

Варианты использования пастбищ и номера полей	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	71	6	21	9,3
Ротационные пастбища - поле 1	86	14	39	19,4
Ротационные пастбища - поле 2	83	13	44	18,7
Ротационные пастбища - поле 3	97	15	60	30,6
Ротационные пастбища - поле 4	87	16	42	19,5
Ротационные пастбища - поле 5	85	14	37	18,8
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,65

Урожайность зеленой массы составила от 9,3 до 30,6 ц/га. Также наблюдалось и увеличение видового состава растений.

На контрольном участке интенсивного выпаса встречались 6 видов растений, проективное покрытие составило 71%, при высоте травостоя 21 см и урожайности зеленой массы 9,3 ц/га.

При применении ротационного выпаса: на поле 1 встречались 14 видов растений, проективное покрытие составило 86%, при высоте травостоя 39 см и урожайности зеленой массы 19,4 ц/га.

На поле 2 встречались 13 видов растений, проективное покрытие составило 83%, при высоте травостоя 44 см и урожайности зеленой массы 18,7 ц/га.

На поле 3 встречались 15 видов растений, проективное покрытие составило 97%, при высоте травостоя 60 см и урожайности зеленой массы 30,6 ц/га.

На поле 4 встречались 16 вида растений, проективное покрытие составило 87%, при высоте травостоя 42 см и урожайности зеленой массы 19,5 ц/га.

На поле 5 встречались 14 видов растений, проективное покрытие составило 85%, при высоте травостоя 37 см и урожайности зеленой массы 18,8 ц/га.

В осенний период на различных полях пастбищ проективное покрытие варьировало от 61 до 93%, высота травостоя от 19 до 56 см. Урожайность зеленой массы составила от 8,4 до 29,5 ц/га (Таблица А.9).

На контрольном поле интенсивного выпаса встречались 5 видов растений, проективное покрытие составило 61%, при высоте травостоя 19 см и урожайности зеленой массы 8,4 ц/га.

При применении ротационного выпаса: на поле 1 встречались 11 видов растений, проективное покрытие составило 82%, при высоте травостоя 36 см и урожайности зеленой массы 13,8 ц/га.

На поле 2 встречались 10 вида растений, проективное покрытие составило 80%, при высоте травостоя 41 см и урожайности зеленой массы 15,4 ц/га.

На поле 3 встречались 14 видов растений, проективное покрытие составило 93%, при высоте травостоя 56 см и урожайности зеленой массы 29,5 ц/га.

На поле 4 встречались 12 вида растений, проективное покрытие составило 85%, при высоте травостоя 37 см и урожайности зеленой массы 17,9 ц/га. На поле 5 встречались 9 видов растений, проективное покрытие составило 80%, при высоте травостоя 33 см и урожайности зеленой массы 17,7 ц/га.

При проведении оценки кормовой и энерго-протеиновой ценности пастбищных фитоценозов в зависимости от способов использования в ТОО «Запорожье- Агро» Жаксынского района Акмолинской области, сбор зеленой массы варьировал от 8,3 до 28,2 ц/га, выход сухой массы варьировал от 2,6 до 10,7 ц/га, сбор кормовых единиц варьировал от 1,3 до

5,4 ц/га, сбор переваримого протеина варьировал от 0,11 до 0,46 ц/га, обеспеченность кормовых единиц переваримым протеином варьировал от 80 до 85 г, сбор обменной энергии варьировал от 1,9 до 7,8 ГДж/га (Таблица 55).

Таблица 55 – Оценка кормовой и энерго-протеиновой ценности пастбищных фитоценозов в зависимости от способов использования, ТОО «Запорожье-Агро» Жаксынского района Акмолинской области

Показатели	Варианты использования пастбищ и номера полей					
	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Ротационные пастбища:				
		Поле 1	Поле 2	Поле 3	Поле 4	Поле 5
Сбор зеленой массы, ц/га	8,3	16,7	16,7	28,2	17,9	17,1
Выход сухой массы, ц/га	2,6	6,0	6,2	10,7	6,8	6,3
Сбор кормовых единиц, ц/га	1,3	3,0	3,1	5,4	3,4	3,2
Сбор переваримого протеина, ц/га	0,11	0,26	0,26	0,46	0,29	0,27
Обеспеченность кормовых единиц переваримым протеином, г	80,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0
Сбор обменной энергии, ГДж/га	1,9	4,4	4,5	7,8	5,0	4,6

Проведены полевые и лабораторные исследования по изучению почвенного покрова пастбищ с использованием ГОСТ-ов и принятых методик:

- (плотность почвы (с использованием цилиндров Качинского);
- содержание агрономически ценных структурных агрегатов размером 10-0,25 мм (методом сухого рассева отобранных образцов в лабораторных условиях);
- нитратный азот (ГОСТ 26951-86);
- подвижный фосфор (ГОСТ 26205-91);

обменные основания (ГОСТ 17.4.4.01-84) в.т.ч. обменный натрий (ГОСТ 26950-86) в зависимости от технологии их использования в условиях года исследования.

При определении агрохимических и агрофизических показателей почвенный покров естественных кормовых угодий рассматриваемых полей пастбищ ТОО «Запорожье - Агро» было выявлено, что содержание гумуса варьировало от 3,09% при интенсивном способе использования и до 3,71% при применении ротации, что по сравнению с эталоном, ниже на 13,74% (1 степень деградации) и на 3,5% (нет деградации) соответственно [125]. Запасы гумуса составили: эталонный вариант – 141,9 т/га; при интенсивном способе использования – 122,4 т/га и до 137,0 т/га при применении ротации (Таблица А.10).

Плотность почвы варьировало от 1,23 г/см³ при применении ротации и до 1,32 г/см³ при интенсивном способе использования, что по сравнению с эталоном, выше на 1,65% (0 степень деградации) и на 9,09% (2 степень деградации).

При наблюдении за изменением структурного состава почвенного покрова полей пастбищ было выявлено, что в слое почвы 0-30 см содержание ценных структурных агрегатов в почве варьировало от 54,9 до 69,4% при коэффициенте структурности от 1,25 до 1,93 соответственно.

Это характеризует состояние почвы полей при применении ротации по содержанию агрономически ценных структурных агрегатов (69,4%) и по коэффициенту структурности 1,93 как «хорошее». Однако, при интенсивном способе использования почва полей по содержанию агрономически ценных структурных агрегатов (54,9%) и по коэффициенту структурности 1,25 ухудшилось до оценки «удовлетворительное».

Снижение агрофизических показателей почвы и содержания гумуса при интенсивном способе использования, оказало негативное влияние и на содержание подвижного фосфора до 1,52 мг/100 г.

В результате чего, при данном способе идет дальнейшее повышение содержания в почве обменного натрия до 1,25%, который является индикатором засоленности и увеличения процесса осолонцевания почв, но пока не повлияло на степень солонцеватости почвы участков.

3) Изучение ротационных пастбищ для повышения продуктивности и кормовой ценности растительного покрова, качества почвы и устойчивости пастбищных угодий по развитию животноводства в Южном Казахстане. Исследования выполнены на базе Учреждение «Международный Таразский университет имени Ш.Муртазы».

Для изучения использована схема десятилетнего пастбищеоборота на полынно-солянково-разнотравных пастбищах глинистой пустыни на базе крестьянского хозяйства «Өтеген төбе» Отрарского района Туркестанской области (координаты по данным геокарты N 42° 28' 59.4" E 68° 07' 54,6") (Таблица 56).

Таблица 56 – Упрощенный трехпольный десятилетний пастбищеоборот на полынно-солянково-разнотравных пастбищах глинистой пустыни Южного Казахстана

Год пользования	Поля пастбищеоборота		
	1-е	2-е	3-е
1-5	Весна	Лето	Осень
6-10	Лето	Осень	Весна

Пастбищные растения полукустарниковых пастбищ на глинистых и суглинистых сероземных почвах подразделяются на кормовые группы. К каждой кормовой группе относятся растения, сходные по ряду признаков: поедаемости, сезонности использования, питательности и другим хозяйственным признакам.

Основными кормовыми группами являются: эфемеры и эфемероиды, однолетние солянки, груботравье, полукустарники и кустарники (Рисунок 32).



Рисунок 32 – Полынно-солянково-разнотравные закустаренные черным саксаулом пастбище глинистой пустыни интенсивного (бессистемного) использования

По составу растительности глинистые пустыни характеризуются господством полыней сероземной (*Artemisia terraealbae krasch*), белоземельной (*Artemisia terrae-albae*), туранской (*Artemisia turanica*), ежевника солончаковой, или биюргуна (*Anabasis salsa*) и некоторых солянок-солянки восточной (*Salsola orientalis S.G. Gme*), боялыча древовидного (*Xylosalsola arbuscula*) и саксаула чёрного (*Haloxylon aphyllum*).

В весенне-летне-осенний сезоны в большинстве вариантов травостоя глинистой пустыни хорошим ростом и развитием отличились ценные в кормовом отношении пастбищные растения, такие как полынь сероземная (*Artemisia terraealbae krasch*), полынь песчаная (*Artemisia tschernieviana, arenaria*) и солянка восточная (*Salsola orientalis S.G. Gmel*).

В глинистой пустыне ратационного использования часто встречались пастбищные мелкотравья, такие как астрагалы (*Astragalus filicaulis Fisch*), различные шытыры и маки (*Papaver pavoninum*).

По частоте встречаемости, в группу обильных занесены полынь сероземная (*Artemisia terraealbae krasch*), осока пустынная *Carex physodes M.B.*), осока толстолобиковая (*Carex physostylis J.Gay*) и мятлик луковичный (*Poa bulbosa L*). Как и во многих других типах глинистой пустыни юга Казахстана саксаул белый и чёрный встречается единично (Таблица А.11).

Одним из основных типов пастбищ мест проведения полевых опытов является эфемероидно-белоземельно-полынные пастбища на сероземных почвах, где среди эфемеров и эфемероидов типичны осока толстолобиковая (*Carex physostylis J.Gay*)), мятлик луковичный (*Poa bulbosa L*), различные виды пастбищного мелкотравья.

В настоящее время в результате интенсивного использования указанных пастбищ имеются различные модификации эфемероидных белоземельно-полыньков, в том числе с сильным угнетением (и даже выпадением из травостоя) полыни белоземельной и заменой её сорной травой: ирисом (*Iridaceae*), однолетними малопитательными полынями, рогачом сумчатый (*Ceratocarpus*), адраспаном (*Herba Pegani harmalae*), ежевником безлистным (*Anabasis aphylla L*).

Основная пастбищная территория крестьянского хозяйства «Өтеген Төбе» сельского округа «Көксарай» Отрарского района Туркестанской области относится к группе типов солянковых (травянистых) пустынных пастбищ преимущественно с однолетне - солянковой растительностью (Рисунок 33).



Рисунок 33 – Полынно-солянково-разнотравные закустаренные черным саксаулом пастбище глинистой пустыни ротационного использования

В указанной пастбищной территории развиваются в небольших количествах весенние эфемеры и эфемероиды, такие как осока вздутая (*Carex physodes* M.B), мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L), костер кровельный (*Anisantha tectorum*, *Bromus tectorum*), мортук Бонапарта (*Eremopyrum bonaepartiz*), ячмень заячий (*Hordeum leporinum*).

Из ценных в кормовом отношении однолетних травянистых растений без большого запаса кормов встречаются малькольмия туркестанская (*Malcolmia turkestanica* Litv), лепталеум нителестный (*Leptaleum filifolium* D.C), астрагал тонкостебельный, нохетек (*Astragalus filicaulis* Fisch). Южную и юго-западную часть пастбищной территории данного хозяйства занимают пастбища предпесковой пустыни на мелкобугристых пустынно-песчаных почвах.

На указанных пастбищах основными типами являются черносаксаулово-полынно-однолетнесолянковые с осокой (*Halohylon aphyllum*, *Kochia odontoptera*, *Suaeda arcuata*, *Londesia erintha*, *Carex physodes*) и черносаксаулово-полынно-разнотравно-эфемеровые (*Halohylon aphyllum*, *Microcephala lamellata*, *Strigosella grandiflora*) в

основном используемые весной с очень умеренной нагрузкой, частично осенью и, главным образом, в зимний сезон.

При рациональном использовании с применением ротационного выпаса валовая урожайность по сезонам года полынно-солянково-разнотравного типа пастбищ глинистой пустыни составляет в весенний сезон в среднем 5,69 ц/га сухой кормовой массы при поедаемом кормовом запасе 3,90 ц/га.

К летнему сезону валовая урожайность значительно повышается и составляет 6,85 ц/га, а поедаемая животными часть снижается до 3,11 ц/га. Осенью валовая продуктивность остается на высоком уровне (5,57 ц/га) при высоком уровне поедаемого кормозапаса, который составляет в среднем 3,87 ц/га сухой кормовой массы.

При интенсивном выпасе овец в весенне-летне-осенние сезоны без смены пастбищ общая кормовая продуктивность и поедаемая животными кормовая масса полынно-солянково-разнотравных типов глинистых пустынь значительно снижается и составляет по сезонам года соответственно 3,60 и 1,63; 3,80 и 1,25; 3,55 и 2,13 ц/га сухой кормовой массы или уровень кормовой продуктивности снижается весной на 58,06%, летом на 80,26%, осенью на 56,9 % по валовой урожайности и на 139,26 до 148,80% по поедаемому животными запасу корма (Таблица 57).

Таблица 57 – Валовая урожайность и поедаемый животными кормовой запас ротационных и интенсивно используемых пастбищ глинистой пустыни южного Казахстана в весенне-летне-осенний сезоны

Кормовой запас	Полынно-солянково-разнотравный тип пастбищ глинистой пустыни					
	способы использования					
	пастбища интенсивного выпаса (контроль)			ротационные пастбища (опыт)		
	сезоны использования					
	весна	лето	осень	весна	лето	осень
Валовая урожайность зеленой массы	3,60	3,80	3,55	5,69	6,85	5,57
Поедаемый кормозапас, ц/га	1,63	1,25	2,13	3,90	3,11	3,87

Средний показатель проективного покрытия полынно-солянково-разнотравных пастбищ глинистой пустыни в весенне-летний сезоны года

при ротационном выпасе овец составил 45,0 - 46,0%, а при интенсивном (бессистемном) использовании 37,0% или выше в среднем на 24,32%.

В указанном типе пастбищ количество видов растительности в связи с фенологическим развитием большинство солянковых с весеннего периода к летнему сезону несколько повышается и составляет от 25 до 28 видов при интенсивном использовании и от 31 до 44 видов при ротационном выпасе животных.

Средняя высота травостоя постепенно повышается к более поздним срокам их развития и в среднем составляет при интенсивном выпасе от 10-14 см весной, 13-18 см летом, и до 15-22см осенью, а при ротационном использовании со сменой пастбищных участков по сезонам года в среднем от 15-20 см весной 17-22 см летом и до 18-24 см осенью, что выше соответственно на 13,33-22,22%. Значительное снижение средней высоты пастбищного травостоя при интенсивном выпасе объясняется с бессистемным выпасом животных без смены пастбищ во все сезоны года (Таблицы 58, А.12, А.13).

Таблица 58 – Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищных угодий крестьянского хозяйства «Өтеген төбе» Отрарского района Туркестанской области в весенний период

Варианты способов использования пастбищ	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	37	25	10-14	3,60
Ротационные пастбища - поле 1	45	31	16-21	5,60
Ротационные пастбища - поле 2	46	37	13-17	5,72
Ротационные пастбища - поле 3	46	40	17-22	5,75
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,42

Показатели кормовой продуктивности, в т.ч. поедаемой животными ее части, качество пастбищных кормов (общая энергетическая и протеиновая питательность по сезонам года при интенсивном и ротационном выпасе животных) были разными.

Далее, в связи с высоким сбором зеленой массы, ц/га и выходом обменной энергии МДж/га в зависимости от способов использования, данные оценки кормовой и энерго-протеиновой ценности пастбищных фитоценозов приводятся в таблице 59.

Таблица 59 – Оценка кормовой и энерго-протеиновой ценности пастбищных фитоценозов в зависимости от способов использования, крестьянское хозяйство «Өтеген төбе» Отрарского района Туркестанской области (суммарные показатели за сезоны весна, лето и осень)

Показатели	Варианты использования пастбищ и номера полей			
	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Ротационные пастбища:		
		поле 1	поле 2	поле 3
Сбор зеленой массы, ц/га	10,95	18,02	17,91	18,40
Выход сухой массы, ц/га	4,38	5,41	5,37	5,52
Сбор кормовых единиц, ц/га	2,23	4,22	4,19	4,31
Сбор перевариваемого протеина, ц/га	0,26	0,53	0,52	0,54
Обеспеченность кормовых единиц перевариваемым протеином, г	116,5	125,6	124,1	125,3
Сбор обменной энергии, ГДж/га	1,65	5,02	4,98	5,12

Как видно из кормовой оценки при интенсивном выпасе сбор зеленой массы с единицы площади пастбищ в среднем по сезонам года составил 10,95 ц/га, тогда как при ротационном выпасе пастбищ в весенний сезон (поле 1) 18,02 ц/га (64,56%), летом (поле 2) 6,96 ц/га (63,56 %) и в осенний сезон (поле 3) 7,45 ц/га (68,04 %).

Высокие показатели ротационного выпаса были по выходу сухой кормовой продуктивности, общей питательности в кормовых единицах и перевариваемом протеине, обеспеченности кормовых единиц перевариваемым протеином.

Энерго-протеиновая ценность пастбищных фитоценозов при их интенсивном использовании составила 1,65 ГДж/га, а при ротационном

выпасе в весенний сезон 5,02, летом – 4,98 и осенью 5,12 ГДж/га или выше соответственно на 204,21, 201,82 и 210,30 %.

Результаты проведенных агрохимических исследований по изучению почвенного покрова пастбищ в слое 0-30 см показывает, что при интенсивном выпасе содержание гумуса составило 1,24 %, а при ротационном выпасе 1,46 % или было больше на 0,22 %, соответственно было больше и запас гумуса на 5,82 т/га (10,6%). По указанному показателю снижение запаса гумуса при интенсивном выпасе составило 10,57 %, что соответствует степени деградации 50, а при ротационном выпасе соответственно 0,5 и 25.

Одной из особенностью изученных почв является некоторая повышенная степень солончатости почв глинистой пустыни при интенсивном и ротационном способе выпаса.

Полученные данные также свидетельствуют на благоприятное влияние ротационного выпаса на плотность изученных почв (1,39 г/см³ при ротационном выпасе при эталоне 1,33 г/см³), а плотность почвы при интенсивном выпасе составила 1,48 г/см³, или плотность почвы была значительно выше, чем эталон указанных почв (Рисунок 34, Таблица А.14).



Рисунок 34 – Отбор пробы почв глинистой пустыни для агрохимического анализа поле №2 летнего сезона использования

6. РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПРИЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛНОЦЕННЫХ КОРМОВ НА ЗЕМЛЯХ ЛИМАННОГО ОРОШЕНИЯ

Разработка новых приемов производства полноценных кормов на землях лиманного орошения. Исследования проводились в НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана».

В степных и полупустынных регионах важная роль в создании устойчивой кормовой базы, производстве кормов с малыми затратами принадлежит лиманному орошению [50, 51]. Лиманные земли в аридной зоне Западного региона Казахстана – основной источник кормопроизводства и улучшения социально-экономических условий жизни населения.

Территория к/х «Сабит» расположена в восточной части с. Алгабас Акжаикского района ЗКО в зоне сухих степей, в каштановой подзоне. Климат сухой, резко континентальный. Рельеф слабо-волнистая равнина, поверхность почвы – ровная, сухая. Сумма положительных температур воздуха выше 10°C колеблется в пределах 2800-3000°C; продолжительность периода с температурой выше 10°C - 145-160 дней. За этот период выпадает 100-130 мм осадков, за год – 240-280 мм.

Геоботанический анализ естественного травостоя показал, что участок лимана представлен доминирующей формацией многолетних злаковых (*Elytrigia répens*, *Beckmannia eruciformis*) с общим проективным покрытием в опыте по изучению норм затопления более 80%, в опыте по изучению приемов поверхностной обработки почвы – 70%.

Растительность лиманных участков двух опытов была представлена преимущественно следующими видами: пырей ползучий (*Elytrigia répens*), ситник Жерара (*Juncus gerardi*), бекмания обыкновенная (*Beckmannia eruciformis*), дербенник прутовидный (*Lýthrum virgátum*), полынь горькая (*Artemisia absínthium*), молочай острый (*Euphórbia ésula*), щавель курчавый (*Rúmex críspus*), девясил британский (*Inula britannica* L), одуванчик лекарственный (*Taráxacum officinále*), типчак (*Festúca valesiáca*), частуха обыкновенная (*Alisma plantago-aquatica*), тысячелистник птармика (*Achilléa ptármica*) (Рисунок 35).

Весеннее отрастание пырея ползучего было зарегистрировано 22 апреля. Наиболее интенсивный рост отмечен во второй половине мая с начала кущения – 16 мая, а колошение наступило 22 июня. С момента прорастания пырея ползучего до колошения прошел 61 день. Текущий год отмечался ранней весной, с положительной температурой воздуха уже в начале третьей декады марта 0,2-8,9⁰ С, с последующим ее нарастанием. Среднемесячная температура в апреле и мае составляла 15,8⁰ и 14,3⁰ С, а в июне 24,5⁰ С, где зарегистрировано наибольшее количество осадков 56,5 мм.

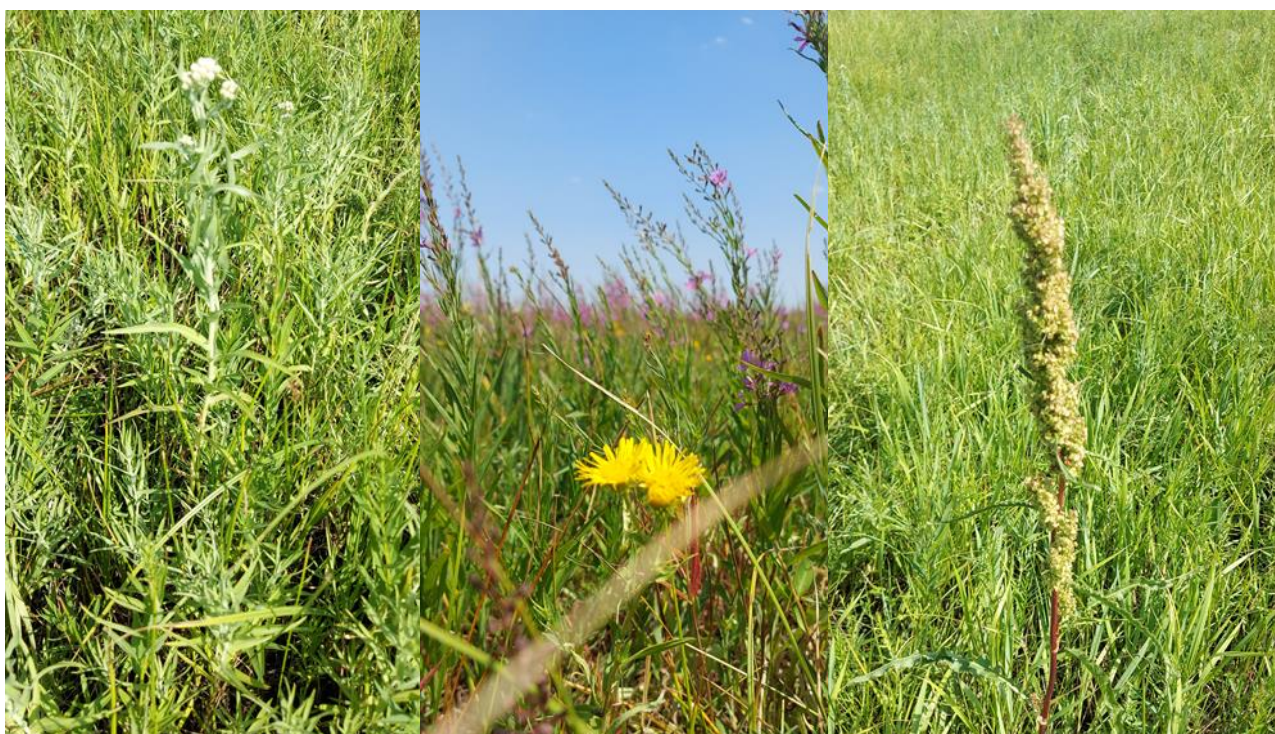
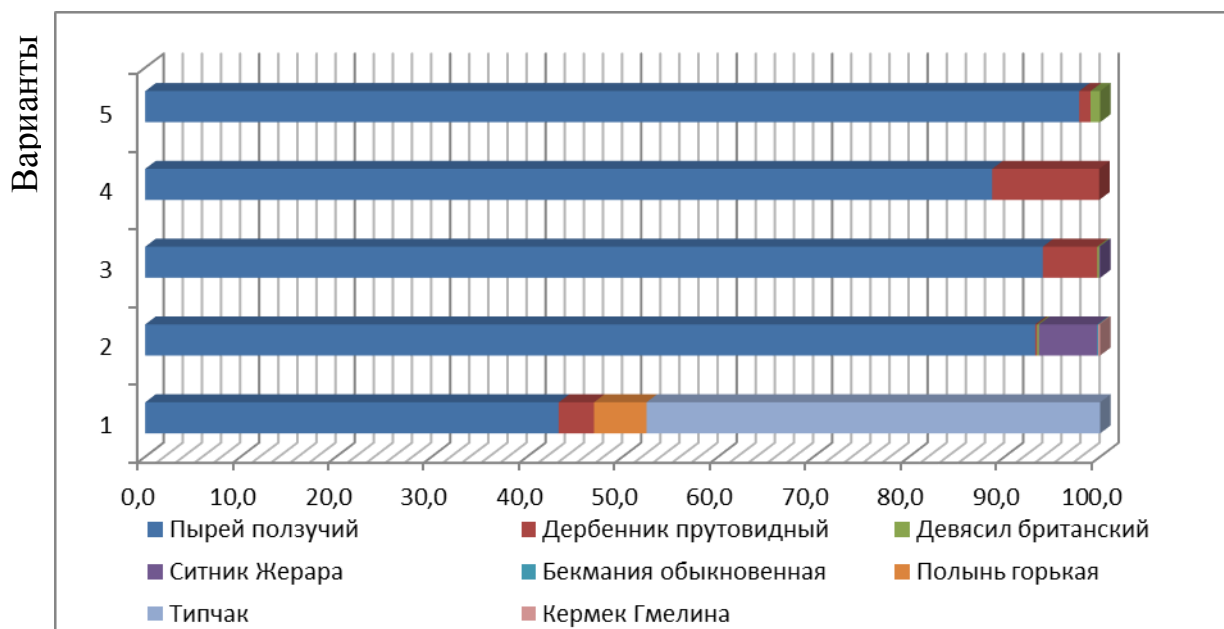
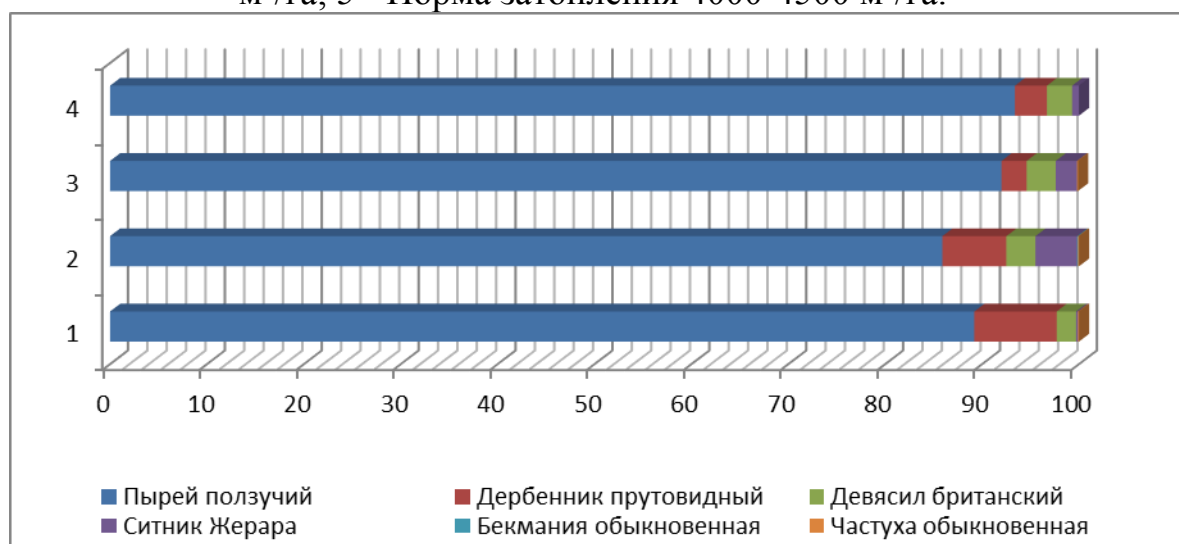


Рисунок 35 – Растительность на лиманном участке

При изучении норм затопления количественные показатели пырея на вариантах составляли от 269,5 до 374,2 шт./м² или 93,2-97,8%, при показателе на контроле 101,8 шт./м² (43,3%) (Таблица А.15). Доминирование пырея ползучего отмечалось и при изучении приемов обработки почвы, на вариантах от 313,7 до 330,9 шт./м² или 92,0-93,4 %, при 290,3 шт./м² (89,2 %) на контроле (Таблица А.16, Рисунок 36).



Варианты: 1 - Без затопления; 2 - Норма затопления 2500-3000 м³/га; 3 - Норма затопления 3000-3500 м³/га; 4 - Норма затопления 3500-4000 м³/га; 5 - Норма затопления 4000-4500 м³/га.



Варианты: 1 - Контроль ; 2 – Щелевание; 3 – Боронование; 4 – Дискование.

Рисунок 36 – Показатели основных видов растений на лиманном участке в зависимости от норм затопления и приемов обработки почвы, %

Высота растений при изучении норм затопления (Таблица А.17) имела тенденцию к увеличению показателя в зависимости от норм орошения, составляя на злаковых 39,8-46,8 см, на разнотравье 35,7-44,5 см, при контроле 23,4 и 27,5 см соответственно.

В опыте с приемами обработки почвы (Таблица А.18) данный показатель на злаковых находился в интервале от 41,0 см на контроле до 45,9 см с применением щелевания почвы.

Средний показатель высоты на разнотравье составлял 41,5-43,1 см, который представлен в основном дербенником прутовидным и девясилом британским.

Урожайность сена при изучении оросительных норм была наибольшей при использовании 3500-4000 и 4000-4500 м³/га, показав достоверную прибавку от контроля, при показателе 4,8 ц/га, на 11,2 и 11,6 ц/га или 233,3 и 241,7 % соответственно, что вероятно связано с преобладанием на данных участках пырея ползучего, а остальные виды растительности при этих нормах не переносили длительного затопления. Прибавка в урожайности от норм затопления 2500-3000 и 3000-3500 м³/га составляла 7,6 и 9,3 ц/га или 158,3 и 193,8 %, соответственно (Таблица 60).

Таблица 60 – Урожайность сена при изучении норм затопления

Вариант	Урожайность, ц/га	Разница от контроля	
		ц/га	%
Без затопления	4,8	-	-
Норма затопления 2500-3000 м ³ /га	12,4	7,6	158,3
Норма затопления 3000-3500 м ³ /га	14,1	9,3	193,8
Норма затопления 3500-4000 м ³ /га	16,0	11,2	233,3
Норма затопления 4000-4500 м ³ /га	16,4	11,6	241,7
НСР _{0,95}	0,98	-	-

При изучении приемов обработки почвы с показателем на контроле 15,1 ц/га, урожайность на вариантах повышалась при использовании щелереза на 3,3 ц/га (наибольший показатель) с эффективностью 21,8%, при бороновании на 1,3 ц/га и при дисковании на 2,8 ц/га.

В опытах по изучению норм затопления и приемов обработки почвы урожайность сена имела высокую степень корреляционной зависимости с показателем количества растений на 1 м², соответственно $r = 0,93$ и $0,98$ (Таблица 61).

Таблица 61 – Урожайность сена при изучении приемов обработки почвы

Вариант	Урожайность, ц/га	Разница от контроля	
		ц/га	%
1. Контроль	15,1	-	-
2. Щелевание	18,4	3,3	21,8
3. Боронование	16,4	1,3	8,6
4. Дискование	17,9	2,8	18,5
НСР _{0,95}	0,93	-	-

Показатель питательности 1 кг корма при изучении норм затопления имел наибольшие значения в варианте с максимальной нормой орошения 4000-4500 м³/га – 0,50 корм. ед. при контроле 0,44 %, где также на варианте отмечалось высокое содержание белка в сене – 8,4 %.

Показатель содержания кормовых единиц при изучении приемов обработки почвы на всех вариантах опыта достигал значений 0,50-0,51, при контроле 0,46%. Содержание сырого белка повышалось от контроля с показателем 6,8% от 1,2% при дисковании почвы до 1,7% при бороновании.

Объемная масса почвы имела высокие значения на контрольном варианте от 1,08 г/см³ в слое 0-10 см до 1,28 г/см³ в слое 20-30 см, на вариантах с изучаемыми нормами затопления в слое 0-10 см данный показатель находился в интервале от 0,91 до 0,96 г/см³, в слое 0-30 см – от 1,18 до 1,26 г/см³.

К уборке культуры плотность почвы закономерно увеличивалась на всех вариантах, но не превышала оптимальные значения. Наименьший показатель данного параметра почвы был при норме затопления 4000-4500 м³/га, составив в слое 0-30 см 1,10 г/см³, на остальных вариантах находилось в интервале 1,12 – 1,13 г/см³, с показателем на контроле 1,20 г/см³ (Таблица А.19).

В опыте с изучением приемов обработки почвы наибольшие показатели плотности почвы в весенний период были на варианте с использованием щелевания, показывая в слое 0-30 см 1,10 г/см³, увеличиваясь от контроля на 0,02 г/см³, к уборке культуры повышаясь на 0,03 г/см³ (Таблица А.20).

По гранулометрическому составу данные почвы тяжелосуглинистые, характеризуются повышенным содержанием ила. Гранулометрический состав почвы в зависимости от норм затопления не претерпел существенных изменений, но появилась тенденция к утяжелению горизонта В₁ и облегчению нижних на всех вариантах. На контроле преобладают фракции 0,25-0,05 мм, а на вариантах (с затоплением) фракции 0,05-0,01 мм. На затопляемых участках количество микроагрегатов <0,001 мм изменяется по профилю от 17,1 до 37,6%.

Исследуемая каштановая почва по составу микроагрегатов представлена иловато-песчаными, крупнопылеватыми и илистыми частицами.

На вариантах с изучением норм затопления содержание гумуса в почве находилось в интервале от 2,8% до 3,7%, которые относились к самому верхнему гумусовому горизонту. По обеспеченности гумусом почва характеризовалась как низкая. В почвенном горизонте В₁ аккумуляция органического вещества снижается от 1,6 до 2,7 % (Таблица А.21).

В опыте с приемами обработки почвы содержание гумуса в верхнем слое 0-20 см находилось в интервале от 2,9 до 3,5 % при значении контрольного участка 2,7%, в нижнем слое 20-40 см его содержание составляло 1,6-2,3% (Таблица 62).

Таблица 62 – Агрохимические свойства почвы на лиманном участке в зависимости от приемов обработки почвы

Глубина отбора почвы, см	Гумус, %	рН	Ёмкость поглощения	Обменный натрий	Содержание, мг/кг почвы		
			мг-экв/100 г почвы	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Контроль							
0-20	2,7	7,5	25,7	0,72	6,73	53,9	606,0
20-40	1,6	7,6	22,0	0,64	5,4	42,2	422,3
Щелевание							
0-20	3,4	7,29	28,3	0,67	7,28	59,2	619,3
20-40	2,1	7,47	22,6	0,58	5,63	43,5	456,2
Боронование							
0-20	3,52	7,25	28,7	0,75	7,65	42,4	621,2
20-40	2,3	7,43	27,3	0,77	5,42	33,6	418,5
Дискование							
0-20	2,93	7,42	24,6	0,68	7,32	63,0	574,0
20-40	1,65	7,50	23,8	0,70	5,30	46,7	425,2

Степень обеспеченности почв азотом по всем вариантам опыта в горизонте А характеризовалась как низкое – 6,3-6,78 мг/кг почвы, содержание фосфора в почве – высокое и очень высокое и изменялось от 53,2 до 74,3 мг Р₂О₅/кг почвы, далее вниз по изучаемому профилю количество его снижается.

Содержание калия в верхних горизонтах почвы характеризовалось как высокое и очень высокое и изменялось в пределах от 520,5 до 680,6 мг/кг почвы.

На контроле содержание обменного натрия в горизонте А характеризовало его со слабой солонцеватостью. Только при нормах затопления 3500-4000 м³/га и 4000-4500 м³/га содержание его снижалось.

Верхние горизонты каштановых почв имеют слабощелочную реакцию, в более глубоких горизонтах почвы реакция сильнощелочная.

Почвы лимана имеют сульфатно-хлоридный и хлоридный химизм засоления. В варианте опыта без затопления тип засоления хлоридный, а степень засоления по всему профилю показал слабую засоленность (0,07-0,095%).

Величина сухого остатка в верхнем горизонте А на участках с нормами затопления находились в интервале от 0,043% до 0,096%. Однако распределение солей в профиле почв на участках с различной нормой затопления различно. Так, на участке с нормой затопления 2500-3000 м³/га определено слабое засоление, величина сухого остатка в слое почвы 17-33 см составляет 0,14%, а в слое 33-100 см уменьшается до 0,131%.

На остальных исследуемых вариантах величина сухого остатка очень низкая.

Опыт с изучением приемов обработки почвы был заложен на участке с нормой затопления 3500-4000 м³/га и его солевой состав не изменялся и относился к хлоридному типу засоления, на глубине 32-112 см по сумме солей обнаружено слабое засоление 0,132%.

Спутниковые измерения были выполнены в соответствии с требованиями инструкции по проведению спутниковых определений координат пассивных пунктов государственной геодезической сети с применением глобальных навигационных спутниковых систем (Таблица 63).

Таблица 63 – Координаты центров опытных участков

№	Пикет	X	Y	Z
1	378	5600953.614	479535.700	17.473
2	306	5600868.966	479487.424	17.337
3	167	5600720.133	479334.369	17.242
4	356	5600503.377	479328.713	17.193

Данные топографической съемки обрабатывались в программе AutoCAD 2021, на основе которой была построена цифровая модель местности (ЦММ) лимана с наложением на нее сети горизонталей, проведенных через каждые 0,1 м. Высотная характеристика плана местности на основе горизонталей позволила построить крупномасштабный топографический план участка лимана и определить границы отступления зеркала воды в процессе впитывания в почвенный горизонт.

С целью определения норм затопления изучались космические съемки с 1 марта по 29 мая. Исключая дни с большой облачностью,

удалось интерпретировать космические снимки по 11 датам (1, 10, 26 марта, 3, 10, 19, 27 апреля, 5, 13, 21, 29 мая) (Рисунок 37).

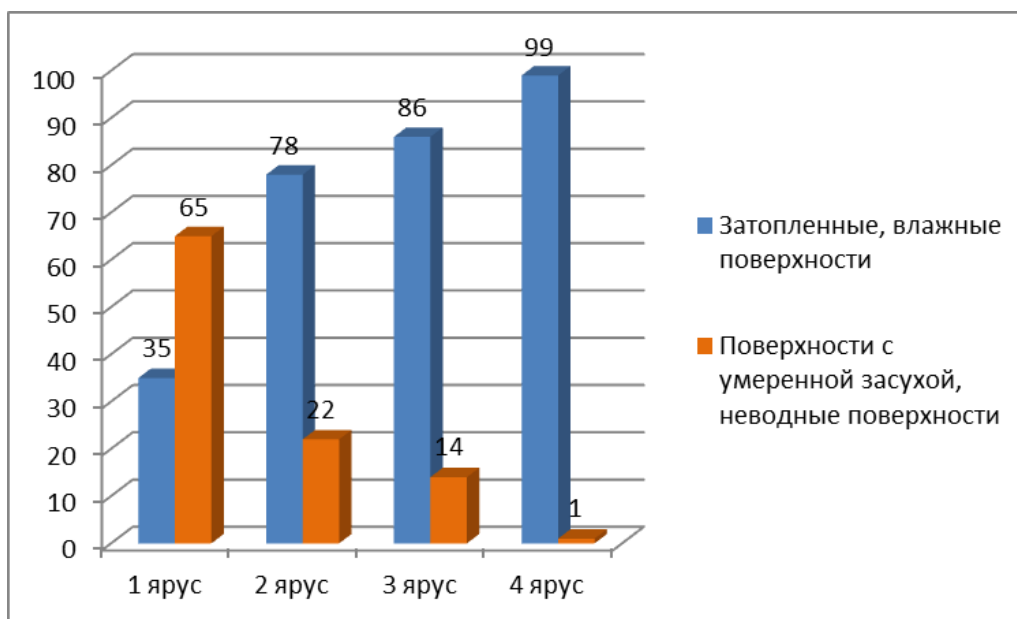


Рисунок 37 – Состояние поверхности лимана №50 (март-июнь)

В опыте по изучению норм затопления запасы продуктивной влаги в почве на вариантах в метровом слое составляли от 188,2 мм при 2500-3000 м³/га до 285,8 мм при 4000-4500 м³/га, с показателем на контроле 121,1 мм.

В варианте с максимальной нормой затопления количество продуктивной влаги было наибольшей по всем изучаемым слоям почвы.

В колошение пырея ползучего на вариантах отмечалось снижение запасов продуктивной влаги в среднем на 41,8-83,0 мм в метровом слое почвы или понижалось на 27,4-34,5 %.

К уборке культуры запасы продуктивной влаги в слое 0-100 см составили на вариантах от 78,5 мм с нормой орошения 2500-3000 м³/га до 103,2 мм – 4000-4500 м³/га.

В опыте по изучению приемов обработки почвы запасы продуктивной влаги в метровом слое в кушение культуры находилось в интервале от 264,3 мм на контроле до 285,9 мм при использовании щелереза.

Прием с щелеванием почвы превалировал над остальными вариантами в запасах продуктивной влаги в последующие фазы развития вплоть до уборки сена, однако растения не испытывали дефицита влаги ни на одном из исследуемых вариантов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) Для производства полноценных кормов в кормовых угодьях Республики Казахстан в контексте изменения климата важное значение имеет грамотный подбор экологически пластичных видов кормовых культур и совершенствование технологии их возделывания. В условиях степной зоны Павлодарской области сорт Целинный 91 ячменя в экологических условиях зоны при разных нормах посева обеспечил сбор зерна на уровне 23,2-28,7 ц/га при выходе кормовых единиц 21,81-27,84 ц/га, переваримого протеина 1,60-2,10 ц/га с выходом обменной энергии 22,71-28,50 ГДж/га. Овес при посеве в нормах 2-2,5 млн.всхожих семян на 1 га показал продуктивность зерна на уровне 21,0-26,0 ц/га, кормовых единиц 19,95-25,22 ц/га, переваримого протеина 1,53-1,98 ц/га с выходом обменной энергии 20,69-25,87 ГДж/га. В условиях зоны исследования с урожайностью зеленой массы на уровне 110,9-163,5 ц/га отличалась суданская трава. При разных нормах посева сбор кормовых единиц сорта Достык 15 суданской травы составил 21,48-24,95 ц/га при выходе обменной энергии 25,87-34,24 ГДж/га. Из многолетних трав 2 года жизни наиболее экологически пластичным оказался донник желтый с урожайностью зеленой массы 153,4-177,4 ц/га при сборе кормовых единиц 34,57-42,19 ц/га. В условиях лесо-степной зоны Северного Казахстана применение удобрений КАС 32 способствовало повышению продуктивности и энерго-протеиновой ценности экологически пластичных культур суданской травы и проса. При этом наиболее эффективной была норма применения КАС 32 - 10 л/га. При такой технологии возделывания урожайность зеленой массы суданской травы увеличилась по сравнению с контролем на 59,5%, сбор кормовых единиц на 66,74%, сбор переваримого протеина на 69,8% и выход обменной энергии на 69,3%. Увеличение продуктивности и показателей питательности, а также энерго-протеиновой ценности проса также установлено при использовании в технологии возделывании удобрений КАС 32 при норме 10 л/га. Многолетние травы 1 и 2 года жизни обеспечили наибольший сбор зеленой массы при летнем сроке посева – 17,1-24,6 ц/га (житняк), 80,2-107,9 ц/га (эспарцет). В кормовых угодьях предгорной зоны Юго-Востока Казахстана (Алматинская область) в контексте изменения климата наибольшим сбором зеленой массы отличались экологически пластичные многолетние травы 2 года жизни люцерна (431,0 ц/га), донник (391,0 ц/га), эспарцет (365,0 ц/га) при сенокосном режиме использования, высеянные под покров суданской травы. Из покровных культур наилучшей продуктивностью отличалась суданская трава на зеленый корм, которая в совместных посевах с многолетними травами обеспечила урожайность зеленой массы на уровне 344,0 ц/га, переваримого протеина 7,53 ц/га и обменной энергии 59,48 ГДж/га. В условиях сухо-степной зоны Западного Казахстана

экологически пластичными являются посевы нута и овса. При использовании в технологиях возделывания нута щелевание почвы сбор зерна составил 4,1 ц/га при выходе обменной энергии 4,5 ГДж/га. В условиях зоны для овса наиболее приемлемым приемом был использования щелевания почвы, при которой сбор зерна по сравнению с другими изученными приемами обработки почвы вырос на 1,0-1,5 ц/га, обменной энергии на 0,9-1,4 ГДж/га. На 2-ом году жизни наибольшая урожайность зеленой массы (4,3-5,5 ц/га), кормовых единиц (5,1-5,4 ц/га), переваримого протеина (0,56-0,83 ц/га) и обменной энергии (3,6-4,8 ГДж/га) установлена на посевах костреца безостого и пырея бескорневищного при беспокровном посеве в год посева. При этом, в различных природно-климатических зонах Республики Казахстан обеспечен сбор полноценных кормов с содержанием переваримого протеина 65-293 г, обменной энергии 6,8-10,98 МДж на 1 кг корма.

2) В условиях современного с.х. производства для обеспечения потребности животноводства в полноценных кормах с высоким продукционно-качественным потенциалом перспективно использование сырьевых конвейеров. В условиях исследуемого года разработанные сырьевые конвейеры в условиях степной и лесостепной зон Северного Казахстана обеспечили суммарный сбор зеленой массы 1092,0-3439,7 ц/га, при суммарном выходе кормовых единиц 432,2-468,1 ц/га, обменной энергии 555,96-632,45 ГДж/га. В сухостепной зоне Западного Казахстана суммарная продуктивность сырьевого конвейера составила 466,7 ц/га при выходе переваримого протеина 26,7 ц/га и обменной энергии 400,0 ГДж/га.

3) Для развития животноводства в полу-пустынной и пустынной зонах важное значение имеет повышение продуктивности адаптивных видов кормовых культур, устойчивых к условиям аридного климата совершенствованием технологии их возделывания. В условиях Атырауской области зимний посев прутняка простертого обеспечил высокую урожайность пастбищной массы (28,4 ц/га), сена (16,2 ц/га) и плодofуражной продукции (27,4 ц/га). Среди способов посева наилучшим оказался широкорядный посев прутняка простертого, где урожайность плодofуражной продукции составила 25,6 ц/га, против 22,8 ц/га сплошного посева. Камфоросма монпельйская отличается меньшей урожайностью пастбищной массы по сравнению с прутняком – 20,6 ц/га при подзимнем посеве, 24,2 ц/га на лучшем варианте при зимнем сроке сева, 18,3 ц/га при ранневесеннем посеве. При возделывании прутняка простертого для производства плодofуража обеспечивается наибольший сбор с единицы площади (га) по сравнению с использованием на сено – при севе зимой – 29,51 ГДж/га обменной энергии, 20,82 ц/га кормовых единиц, 4,91 ц/га переваримого протеина, против соответственно – 16,31 ГДж/га обменной энергии; 12,15 ц/га кормовых единиц; 2,82 ц/га переваримого протеина (сено).

Для сухо-степной зоны при возделывании сорго на зерно щелевание почвы превышает по продуктивности, питательности и энерго-протеиновой ценности вариантов с использованием культивации и плоскорезной обработки. В данном варианте урожайность сорго на зерно составила 18,0 ц/га при сборе кормовых единиц 23,40 ц/га, переваримого протеина 2,20 ц/га и выходе обменной энергии 23,15 ГДж/га. В условиях полу-пустынной зоны Западно-Казахстанской области использования для посева суданской травы зерновой дисковой сеялки СЗП – 3,6 имеет преимущество по выходу обменной энергии перед вариантом использования культиваторной сеялки СКП – 2,1, разница между вариантами по данному показателю составила 2,73 ГДж/га при урожайности зеленой массы суданской травы 15,0 ц/га, сбора кормовых единиц 10,2 ц/га и переваримого протеина 0,96 ц/га. На 2 год жизни в сухо-степной зоне наибольший сбор зеленой массы 15,3 ц/га обеспечила травосмесь эспарцет + житняк + люцерна при безпокровном посеве в 1 год жизни, а в полу-пустынной зоне – волоснец по варианту щелевание почвы в год посева – 5,8 ц/га. В целом, изученные технологии адаптивных видов кормовых культур обеспечивают повышение урожайности аридных пастбищ на 10-15%.

4) В последние годы в луго-пастбищном хозяйстве для восстановления деградированных пастбищ широко применяются био-органические препараты и удобрения на принципах органического земледелия. В исследованиях, проведенных в степной зоне Павлодарской области обработка деградированных посевов житняка скоростным дискатором на фоне весеннего внесения ОМУ, «полезные бактерии+гуматы 2в1» 100 кг/га + биогумус «Павлодарский» 0,5 т/га обеспечили повышения урожайности зеленой массы пастбищного травостоя в 3,67 раза. В условиях степной зоны Северного Казахстана вариант обработки деградированных пастбищ по схеме Микрополидок Плюс (дробное внесение 50% весной после отрастания, 50% после стравливания) обеспечил сбор зеленой массы до 17,5 ц/га при выходе обменной энергии 12,72 ГДж/га. Превышение сбора зеленой массы на обработанных вариантах био-органическими препаратами и удобрениями на принципах органического земледелия по сравнению с деградированным участком пастбищ (контроль) составило 2,0 раза. В лесостепной зоне Северного Казахстана вариант опыта Вуксал Аминоплант (Биостимулятор-антистрессант) + Органическое удобрение «Казуглегумус» повысил продуктивность деградированных участков пастбищ на 1,70 раза.

5) Одним из перспективных приемов рационального управления пастбищ является использование ротационных пастбищ и пастбищеоборотов. В проведенных исследованиях использование ротационных пастбищ в упрощенном двупольном десятилетнем пастбищеобороте на полынно-ковыльных пастбищах полу-пустынной

зоны Западно-Казахстанской области, в пятипольном десятилетнем пастбищеобороте на типчаково-полынно-разнотравных пастбищах и в трехпольном десятилетнем пастбищеобороте на полынно-солянково-разнотравных пастбищах глинистой пустыни Южного Казахстана по сравнению с интенсивным использованием пастбищ обеспечили повышение видового разнообразия пастбищной растительности (с увеличением в фитоценозе наиболее ценных в кормовом отношении видов) и показателей количественно-качественного состава (проективное покрытие, высота травостоя и урожайность) пастбищ. В результате использования ротационных пастбищ в разных природно-климатических зонах Казахстана отмечено улучшение агрофизических (плотность, структура) и агрохимических показателей (гумус, запас гумуса, подвижный фосфор и обменный натрий) почвенного покрова пастбищ. Напротив, интенсивный выпас приводил к процессам деградации пастбищных угодий со степенью 2 по запасу гумуса в почве и до степени 4 по плотности почвы. В результате ухудшения физико-химических показателей за счет увеличения содержания обменного натрия в емкости катионного обмена до 10,6% на пастбищах интенсивного выпаса установлены процессы осолонцевания почвы (переход от не солонцеватых до средне солонцеватых почв).

б) Одним из важных источников производства кормов в Казахстане является использования земель лиманного орошения. В исследованиях, проведенных на лиманах Западно-Казахстанской области разработанные приемы обеспечили сбор полноценных кормов на 233,3 и 241,7 % при нормах полива 3500-4000 и 4000-4500 м³/га, при обработке почвы с использованием дискований на 18,5% и щелеваний на 21,8%. На участке лимана преобладает формация многолетних злаковых (*Elytrigia répens*, *Beckmannia eruciformis*) с общим проективным покрытием в опыте по изучению норм затопления более 80%, в опыте по изучению приемов поверхностной обработки почвы - 70%. Плотность почвы имела высокие значения на контроле в опыте с изучением норм затопления, с применением приемов обработки почвы – где применялся щелерез. Содержание гумуса в каштановых почвах изменяется от 2,4 до 3,7%. Степень обеспеченности почв азотом по всем вариантам опыта – низкое, содержание фосфора – высокое и очень высокое. Оросительные нормы и приемы обработки почвы способствовали повышению основных показателей качества растительности лиманов, а соответственно и кормовой ценности сена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Looking into the future for agriculture and AKST Agricultural Knowledge Science and Technology / M.W. Rosegrant [et al.] // Agriculture at the crossroads. Washington, DC, Island Press. - 2009. - P. 307-376.
2. Алшанов Р. А. Казахстан на мировом аграрном рынке: потенциал, проблемы и их решение. Алматы: Паритет, 2010. – 624 с.
3. На субсидирование молочной отрасли в 2022 году выделено 24,9 млрд тенге: [Интернет ресурс] / URL: <https://eldala.kz/novosti/zhivotnovodstvo/12618-na-subsidirovanie-molochnoy-otrasli-v-2022-godu-vydeleno-24-9-mlrd-tenge>
4. В Казахстане заготовлено порядка 21 млн тонн сена - Минсельхоз: [Интернет ресурс] / URL: <https://ortcom.kz/ru/novosti/1661245060>
5. Косолапов В.М. Инновационная система кормопроизводства России / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, А.В. Шевцов // Вестник ВНИИМЖ. - 2012. - №1(5). - С. 42-51.
6. Васин А. В. Продуктивность и кормовые достоинства урожая гороха с фуражными культурами в смешанных посевах на зерносенаж / А.В. Васин, Н.В. Васина, Е.О. Трофимова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 4. - С.14-19.
7. Capstaff N.M. Improving the yield and nutritional quality of forage crops / N.M. Capstaff, A. J. Miller // Frontiers in Plant Science. – 2018. – № 9. – С. 1-18. [fpls-09-00535 \(1\).pdf](https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00535)
8. Challenges and Opportunities for Carbon Sequestration in Grassland Systems: A Technical Report on Grassland Management and Climate Mitigation / R. T. Conant. [et al.] - Rome: Italy, 2010. – 57p. <https://roar-assets-auto.rbl.ms/documents/35915/i1399e.pdf>.
9. Итоги развития сферы сельского хозяйства за 2021 год и планы на предстоящий период: [Интернет ресурс] / URL: <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/itogi-razvitiya-sfery-selskogo-hozyaystva-za-2021-god-i-plany-na-predstoyashchiy-period-22422>
10. Осоргина О. Н. Агроэкологическая оценка культур севооборота Северного района Оренбургской области // Теория и практика современной науки. - 2015. - № 6 (6). - С. 973-978. [agroekologicheskaya-otsenka-kultur-sevooborota-k-f-h-alekseeva-a-a-severnogo-rayona-orenburgskoy-oblasti.pdf](https://doi.org/10.26907/2542-0410.2015.6.973-978)
11. Разработка адаптивных технологии возделывания кормовых и масличных культур применительно к условиям Западного Казахстана: отчет по НИР. - НАО «ЗКАТУ им. Жангир хана»: рук. Насиев Б.Н. - Уральск, 2020. – 203 с. - № ГР 0118РК00859. Инвентарный номер: 0220РК00039.

- 12.Васин А.В. Продуктивность травосмесей при весеннем и летнем сроках посева / А.В. Васин, А.А. Брагин, В.Г. Васин //Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке. - 2004. - № 2- С. 97-104.
- 13.Васин В.Г. Многолетние травы в чистом и смешанном посеве в системе зеленого конвейера / В.Г. Васин [и др.] // Кормопроизводство. - 2009. - № 2. - С.14-16.
- 14.Косолапов В.М. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользования / В.М. Косолапов [и др.] // Кормопроизводство. - 2020. - №1. - С.5-9.
- 15.Шелюто Б.В. Зеленые и сырьевые конвейеры. Рекомендации для сельскохозяйственных предприятий / Б.В. Шелюто, А.А. Киселев, А.А. Горновский. - Горки: БГСХА, 2016. – 36 с.
- 16.Чимидов Т.А. Формирование устойчивых агроценозов кормовых культур на светло-каштановых почвах аридной зоны Республики Калмыкия: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.01.2007 / Чимидов Тагир Анатольевич. - Астрахань, 2007. – 171 с.
- 17.Шагаипов М.М. Агробиологические основы создания полукустарниково-травянистых пастбищ в условиях Северного Прикаспия: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.01.2012 / Шагаипов Магомед Мовладиевич. - Москва, 2005. – 195 с.
- 18.Зволинский О.В. Создание поликомпонентных мелиоративных агрофитоценозов с использованием культуры терескена (*Eurotia ceratoides* (L.) С.А. Меу.) на Нижней Волге: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.01.2012 / Зволинский Олег Вячеславович. - Москва, 2004. – 155 с.
- 19.Мельников В.А. Восстановление деградированных природных кормовых угодий в Костанайской области / В.А. Мельников, З.К. Агибаева, А.С. Токушева // Актуальные вопросы растениеводства и кормопроизводства в XXI веке: сб. науч. трудов междунар. науч.-практ. конф. посвящ. 40-летию научной школы кормовиков. - Кинель, 2017. - С. 50-54.
- 20.Создание высокопродуктивных пастбищных угодий в условиях Северного и Западного Казахстана и их рациональное использование: отчет по НИР. - НАО «ЗКАТУ им. Жангир хана»: рук. Көшен Б. М. - Уральск, 2020. – 270 с. - № ГР 0118РК01278. Инвентарный номер: 0220РК00098.
- 21.Выращивание сорго в Южной Степи // Пропозиція [Интернет ресурс] / URL: <https://propozitsiya.com/ru/vyrashchivanie-sorgo-v-yuzhnoy-stepi>
- 22.Насиев Б.Н. Жайылымдардың өнімділігін арттыру тәсілдерін зерттеу / Б.Н. Насиев, Н.Ж. Жанаталапов, А.К. Беккалиев // Ғылым және білім. - 2022. - № 1-2 (66). - Т.2. - Б.126-133.

- 23.Еськов А.И. Современное состояние и перспективы использования органических удобрений в сельском хозяйстве / А.И. Еськов, С.М. Лукин, Г.Е. Мерзлая // Плодородие. - 2018. - № 1 (100). - С.20-23.
- 24.Органо-минералды тыңайтқыштардың жайылымдардың өсімдіктері мен топырағына әсерін зерттеу / Б.Н. Насиев [т.б.] // Ғылым және білім. - 2023. - № 1-3 (70). - Б. 99-108.
- 25.Алимаев И. Как нам развивать отгонное животноводство / И. Алимаев // Аграрный сектор. - 2019. - № 1. – С. 3-7. URL: <https://agrosector.kz/livestock/kak-nam-razvivat-otgonnoe-zhivotnovodstvo.html>
- 26.Lita P. Influence of deferred grazing on vegetation dynamics and livestock productivity in an Andean pastoral system / P. Lita, D. Buttolph, C. Layne // Journal of Applied Ecology. - 2004. - № 41. - P. 664-674.
- 27.Rotich H.K. Influence of grazing management practices on vegetation composition, soil organic carbon and greenhouse gas emissions in semi arid grasslands of Makueni County, Kenya / H.K. Rotich // Master of Science in Range Management. - 2018. - №1. - P.75-78.
- 28.Yuping R. Effectiveness of exclosures for restoring soils and vegetation degraded by overgrazing in the Junggar Basin, China / R. Yuping, Y. Fei, M. Lei // Grassland Science. - 2014. - № 60. - P.118-124.
- 29.Mouldi G. Assessment of vegetation response to grazing management in arid rangelands of southern Tunisia / G. Mouldi, P. Bod, H. Belgacem // International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management. - 2015. - №11. - P.106-113.
- 30.Онаев М.К. Мелиоративная оценка водных и земельных ресурсов : монография / М.К. Онаев ; ред. В.С. Кучеров. - Уральск : ЗКАТУ им Жангир хана, 2014. - 165 с.
- 31.Алабушев А.В. Состояние и направления развития зерновой отрасли / А.В. Алабушев, А.В. Гуреева, С.А. Раева. – Ростов-на-Дону: Книга, 2009. – 154 с.
- 32.Норма высева семян – важный элемент технологии первичного семеноводства сортов яровой мягкой пшеницы / А.И. Кинчаров [и др.] // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – № 10–1. - С. 42-49.
- 33.Буянкин В.И. Горчица и травы на западе Казахстана. – Уральск: Полиграфсервис, 1989. – 94 с.
- 34.Шапсович С.Н. Зависимость урожая и качества зеленой массы суданской травы от нормы высева / С.Н. Шапсович, Н.Б. Мардваев, А.Г. Кушнарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (100). – С. 14–17.
- 35.Gerland P. World population stabilization unlikely this century / P. Gerland [et al.] // Science. – 2014. – Vol. 346. – № 6206. – С.234-237.

36. Tripathi A. Paradigms of climate change impacts on some major food sources of the world: a review on current knowledge and future prospects Agric / A. Tripathi [et al.] // Agriculture, ecosystems & environment. - 2016. – Vol. 216. – P. 356-373.
37. Courtney P. Review: Climate change impacts on food security- focus on perennial cropping systems and nutritional value / P. Courtney [et al.] // Plant Science, Vol. 293. – P. 110412.
38. Ногаев А.А. Перспективные кормовые травы для создания сырьевого конвейера в условиях засушливой степи: монография. – Варшава, 2021. – 101 с.
39. Листков В.Ю. Продуктивность бинарной травосмеси на основе люцерны в зависимости от фона минерального питания / В.Ю. Листков // Вестник НГАУ. – 2019. – № 1(50). – С. 133-138.
40. Toktarbekova S. Productivity of the green mass of new alfalfa cultivars depending on the effect of macro- and microfertilizers on various phosphorous backgrounds / S. Toktarbekova [et al.] // Journal of Ecological Engineering. – 2020. – Vol. 21. - № 2. - P. 57-62.
41. Муслимов М.Г. Основные направления развития кормопроизводства в современных условиях М. Г. Муслимов // Проблемы развития АПК региона. – 2015. - № 22. – С. 42-44.
42. Петрук В.А. Состояние и задачи кормопроизводства / В.А. Петрук // Инновации и продовольственная безопасность. – 2014. - № 3. – С. 16-21.
43. Nitrogen fixation and transfer of red clover genotypes under legume–grass forage based production systems / M.S. Thilakarathna [et al.] // Nutrient Cycling in Agroecosystems. – 2016. – Vol. 106. - № 2. – P. 233–247.
44. Mukhambetov B., Abdinov R., Alzhanova R., Kadasheva Zh. Growth and development of Kochia prostrate (L.) Schrad in the extraordinary year in the north desert of Atyrau region in Kazakhstan / B. Mukhambetov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 548. - № 7. – P. 072037.
45. Патент №31151 РК, Способ получения биогумуса: опубл. 16.05.2016. МЮ РК / Б.А. Мустафаев, З.Е. Какежанова, Т.К. Бексеитов, Н. Б. Мустафаева, У. Х. Альмишев: [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://kz.patents.su/3-ip31151-sposob-polucheniya-biogumusa.htm> (дата обращения 24.08.2023)
46. Изучение влияний органо-минеральных удобрений на растительность и почвы пастбищ / Н.Ж. Жанаталапов [и др.] // Наука и образование. - 2023. - № 1-3(70). - С. 99–108.

- 47.Тореханов А.А. Научно-практическое пособие по лугопастбищному хозяйству / А.А. Тореханов, А.А. Алимаев. – Алматы: Бастау, 2007. – 124 с.
- 48.Кулиев Т.М. Кормовые угодья Казахстана, стран мирового пространства и их доходность / Т.М. Кулиев [и др.] // Животноводство и кормопроизводство: теория, практика и инновация: мат. междунар. науч.-практ. конф. - Алматы, 2013. – Т. 2. – С. 47-48.
- 49.Конюшков Н.С. Методика опытных работ на сенокосах и пастбищах / Н.С. Конюшков, Т.А. Работнова, Цаценкина. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 287 с.
- 50.Туктаров Б.И. Ресурсо-водосбережение на орошаемых землях Саратовской области / Б.И. Туктаров. - Саратов: ООО «Орион», 2005. – 351 с.
- 51.Фетисов И.М. Состояние и пути восстановления продуктивности естественных сенокосов на лиманах Западного Казахстана / И.М. Фетисов // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - 1997. - № 3. – С. 66-75.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А – Научные данные

Таблица А.1 – Биометрические показатели люцерны в чистых и подпокровных посевах

Покровные культуры	Высота, см	Кустистость, шт. растение	Облист-венность, %	Ветвис-тость, шт. растение	Плотность травостоя, стеблей на м ²
Чистый посев, без покрова	63,9	3,4	47,2	6,2	704
Ячмень яровой	66,3	2,4	45,0	3,7	615
Ячмень озимый	70,2	1,5	42,4	2,9	517
Тритикале озимое	70,5	1,7	41,8	3,2	538
*Суданская трава	<u>74,7</u>	<u>2,3</u>	<u>46,3</u>	<u>3,6</u>	<u>600</u>
	54,6	2,8	45,2	3,7	617
<i>Примечание:</i> по суданской траве в числителе данные первого укоса, а в знаменателе второго укоса					

Таблица А.2 – Биометрические показатели эспарцета в чистых и подпокровных посевах (перед учетом урожайности)

Покровные культуры	Высота, см	Кустистость, шт. растение	Облист-венность, %	Ветвис-тость, шт. растение	Плотность травостоя, стеблей на м ²
Чистый посев, без покрова	53,6	2,8	44,3	2,6	514
Ячмень яровой	52,4	2,6	43,1	2,3	490
Ячмень озимый	59,7	2,3	39,4	2,0	413
Тритикале озимое	60,4	2,5	41,2	2,0	421
*Суданская трава	<u>70,2</u>	<u>2,3</u>	<u>44,3</u>	<u>2,4</u>	<u>500</u>
	58,3	2,6	43,8	2,6	513
<i>Примечание:</i> по суданской траве в числителе данные первого укоса, а в знаменателе второго укоса					

Таблица А.3 – Биометрические показатели донника желтого в чистых и подпокровных посевах (перед учетом урожайности)

Покровные культуры	Высота, см	Кустистость, шт. растение	Облиственность, %	Ветвистость, шт. растение	Плотность травостоя, стеблей на м ²
Чистый посев, без покрова	70,3	2,1	39,7	4,0	524
Ячмень яровой	72,0	2,0	38,0	3,5	500
Ячмень озимый	75,3	1,8	35,6	3,0	418
Тритикале озимое	76,0	1,6	36,0	2,7	424
*Суданская трава	<u>69,2</u>	<u>2,0</u>	<u>44,3</u>	<u>3,8</u>	<u>497</u>
	56,4	2,7	43,8	3,6	518
<i>Примечание:</i> по суданской траве в числителе данные первого укоса, а в знаменателе второго укоса					

Таблица А.4 – Урожайность люцерны второго года жизни в зависимости от последствий покровных культур в год посева ц/га

Покровные культуры люцерны в год посева трав	1-й укос		2-й укос		3-й укос		Сумма	
	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>при сенокосном использовании:</i>								
Посев без покрова	193,0	44,4	164,0	37,7	121,0	30,2	478,0	112,3
Ячмень озимый	148,0	34,1	135,0	32,7	92,0	23,0	375,0	89,8
Тритикале озимое	144,0	33,1	124,0	29,7	95,0	23,7	363,0	86,5
Суданская трава	172,0	39,5	150,0	36,0	109,0	27,2	431,0	102,7
НСР 0,95 ц/га	-	-	-	-	-	-	12,6	2,8
<i>при производстве зерна:</i>								
Чистый посев (без покрова)	193,0	44,4	164,0	37,7	121,0	30,2	478,0	112,3

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ячмень яровой	153,0	35,0	133,0	31,9	95,0	23,8	381,0	90,7
Ячмень озимый	137,0	31,5	120,0	28,8	86,0	21,5	343,0	81,8
Тритикале озимое	135,0	31,0	117,0	28,0	84,0	21,0	336,0	80,0
НСР _{0,95} ц/га	-	-	-	-	-	-	13,4	3,1

Таблица А.5 – Упрощенный двупольный десятилетний пастбищеоборот на полынно-ковыльных пастбищах полу-пустынной зоны Западно-Казахстанской области

Год пользования	Поля пастбищеоборота			
	1-е		2-е	
	сезоны использования			
	основной	повторный	основной	повторный
1 год	весна	осень	лето	отдых
2 год	лето	отдых	весна	осень
3 год	отдых	весна	осень	лето
4 год	осень	лето	отдых	весна
5 год	весна	осень	лето	отдых
6 год	лето	отдых	весна	осень
7 год	отдых	весна	осень	лето
8 год	осень	лето	отдых	весна
9 год	весна	осень	лето	отдых
10 год	лето	отдых	весна	осень

Таблица А.6 – Видовой состав и обилие видов пастбищных фитоценозов при ротационном их использования в полупустынной зоне Западного-Казахстана, весенний период

Виды растений	Варианты использования пастбищ и номера полей		
	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Ротационные пастбища - поле 1	Ротационные пастбища - поле 2
1	2	3	4
<i>Kochia prostrata</i> – Прутьняк или Кохия	-	Cop 2	Cop 3
<i>Artemisia lerchiana</i> – Полынь Лерха	Cop 2	Cop 1	Sp
<i>Artemisia austriaca</i> – Полынь австрийская	Cop 2	Cop 1	Sp
<i>Ceratocarpus arenarius</i> – Рогач или Эбелек	Cop 1	Sol	Sol
<i>Chenopodium álbum</i> – Марь белая	Cop 1	Sol	Sol
<i>Poa bulbosa</i> – Мятлик луковичный	Cop 2	Cop 1	Sp
<i>Tanacetum achilleifolium</i> – Ромашник тысячелистный	Cop 1	Sol	-
<i>Lipidium ptrfoliatum</i> - Клоповник	Cop 1	Sol	-
<i>Gypsophila paniculata</i> – Качим метельчатый	Cop 1	Sol	Un
<i>Polygonum aviculare</i> – Горец птичий	Sp	Un	-
<i>Láppula squarrósa</i> - Липучка ежевидная	Sp	Sol	Un
<i>Thláspi arvénse</i> – Ярутка полевая	Cop 2	Sol	Sol
<i>Ritillária</i> - Рябчик	Cop 2	Sol	-
<i>Alyssum Turkestanicum</i> – Бурачок Туркестанский	Cop 2	Sol	-
<i>Galium aparine</i> – Подмаренник цепкий	Cop 1	Un	-
<i>Agropyron desertorum</i> – Житняк пустынный	-	Cop 2	Cop 3

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4
<i>Stipa capillata</i> – Ковыль волосовидный или тырса	Sp	Cop 2	Cop 3
<i>Festuca valesiaca</i> - Тупчак	-	Cop 2	Cop 3
<i>Leymus ramosus</i> - Колосняк ветвистый или кияк	-	Cop 2	Cop 3
<i>Koeleria cristata</i> – Тонконог сизый	-	Cop 2	Cop 3
<i>Tulipa</i> - Тюльпан	-	Cop 1	Cop 2
<i>Alhagi pseudalhagi</i> - Верблюжья колючка	Cop 1	Un	-
<i>Euphorbia agraria</i> - Молочай полевой	Cop 1	Un	-
<i>Anabasis aphylla</i> – Ежовник или итсигек	Cop 1	Un	-
<i>Xanthium strumarium</i> – Дурнишник обыкновенный	Sol	Un	-
<i>Datura</i> - Дурман	Sol	Un	-

Таблица А.7 – Агрохимические и агрофизические показатели слоя 0-30см светло-каштановых почв пастбищ полупустынной зоны ЗКО при ротационном их использовании, крестьянское хозяйство «Мирас» Бокейурдинского района ЗКО

Показатели	Эталон (контроль)	Виды пастбищ и номера полей		
		Пастбища интен- сивного выпаса (контроль)	Ротацион- ные пастбища – поле 1	Ротацион- ные пастбища - Поле 2
Гумус, %	1,29	0,81	1,20	1,24
Запас гумуса, т/га	47,21	34,26	45,00	45,76
Снижение запаса гумуса, % (степень деградации)	-	27,43 (2)	4,68 (0)	3,07 (0)
Подвижный фосфор, мг/100г	1,07	0,62	0,91	0,97
Сумма обменных оснований, мг.экв/100г	14,53	15,77	15,21	15,16
Обменный натрий, мг.экв/100г	1,29	1,68	1,41	1,37
Содержание обменного натрия от суммы обменных оснований, %	8,88	10,65	9,27	9,04
Степень солонцеватости	Слабо- солон- цеватые	Средне- солон- цеватые	Слабо- солон- цеватые	Слабо- солон- цеватые
Плотность, г/см ³	1,22	1,41	1,25	1,23
Увеличение плотности, % (степень деградации)	-	+15,57 (4)	+2,46 (0)	+ 0,82 (0)
Содержание агрономически ценных структурных агрегатов, %	75,05	52,67	66,60	68,17
Градация оценки	Хорошая	Удовлетво- рительная	Хорошая	Хорошая
Коэффициент структурности	3,14	1,22	2,03	2,16
Градация оценки	Хорошая	Удовлетво- рительная	Хорошая	Хорошая

Таблица А.8 – Видовой состав пастбищ в зависимости от способов использования в весенний период

Виды растений	Варианты использования пастбищ					
	Пастбища интенсив- ного выпаса (контроль)	Ротационные пастбища:				
		Поле 1	Поле 2	Поле 3	Поле 4	Поле 5
овсянница валийская (типчак) (<i>Festuca valesiaca</i>)	+	+	+	+		+
полынь белая (<i>Artemisia alba</i>)	+	+		+	+	
пырей ползучий (<i>Elytrigia répens</i>)			+	+	+	+
полынь черная (<i>Artemisia pauciflora</i>)			+	+		+
люцерна посевная (<i>Medicágo satíva</i>)		+		+	+	
зопник клубненосный (<i>Phlómis tuberósa</i>),		+	+	+		+
подорожник ланцетолистный (<i>Plantágo lanceoláta</i>),		+	+	+	+	+
дескурайния Софии (<i>Descurainia sophia</i>),			+	+		+
одуванчик лекарственный (<i>Taráxacum officiale Wigg.</i>)		+	+	+	+	
осока острая (<i>Carex acuta</i>)	+			+	+	+

Таблица А.9 – Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищных угодий ТОО «Запорожье- Агро» Жаксынского района Акмолинской области в осенний период

Варианты использования пастбищ и номера полей	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	61	5	19	8,4
Ротационные пастбища - поле 1	82	11	36	13,8
Ротационные пастбища - поле 2	80	10	41	15,4
Ротационные пастбища - поле 3	93	14	56	29,5
Ротационные пастбища - поле 4	85	12	37	17,9
Ротационные пастбища - поле 5	80	9	33	17,7
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,66

Таблица А.10 – Агрохимические и агрофизические показатели темно-каштановых почв в зависимости от способов их использования в слое 0-30см, ТОО «Запорожье- Агро» Жаксынского района Акмолинской области

Показатели	Эталон (контроль)	Варианты использования пастбищ	
		Пастбища интенсивного выпаса	Ротационные пастбища
Гумус, %	3,91	3,09	3,71
Запас гумуса, т/га	141,9	122,4	137
Снижение запаса гумуса, % (степень деградации)		13,74 (1)	3,5 (0)
Подвижный фосфор, мг/100г	2,42	1,52	3,49
Сумма обменных оснований, мг.экв/100г	9,6	10,2	9,9
Обменный натрий, мг.экв/100г	0,062	0,128	0,072
Содержание обменного натрия от суммы обменных оснований, %	0,65	1,25	0,73
Степень солонцеватости	несолонцеватые	несолонцеватые	несолонцева тые
Плотность, г/см ³	1,21	1,32	1,23
Увеличение плотности, % (степень деградации)		9,09 (2)	1,65 (0)
Содержание агрономически ценных структурных агрегатов, %	73,1	54,9	69,4
Градация оценки	отличная	удовлетво- рительная	хорошая
Коэффициент структурности	3,11	1,25	1,93
Градация оценки	отличная	удовлетво- рительная	хорошая

Таблица А.11 – Видовой состав и частота встречаемости основных кормовых растений в травостое южного Казахстана в весенне-летний сезоны в зависимости от способов использования в весенний период

Основные виды кормовых растений	Варианты использования пастбищ			
	Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	Ротационные пастбища - поле 1	Ротационные пастбища - поле 2	Ротационные пастбища - поле 3
1	2	3	4	5
Саксаул белый (<i>Haloxylon persicum Bunge ex Boiss</i>)	+	+	+	++
Саксаул черный (<i>Haloxylon aphyllum</i>)	+	+	++	++
Полынь сероземная (<i>Artemisia terraealbae krasch</i>)	++	+++	+++	+++
Полынь песчаная (<i>Artemisia tschernieviana, arenaria</i>)	+	+++	++	+++
Терескен серый, эуротия серая (<i>Ceratoides papposa Botsch, et Ikonn</i>)	+	++	++	+++
Кохия простертая, (<i>Kochia prostrata (L) Schrag</i>)	+	++	+++	++
Солянка восточная (<i>Salsola orientalis S.G. Gmel</i>)	+	++	++	++
Осока пустынная, вздутая (<i>Carex physodes M.B.</i>)	++	++	+++	+++
Осока толстостолбиковая (<i>Carex physostylis J.Gay</i>)	++	++	+++	+++
Житняк узкоколосый, шөл бидайық (<i>Agropyrum desertorum (Fisch)</i>)	++	++	++	++
Ревень Туркестанский (<i>Rheum turkestanicum</i>)	+	++	++	++
Мятлик луковичный (<i>Poa bulbosa L.</i>)	++	+++	+++	+++

Продолжение таблицы А.11

1	2	3	4	5
Костер кровельный (<i>Anisantha tectorum</i> , <i>Bromus tectorum</i>)	++	+++	+++	+++
Мортук Бонопарта (<i>Eremopyrum bonaepartiz</i>)	+	++	++	++
Мортук восточный (<i>Eremopyrum orientale</i>)	+	++	++	++
Гусиный лук (<i>Gagea afganica</i>)	-	+	+	+
Эремурус неравнокрылый (<i>Eremurus anisopterus</i>)	+	++	++	++
Эремурус индерский (<i>Eremurus inderiensis</i>)	-	+	+	+
Ферула вонючая (<i>Ferula assa- foetida</i>)	+	+	+	+
Ферула шаир (<i>Ferula vazia</i>)	+	+	+	+
Песчаная дорема (<i>Dorema sabulosum</i>)	+	+	+	+
Дикий ячмень (<i>Hordeum leporium link</i>)	+	++	++	++
Лепталеум нителистный (<i>Leptaleum filifolium D.C.</i>)	++	++	++	++
Астрагал тонкостебельный, нохетек (<i>Astragalus filicaulis Fisch</i>)	++	+++	+++	+++
Мак (<i>Papaver pavoninum</i>)	++	+++	+++	+++
Кузиная Спиридонова (<i>Cousinia resinosa Jux</i>)	-	+	+	+
Мерендера крупная (<i>Merendera rodusta Bge</i>)	-	+	+	+
Верблюжья колючка (<i>Alhagi pseudalhagi</i>)	+	+	+	+
Малькольмия туркестанская (<i>Malcolmia turkestanica Litv</i>)	+	++	++	++
Ковыль Гогенаккера (<i>Stipa hohenackeriana Tzin. Et Rupz.</i>)	+	++	++	++
Примечание: частота встречаемости- +++ обильно, ++ разреженно, + единично				

Таблица А.12 – Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищных угодий крестьянского хозяйства «Өтеген төбе» Отрарского района Туркестанской области в летний период

Варианты способов использования пастбищ	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	33	28	13-18	3,80
Ротационные пастбища - поле 1	35	30	15-20	6,85
Ротационные пастбища - поле 2	40	41	16-21	6,80
Ротационные пастбища - поле 3	48	49	18-22	6,90
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,59

Таблица А.13 – Количественно-качественные показатели состояний растительного покрова пастбищных угодий крестьянского хозяйства «Өтеген төбе» Отрарского района Туркестанской области в осенний период

Варианты способов использования пастбищ	Проективное покрытие, %	Количество видов	Высота травостоя, см	Урожайность, (зеленая масса) ц/га
Пастбища интенсивного выпаса (контроль)	35	27	15-22	3,55
Ротационные пастбища - поле 1	44	31	17-23	5,57
Ротационные пастбища - поле 2	45	40	18-24	5,39
Ротационные пастбища - поле 3	47	45	20-25	5,75
НСР ₀₅ – ц/га	-	-	-	0,50

Таблица А.14 – Агрохимические и агрофизические показатели светло серозёмных почв глинистой пустыни в зависимости от способов их использования в слое 0-30см, крестьянское хозяйство «Өтеген төбе» Оттарского района Туркестанской области

Показатели	Эталон (контроль)	Способы использования	
		Пастбища интенсивного выпаса	Ротационные пастбища
Гумус, %	1,55	1,24	1,46
Запас гумуса, т/га	63,24	55,06	60,88
Снижение запаса гумуса, % (степень деградации)	-	12,93 (2)	3,73 (0)
Подвижный фосфор, мг/100г	18,10	17,10	18,29
Сумма обменных оснований, мг.экв/100г	10	13	12
Обменный натрий, мг.экв/100г	0,5	1,0	0,6
Содержание обменного натрия от суммы обменных оснований, %	5	7,69	5,0
Степень солонцеватости	Не солонцеватые	Слабо- солонцеватые	Не солонцеватые
Плотность, г/см ³	1,36	1,48	1,39
Увеличение плотности (объемной массы), % (степень деградации)	-	8,11 (3)	2,16 (0)
Содержание агрономически ценных структурных агрегатов, %	10	6	9

Таблица А.15 – Видовой состав и количественные показатели растений в вариантах с изучением норм затоплений

Растения	Норма затопления									
	без затопления		2500-3000 м ³ /га		3000-3500 м ³ /га		3500-4000 м ³ /га		4000-4500 м ³ /га	
	шт./м ²	% *	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%
Пырей ползучий	101,8	43,3	269,5	93,2	330,2	94,0	304,5	88,7	374,2	97,8
Дербенник прутовидный	8,7	3,7	0,5	0,2	20,3	5,7	38,3	11,2	4,8	1,2
Девясил британский	-	-	0,5	0,2	0,5	0,2	-	-	3,4	1,0
Ситник Жерара	-	-	17,8	6,1	0,3	0,1	-	-	-	-
Бекмания обыкновенная	-	-	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-
Полынь горькая	13,0	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Типчак	111,5	47,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Кермек	-	-	0,5	0,2	-	-	-	-	-	-
* «шт.» – количество растений на 1 м ² ; «%» - процент от общего количества растений										

Таблица А.16 – Видовой состав и количественные показатели растений в вариантах с изучением приемов обработки почвы

Растения	Вариант							
	контроль		щелевание		боронование		дискование	
	шт./м ²	% *	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пырей ползучий	290,3	89,2	316,6	85,9	313,7	92,0	330,9	93,4
Дербенник прутовидный	27,5	8,5	24,3	6,6	8,6	2,6	11,6	3,3
Девясил британский	6,6	2,0	11,1	3,0	10,4	3,0	9,2	2,6

Продолжение таблицы А.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ситник Жерара	0,75	0,2	15,8	4,3	7,6	2,2	2,5	0,7
Бекмания обыкновенная	-	-	0,4	0,1	-	-	-	-
Частуха обыкновенная	0,3	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	-	-
* «шт.» – количество растений на 1 м ² ; «%» - процент от общего количества растений								

Таблица А.17 – Основные количественные показатели растений при изучении норм затопления

Вариант	Количество растений, шт./м ²			Высота растений, см		Масса растений, г/м ²	
	злаковые	разно- травье	всего	злаковые	разно- травье	сырая	сухая
Без затопления	213,3	21,7	235,0	23,4	27,5	83,1	48,4
Норма затопления 2500-3000 м ³ /га	269,7	19,3	289,0	40,7	38,1	192,0	123,7
Норма затопления 3000-3500 м ³ /га	330,3	21,0	351,3	39,8	35,7	222,5	141,4
Норма затопления 3500-4000 м ³ /га	304,5	38,3	342,8	43,2	41,7	248,0	160,3
Норма затопления 4000-4500 м ³ /га	374,1	8,3	382,4	46,8	44,5	262,3	164,4
НСР _{0,95}	-	-	-	-	-	15,6	9,8

Таблица А.18 – Основные количественные показатели растений в зависимости от приемов обработки почвы

Вариант	Количество растений, шт./м ²			Высота растений, см		Масса растений, г/м ²	
	злаковые	разно- травье	всего	злаковые	разно- травье	сырая	сухая
1. Контроль	290,3	35,1	325,4	41,0	41,5	234,5	151,3
2. Щелевание	317,0	51,7	368,7	44,7	45,9	285,5	184,3
3. Боронование	313,7	27,1	340,8	43,1	44,3	255,0	163,5
4. Дискование	330,9	23,3	354,2	41,5	43,1	279,0	178,9
НСР _{0,95}	-	-	-	-	-	14,52	9,3

Таблица А.19 – Объемная масса почвы в опыте по изучению норм затопления, г/см³

Слой почвы, см	Вариант				
	без затопления	норма затопления 2500-3000 м ³ /га	норма затопления 3000-3500 м ³ /га	норма затопления 3500-4000 м ³ /га	норма затопления 4000-4500 м ³ /га
В весенний период					
0-10	1,08	0,94	0,91	0,96	0,91
10-20	1,14	1,06	1,10	1,06	0,97
20-30	1,28	1,26	1,24	1,22	1,18
0-30	1,17	1,09	1,08	1,08	1,02
К уборке					
0-10	1,11	0,98	0,96	1,02	1,02
10-20	1,18	1,14	1,16	1,11	1,08
20-30	1,30	1,28	1,26	1,22	1,20
0-30	1,20	1,13	1,13	1,12	1,10

Таблица А.20 – Объемная масса почвы в опыте по изучению приемов обработки почвы, г/см³

Слой почвы, см	Вариант			
	1. Контроль	2. Щелевание	3. Боронование	4. Дискование
В весенний период				
0-10	0,94	0,96	0,94	0,90
10-20	1,08	1,11	1,06	1,08
20-30	1,21	1,24	1,19	1,24
0-30	1,08	1,10	1,06	1,07
К уборке				
0-10	1,04	1,06	1,03	0,98
10-20	1,12	1,16	1,13	1,12
20-30	1,25	1,26	1,22	1,27
0-30	1,13	1,16	1,13	1,10

Таблица А.21 – Агрохимические свойства почвы при изучении норм затопления

Генетический горизонт, глубина, см	Гумус, %	рН	Ёмкость поглощения, мг-экв/100 г почвы	Обменный натрий, мг-экв/100 г почвы	Содержание, мг/кг почвы		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8
Без затопления							
А (3-18)	2,4	7,68	24,2	0,75	6,3	53,2	635,2
В ₁ (18-39)	1,6	7,62	19,33	0,65	5,2	40,3	422,2
В _к (39-85)	0,4	8,3	13,2	0,38	2,3	15,6	205,4
В _с (85-150)	-	8,8			-	-	-
Норма затопления 2500-3000 м ³ /га							
А (3-17)	2,8	7,5	27,3	0,79	6,4	74,3	632,2
В ₁ (17-35)	2,24	7,7	25,6	0,75	5,8	52,2	432,3
В _к (35-100)	0,35	8,2	12,4	0,34	2,5	13,5	321,3
В _с (100-145)	-	8,8	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы А.21

Норма затопления 3000-3500 м ³ /га							
А (3-16)	3,4	7,8	26,2	0,86	6,54	61,2	530,2
В1 (16-30)	2,72	7,9	22,5	0,82	6,2	50,3	490,4
Вк (30-114)	0,5	8,4	10,6	0,28	2,6	14,8	280,3
Вс (114-152)	-	8,7	-	-	-	-	-
Норма затопления 3500-4000 м ³ /га							
А (3-20)	3,52	7,5	25,6	0,74	6,39	70,2	520,5
В1 (20-33)	2,4	7,7	26,8	0,81	6,14	56,4	472,4
Вк (33-117)	0,45	8,4	8,7	0,24	3,4	13,8	180,2
Вс (117-157)	-	8,8	-	-	-	-	-
Норма затопления 4000-4500 м ³ /га							
А (3-18)	3,7	7,2	26,7	0,66	6,78	67,8	680,6
В1 (18-30)	2,6	8,0	24,3	0,69	6,1	48,7	510,4
Вк (30-122)	0,3	8,4	6,4	0,15	1,84	10,8	212,3
Вс (122-152)	-	8,7	-	-	-	-	-

Научное издание

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

Мейрман Г.Т., доктор с.-х. наук, профессор, академик НАН РК
(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
земледелия и растениеводства»)

Мухамбетов Б., д.с.-х.н.

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

Карынбаев А.К., д.с.-х.н. (Учреждение «Международный Таразский
университет имени Шерхана Муртазы»)

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

Стыбаев Г.Ж., к.с.х.н., профессор (НАО «Казахский агротехнический
исследовательский университет имени С.Сейфуллина»)

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»)

Хиясов М.Г., магистр, PhD докторант (НАО «ЗКАТУ им. Жангир хана»)

**ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛНОЦЕННЫХ КОРМОВ
В КОРМОВЫХ УГОДЬЯХ РАЗЛИЧНЫХ
ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

МОНОГРАФИЯ

Подписано к печати 05.05.2025 г.
Формат 60х84^{1/16} Бумага листовая 80 м/г
Объем 10,3 п.л. Заказ №287
Тираж 500 экз.

*Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленных оригиналов*

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