

*На правах рукописи*

**Кожагалиева Рима Жамбуловна**

**ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ  
МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ НА ЛИМАНАХ  
ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ**

06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Саратов 2016

Диссертационная работа выполнена в Западно-Казахстанском аграрно-техническом университете имени Жангир хана.

Научный руководитель – **Кучеров Владимир Степанович**,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты: **Петров Николай Юрьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ», заведующий кафедрой «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»  
**Тарасенко Петр Владимирович**, доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», доцент кафедры «Землеустройство и кадастры»

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «ВолжНИИГиМ»

Защита состоится 22 апреля 2016 года в 15 часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.05 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная площадь, д. 1.  
e-mail: dissovet01@sgau.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.

Автореферат разослан

2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Нарушев Виктор Бисенгалиевич

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследований.** Одной из определяющих задач аграрной политики Правительства Республики Казахстан на период до 2030 года является формирование эффективного агропромышленного производства, обеспечивающего продовольственную безопасность страны, ее высокую конкурентоспособность в мировом сельскохозяйственном производстве и в рынке продовольствия. Наиболее дешевым и эффективным способом повышения продуктивности сельскохозяйственных земель является лиманное орошение, основанное на использовании вод местного стока для дополнительного увлажнения почв. Но в специфических условиях Западного Казахстана многие приемы возделывания кормовых культур на лиманных землях имеют свои особенности. Поэтому применение существующих общих рекомендаций в этой зоне без преломления их применительно к местным условиям не всегда дает ожидаемого эффекта, а иногда может привести к снижению продуктивности лиманов, ухудшению качества кормов и мелиоративного состояния земель.

Практика показывает, что в засушливых условиях при правильной эксплуатации лиманных систем хозяйства Западно-Казахстанской области в состоянии обеспечить поголовье скота кормовыми ресурсами в необходимом количестве. Однако большие возможности лиманного орошения используются далеко не полностью. Нарушение режима затопления и бессистемное использование паводковых вод ведет к резкому снижению продуктивности лиманов. Нередко происходит заболачивание и засоление продуктивной площади, перерождение травостоя в сторону ухудшения его кормовых качеств. Появляются осока, тростник и другая малоценная влаголюбивая растительность. Указанные недостатки не позволяют эффективно использовать воду весеннего стока, в связи с чем хозяйства Западно-Казахстанской области часто не получают на лиманах высоких урожаев многолетних кормовых трав.

В настоящее время для обеспечения высокой конкурентоспособности продукции животноводства на региональном рынке продовольствия необходимо добиваться снижения затрат при производстве кормов. С этой целью для повышения продуктивности многолетних злаковых трав на лиманах Прикаспийской низменности Западного Казахстана требуется разработать и внедрить комплекс эффективных технологических приемов. Этим и обусловлена актуальность проведенных исследований.

**Степень разработанности проблемы.** К настоящему времени подробно изучены вопросы формирования лиманов Прикаспийской низменности Казахстана и России, оптимизации их режима затопления, изменения мелиоративного состояния (А.Г., Доскач, 1956; М.Ш. Зозуля, 1958; И.В. Ларин, 1961; М.С. Сабиров, 1966; А.А. Плешаков, 1971; Н.Г. Воронин, 1974; Н.И. Пересыпкин, 1975; В.Ф. Мамин, 1976; И.А. Кузник, 1979; Б.А. Шумаков, 1979; Н.И. Яковенко, 1982; Н.А. Мосиенко, 1982; Б.И. Туктаров, 2002; И.М. Фетисов, 1984, 2007; В.С. Кучеров, 2008).

Для распахиваемых лиманов определен подбор полевых культур и разработаны отдельные приемы их возделывания (И.В. Ларин, 1956; И.П. Кружилин, 1984; В.Ф. Мамин, 1986; Н.Г. Воронин, 1989; В.С. Кучеров, 2003; И.Т. Россомахин, 2008). В то же время современные приемы возделывания многолетних злаковых трав на лиманах региона Прикаспийской низменности Западного Казахстана изучены недостаточно. Это и послужило основанием для проведения настоящей работы.

**Цель исследований** заключалась в разработке комплекса агротехнических приемов формирования высокопродуктивных агроценозов многолетних злаковых трав на лиманах Прикаспийской низменности Западного Казахстана, обеспечивающих рациональное использование технологических и почвенно-климатических ресурсов.

**Задачи исследований:**

- провести ботаническое обследование травостоя и агромелиоративное состояние лиманов Чижино-Дюринских разливов;
- изучить влияние агротехнических приемов возделывания на рост, развитие и фотосинтетическую деятельность растений многолетних злаковых трав;
- установить влияние приемов возделывания при раздельном и комплексном применении на продуктивность агроценозов многолетних злаковых трав;
- оценить качество и питательность сена многолетних злаковых трав в зависимости от приемов возделывания;
- рассчитать энергетическую и экономическую эффективность разработанных приемов возделывания многолетних злаковых трав.

**Научная новизна исследований.** Впервые в условиях Прикаспийской низменности Западного Казахстана детально изучены особенности формирования агроценозов многолетних злаковых трав на лиманных землях. Установлено влияние агротехнических приемов возделывания на показатели пищевого режима почв, состав, состояние и развитие травостоя, а также продуктивность многолетних злаковых трав.

Определены оптимальные параметры технологических приемов повышения продуктивности агроценозов многолетних злаковых трав на лиманах Чижино-Дюринских разливов Прикаспийской низменности.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Выявлены особенности роста и развития растений в агроценозах многолетних злаковых трав на лиманах Прикаспийской низменности при применении различных приемов возделывания. Установлены закономерности в изменении биоэкологического состава травостоя в зависимости от доз и сроков внесения минеральных удобрений, применения гербицидов и подсева семян.

В результате исследований разработана система ресурсосберегающих приемов формирования агроценозов многолетних злаковых трав на лиманах Прикаспийской низменности Западного Казахстана, обеспечивающая повышение их продуктивности, рациональное использование технологических и почвенно-климатических ресурсов.

Результаты внедрены на площади 60 га в крестьянском хозяйстве «Аманжол» Таскалинского района Западно-Казахстанской области в 2012-2013 гг., эффективность внедрения составила 25 тыс. тенге/га.

**Объект и предмет исследований.** Объект исследований – агроценозы многолетних злаковых трав. Предмет исследований – особенности формирования продуктивности многолетних злаковых трав на лиманах в зависимости от различных приемов технологии возделывания.

**Методология и методы исследований.** В работе использованы имеющиеся научно-практические материалы по технологии возделывания кормовых трав на лиманах, а также аналитический, экспериментальный, статистический, энергетический и экономический методы исследований.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- тенденции изменения ботанического состава агрофитоценозов многолетних злаковых трав и агромелиоративного состояния лиманов Чижино-Дюринских разливов Прикаспийской низменности;
- особенности влияния агротехнических приемов возделывания на густоту травостоя, рост, развитие и фотосинтетическую деятельность растений многолетних злаковых трав;
- комплекс приемов длительного поддержания продуктивности агроценозов многолетних злаковых трав на лиманах;
- показатели качества и питательности сена многолетних злаковых трав в зависимости от приемов возделывания;
- энергетическая и экономическая эффективность разработанных приемов возделывания многолетних злаковых трав.

**Достоверность результатов исследований** подтверждается многолетним периодом проведения полевых и лабораторных исследований, необходимым количеством выполненных наблюдений, измерений и анализов, статистической обработкой полученных результатов.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались в период 2008-2015 гг. на международных научно-практических конференциях ЗКАТУ имени Жангир хана и ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова».

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 16 статей, в том числе 2 – в изданиях из перечня, рекомендованного ВАК Российской Федерации и 2 – в изданиях, рекомендованных МОН Республики Казахстан.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 183 страницах компьютерного текста, состоит из введения, шести глав, заключения и рекомендаций производству. Работа включает 44 таблицы, 23 рисунка. Приложения приведены на 31 странице. Список литературы состоит из 243 источников, в т.ч. 9 на иностранных языках.

**Личный вклад соискателя** состоит в разработке программы исследований, постановке и проведении полевых и лабораторных опытов, анализе и интерпретации полученных результатов, их статистической, экономической и биоэнергетической оценке, формулировании заключения и рекомендаций производству, подготовке и издании научных статей.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во «Введении» обоснована актуальность проблемы, сформулированы цель и задачи, теоретическая и практическая значимость исследований, научная новизна полученных результатов, основные положения, выносимые на защиту, представлены результаты апробации работы.

В первой главе «Обзор литературы» дана оценка роли лиманного орошения в увеличении продуктивности кормопроизводства в засушливом регионе Прикаспийской низменности Западного Казахстана, рассматриваются особенности регулирования условий жизнедеятельности растений в агрофитоценозах лиманов и приемы повышения продуктивности многолетних злаковых трав (И.В. Ларин, 1956, 1961; М.С. Сабиров, 1966; Н.Г. Воронин, 1974, 1989; В.Ф. Мамин, 1976, 1986; И.А. Кузник, 1979; Б.А. Шумаков, 1979; Н.А. Мосиенко, 1982; И.П. Кружилин, 1984; Б.И. Туктаров, 2002; И.М. Фетисов, 2007; В.С. Кучеров, 2008).

Во второй главе «Условия, схема и методика проведения исследований» дана характеристика почвенно-климатических условий зоны. Климат зоны исследований – резко континентальный. Среднегодовая температура воздуха  $+4,4-6,8^{\circ}\text{C}$ ; количество осадков – 289-307 мм.

На первом этапе была выполнена оценка изменений в продуктивности и агроэкологическом состоянии лиманов Чижино-Дюринских разливов Прикаспийской низменности за период с 1970 по 2007 гг. на основании данных И.М. Фетисова (1969-1971 гг.) и результатов собственных исследований.

На втором этапе в период 2005-2012 гг. проводились полевые эксперименты по разработке комплекса приемов возделывания многолетних злаковых трав на лиманах крестьянского хозяйства «Аманжол» Таскалинского района Западно-Казахстанской области Почвы лиманов – лугово-каштановые, тяжелосуглинистые слабосолонцеватые; рН в горизонте 0-50 см – близкая к 8. Обеспеченность фосфором – средняя, калием – высокая, азотом – низкая.

Травостой на лиманах КХ «Аманжол» начали создаваться в период 60-80-х годов XX века. Проводилась планировка территории, обваловка лиманов, подготовка почвы и посев многолетних злаковых трав – бекмании, костреца, пырея, лисохвоста, мятлика и др. Специально разработанных технологий ухода за травостоями лиманов на тот момент в зоне не было и не существует до настоящего времени. Ежегодно применяется ограниченное сочетание общепринятых традиционных приемов: весеннее затопление лимана, внесение удобрений (в последние годы периодическое раз в 2-3 года), боронование после стока воды и подсыхания почвы, уборка травостоя лимана на сено

Как показали наши исследования на лиманах хозяйства в течение 5-7 лет доля злаков в травостое снижается до 30%, изменяется состав агрофитоценоза в сторону увеличения малоценного разнотравья и сорных растений. В связи с этим каждые 5-7 лет хозяйству необходимо производить распашку лиманов и новый посев многолетних трав. В этих условиях требуется разработка приемов длительного поддержания продуктивности злаковых трав на лиманах, что и явилось целью наших полевых исследований.

**Опыт №1. «Изучение влияния минеральных удобрений на продуктивность многолетних злаковых трав на лиманах» (2005-2008 гг.).** Схема опыта: Вариант 1. Контроль (без удобрений); Вариант 2. Внесение  $N_{60}$ ; Вариант 3. Внесение  $N_{90}$ ; Вариант 4. Внесение  $N_{120}$ ; Вариант 5. Внесение  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ; Вариант 6. Внесение  $N_{90}P_{60}K_{30}$ .

**Опыт №2. «Оценка эффективности удобрений и гербицидов на лиманах с многолетними злаковыми травами» (2005-2008 гг.).** Схема опыта: Вариант 1. Контроль (без удобрений); Вариант 2. Внесение  $N_{60}$ ; Вариант 3. Внесение  $N_{60}P_{45}$ ; Вариант 4. Внесение  $P_{45}K_{30}$ ; Вариант 5. Внесение  $N_{60}P_{45}K_{30}$ ; Вариант 6. Внесение  $N_{60}P_{45}K_{30}$ + гербицид (2,4-ДМА); Вариант 7. Гербицид (2,4-ДМА).

**Опыт №3. «Изучение влияния доз и сроков внесения азотных удобрений на продуктивность многолетних злаковых трав на лиманах»(2009-2012 гг.).** Схема опыта: Вариант 1. Контроль (без удобрений); Вариант 2. Внесение осенью дозы  $N_{30}$ ; Вариант 3. Внесение осенью дозы  $N_{60}$ ; Вариант 4. Внесение осенью дозы  $N_{90}$ ; Вариант 5. Внесение весной дозы  $N_{30}$ ; Вариант 6. Внесение весной дозы  $N_{60}$ ; Вариант 7. Внесение весной дозы  $N_{90}$ .

**Опыт №4. «Разработка комплекса приемов формирования высокопродуктивных агроценозов многолетних злаковых трав» (2009-2012 гг.).** Схема опыта:

Фактор А – Различная доля многолетних злаковых трав на лимане:

Вариант 1. Доля злакового травостоя более 70% (первые 4 года произрастания многолетнего злакового травостоя);

Вариант 2. Доля злакового травостоя 50-70% (5-7-й годы произрастания многолетнего злакового травостоя);

Вариант 3. Доля злакового травостоя 30-50% (8-10-й годы произрастания многолетнего злакового травостоя).

Фактор В – Приемы возделывания многолетних злаковых трав:

Вариант 1. Контроль;

Вариант 2. Удобрение ( $N_{60}$ );

Вариант 3. Гербицид (2,4-ДМА);

Вариант 4. Дискование с подсевом трав;

Вариант 5. Удобрение ( $N_{60}$ )+гербицид (2,4-ДМА);

Вариант 6. Дискование с подсевом трав+ удобрение ( $N_{60}$ );

Вариант 7. Дискование с подсевом трав+гербицид (2,4-ДМА);

Вариант 8. Дискование с подсевом трав+ удобрение ( $N_{60}$ )+гербицид (2,4-ДМА).

Дискование с подсевом многолетних злаковых трав (бекманья+кострец+пырей) выполнялось в конце лета – начале осени, внесение минеральных удобрений – в 1 и 2-м опытах – осенью, в 3-м опыте – осенью и весной, в 4-м опыте – весной после впитывания воды, обработка гербицидом 2,4-ДМА – в фазу кущения злаков. Лиманы ежегодно затапливались в первой декаде апреля слоем воды 0,4-0,5 м, продолжительностью – 25-30 дней.

Повторность – трехкратная. Расположение делянок систематическое. Учетная площадь делянки – 100-150 м<sup>2</sup>. Полевые и лабораторные исследования проводились по методикам Б.А. Доспехова (1985), ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1987), Рекомендациям НИИСХ Юго-Востока (1973).

Фенологические наблюдения выполнялись по методике Госсортсети (1989); высота растений – в 10-12 точках на каждом варианте опыта по основным фазам развития и перед уборкой трав; плотность травостоя – подсчетом числа побегов на площадках 0,25 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности при уборке урожая; накопление сырой надземной биомассы – путем скашивания травостоя с учетных площадок размером 1 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности.

Содержание гумуса в почве определяли по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 2613-84), нитратный азот – ионометрическим методом (ГОСТ 26951-86), подвижный фосфор и калий – по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 4642-76), сумму поглощенных оснований – по методу Каппена (ГОСТ 27821-88).

Урожайность многолетних злаковых трав определялась путем скашивания учетных площадок 1 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности. Пересчет на урожайность сена определяли путем высушивания проб до воздушно-сухой массы при температуре 70-75<sup>0</sup>С с переводом на 17%-ную влажность.

Ботанический состав травостоя определяли путем разбора растительных проб массой 1 кг. с выделением и взвешиванием злаковых, бобовых трав и разнотравья. Биохимический состав корма в общем образце сена: азот – по ГОСТ 13496-4-93; сырой протеин – по ГОСТ 13496-94; сырая клетчатка – по ГОСТ 13496.2-91; сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97; сырая зола – по ГОСТ 26226-95; каротин – по ГОСТ 13496.17-95; фосфор – по ГОСТ 26657-97; калий – по ГОСТ 30504-97; кальций – по ГОСТ 26570-95; питательность корма – расчетным методом по М.Ф. Томмэ (1964).

Энергетическая оценка выполнялась в соответствии с методикой ВАСХНИЛ (1989), экономическая оценка – расчетно-нормативным методом.

Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова (1985) с использованием программы «Microsoft Office Excel, 2003».

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**В третьей главе дана оценка естественного изменения продуктивности и агроэкологического состояния лиманов Прикаспийской низменности Западного Казахстана за период с 1970 по 2007 гг.**

В 30-60 годы XX века на лиманах Чижино-Дюринских разливов Прикаспийской низменности создавались высокопродуктивные кормовые угодья, путем посева многолетних трав. Вода на лиманы поступала с территории Саратовской области, где расположена водосборная площадь рек Чижа 1-я, Чижа 2-я, Дюра 1-я и Дюра 2-я. Начиная, с 70-х годов XX века вода с территории Саратовской области в Западно-Казахстанскую область практически не подается, что резко снизило продуктивность лиманных сенокосов, которые академик И.В. Ларин (1927), считал лучшими в мире и называл «жемчужиной Уральской области». Наиболее ценными в кормовом отношении растениями на Чижино-Дюринских разливах являются многолетние злаковые травы – бекмания, кострец, пырей и др. Высокая урожайность данных



трав на разливах наблюдается только при наличии залива травостоя, отсутствии засоления и осолонцевания почв.

Данные наших исследований показывают, что в настоящее время при большом заборе воды на Урало-Кушумскую обводнительно-оросительную систему и отсутствии сброса воды из Саратовской области на лиманах Чижино-Дюринских разливов Прикаспийской низменности сформировалось три зоны:

- зона постоянного (ежегодного) затопления – 50-60 тыс. га;
- зона периодического (1 раз в 3 года) затопления – 70-90 тыс. га;
- зона, не затопляемая паводковыми водами в последние 30-35 лет – 150-180 тыс. га.

Хорошую урожайность сена многолетних кормовых трав с высоким качеством можно получить только на лиманах зоны ежегодного затопления. При ежегодном затоплении лиманов Чижино-Дюринских разливов Прикаспийской низменности минерализация грунтовых вод стабилизируется в пределах 0-3 г/л; при отсутствии затопления в течение 3-5 лет и более содержание солей в грунтовых водах увеличивалось с 3 до 10-12 г/л. Отсутствие затопления более 5 лет увеличивало засоление грунтовых вод выше нормативных показателей. При отсутствии затопления лимана происходило ухудшение показатели водно-физических и агрохимических свойств луговых почв: отмечалось увеличение плотности, снижение порозности, уменьшение водопроницаемости. В зоне проведения затопления водно-физические и агрохимические показатели почв лимана во все годы исследований характеризовались более высокими показателями.

В зоне проведения затопления увеличения засоления почв не наблюдалось. При отсутствии затопления наблюдался заметный рост засоления почв лиманов, увеличение содержания поглощенного натрия до 20% от суммы поглощенных оснований. Ухудшение показателей водно-физических и агрохимических свойств луговых почв, увеличение их засоления приводило к уменьшению в травостое многолетних злаковых трав и увеличению содержания степного разнотравья. Это губительно сказывается на урожайности выращиваемых агроценозов многолетних злаковых трав.

Проведенные исследования показали, что в зоне периодического затопления и в не затопляемой зоне возобновление затопления даже после 30-летнего перерыва приводит к заметному восстановлению плодородия верхнего горизонта почв и получению удовлетворительной продуктивности многолетних кормовых травостоев.

В зоне постоянного затопления лиманов Чижино-Дюринских разливов Прикаспийской низменности Западного Казахстана при современных технологиях происходит постепенное вырождение травостоев, заметное падение урожайности и качества сена многолетних кормовых трав. В связи с этим для эффективного использования лиманных земель необходима разработка комплекса приемов восстановления и поддержания высокой продуктивности кормовых агроценозов многолетних злаковых трав, которые наиболее адаптированы к современным агротехнологиям и почвенно-климатическим условиям региона.

**В четвертой главе анализируется эффективность применения минеральных удобрений при выращивании многолетних злаковых трав на лиманах Прикаспийской низменности.**

Эффективность различных минеральных удобрений при выращивании многолетних злаковых трав на лиманах.

Применение минеральных удобрений оказало заметное влияние на питательный режим почвы. Так, если содержание нитратного азота в фазу трубкования многолетних злаковых трав на контроле, где не применялись азотные удобрения, составляло 1,1 мг на 100 г почвы в слое 0-30 см, то на варианте с внесением N<sub>60</sub> оно возросло до 1,6 мг; на варианте с внесением N<sub>90</sub> – до 1,9 мг и на варианте с внесением N<sub>120</sub> – до 2,0 мг на 100 г почвы.

Содержание доступного фосфора в почве лимана изменялось, но слабее – с 7,8 мг на контроле до 7,9 и 8,2 мг на 100 г почвы в слое 0-30 см соответственно при применении доз минеральных удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> и N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> на 5-ом и 6-ом вариантах. Содержание обменного калия в почве также слабо изменялось – с 76,9 мг на контроле до 77,2 и 77,4 мг на 100 г почвы в слое 0-30 см соответственно при применении доз минеральных удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> и N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> на 5-ом и 6-ом вариантах.

Улучшая азотный режим почвы минеральные удобрения положительно влияли на рост и развитие растений многолетних злаковых трав, увеличивая густоту стеблестоя и накопление сырой надземной биомассы (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние удобрений на густоту стеблестоя и накопление сырой надземной биомассы многолетних злаковых трав в период уборки

| Варианты опыта                                  | 2005 г | 2006 г | 2007 г | 2008 г | Среднее |
|---|--------|--------|--------|--------|---------|
| Количество стеблей, шт/м <sup>2</sup>           |        |        |        |        |         |
| Контроль  | 720    | 732    | 711    | 737    | 725     |
| N <sub>60</sub>                                 | 786    | 808    | 781    | 829    | 801     |
| N <sub>90</sub>                                 | 790    | 820    | 784    | 846    | 810     |
| N <sub>120</sub>                                | 789    | 811    | 790    | 834    | 806     |
| N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> | 800    | 825    | 805    | 846    | 819     |
| N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> | 802    | 819    | 808    | 835    | 816     |
| F <sub>ф</sub>                                  | 112,6  | 97,5   | 69,1   | 132,2  |         |
| F <sub>т</sub>                                  | 3,33   | 3,33   | 3,33   | 3,33   |         |
| НСР <sub>05</sub>                               | 18     | 20     | 15     | 21     |         |
| Сырая надземная биомасса, т/га                  |        |        |        |        |         |
| Контроль  | 6,15   | 5,46   | 5,14   | 7,20   | 5,99    |
| N <sub>60</sub>                                 | 9,28   | 8,63   | 9,14   | 11,04  | 9,52    |
| N <sub>90</sub>                                 | 10,46  | 9,59   | 7,93   | 11,43  | 9,85    |
| N <sub>120</sub>                                | 10,55  | 10,64  | 9,16   | 10,97  | 10,33   |
| N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> | 9,76   | 9,52   | 8,84   | 12,35  | 10,12   |
| N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> | 9,83   | 9,05   | 8,03   | 11,59  | 9,63    |
| F <sub>ф</sub>                                  | 75,1   | 54,2   | 88,3   | 190,5  |         |
| F <sub>т</sub>                                  | 3,33   | 3,33   | 3,33   | 3,33   |         |
| НСР <sub>05</sub>                               | 0,21   | 0,15   | 0,14   | 0,26   |         |

Количество стеблей многолетних злаковых трав на контроле, где не применялись удобрения, составляло 725 шт/м<sup>2</sup>, в то же время на варианте с внесением N<sub>60</sub> их число возросло до 801 шт/м<sup>2</sup>; на варианте с внесением N<sub>90</sub> – до 810 шт/м<sup>2</sup>; на варианте с внесением N<sub>120</sub> – до 806 шт/м<sup>2</sup>; на варианте N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> – до 819 шт/м<sup>2</sup>; на варианте N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> – до 816 шт/м<sup>2</sup>. Полученные данные показали, что при применении минеральных удобрений на лимане увеличило количество стеблей многолетних злаковых трав на 10,5-13,0%.

Аналогичная закономерность отмечена и в формировании сырой надземной биомассы. При показателе на контроле 5,99 т/га, на варианте с внесением N<sub>60</sub> величина сырой массы возросла до 9,52 т/га (на 58,9%); на варианте с внесением N<sub>90</sub> – до 9,85 т/га (на 64,4%); на варианте с внесением N<sub>120</sub> – до 10,33 т/га (на 72,5%); на варианте N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> – до 10,12 т/га (на 68,9%); на варианте N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> – до 9,63 т/га (на 60,8%). Таким образом, выявлено что при применении минеральных удобрений на лимане сырая надземная масса злаковых трав увеличилась на 58,9-72,5%.

По результатам исследований отмечен заметный рост урожайности сена трав в первую очередь при применении азотных удобрений. Так, если в среднем за 4-х летний период исследований на варианте внесения дозы N<sub>60</sub> урожайность сена составила 4,32 т/га, то на контроле – 3,23 т/га, т.е. прибавка от применения дозы N<sub>60</sub> составила 1,09 т/га или 33,8% (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние различных доз и сочетаний минеральных удобрений на урожайность сена многолетних злаковых трав на лимане

| Варианты опыта                                  | Урожайность сена, т/га |        |        |        |                   | Прибавка урожая |      |
|---|------------------------|--------|--------|--------|-------------------|-----------------|------|
|   | 2005 г                 | 2006 г | 2007 г | 2008 г | Средняя за 4 года | т/га            | %    |
| Контроль  | 3,49                   | 2,90   | 2,82   | 3,71   | 3,23              | -               | -    |
| N <sub>60</sub>                                 | 4,38                   | 3,86   | 4,20   | 4,81   | 4,32              | 1,09            | 33,8 |
| N <sub>90</sub>                                 | 4,94                   | 4,29   | 3,46   | 4,98   | 4,42              | 1,19            | 36,8 |
| N <sub>120</sub>                                | 4,98                   | 4,76   | 4,21   | 4,78   | 4,68              | 1,45            | 44,9 |
| N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> | 4,61                   | 4,29   | 3,83   | 5,65   | 4,60              | 1,37            | 42,4 |
| N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> | 4,64                   | 4,05   | 3,69   | 5,05   | 4,36              | 1,13            | 35,0 |
| F <sub>ф</sub>                                  | 592,7                  | 554,4  | 236,9  | 892,3  |                   |                 |      |
| F <sub>т</sub>                                  | 3,33                   | 3,33   | 3,33   | 3,33   |                   |                 |      |
| НСР <sub>05</sub>                               | 0,07                   | 0,08   | 0,10   | 0,06   |                   |                 |      |

При применении дозы азотных удобрений N<sub>90</sub> урожайность сена многолетних злаковых трав повысилась до 4,42 т/га или на 1,19 т/га (36,8%). От дозы азота N<sub>120</sub> урожайность сена возросла до 4,68 т/га или на 1,45 т/га (44,9%) по сравнению с контрольным вариантом.

Применение доз азота N<sub>60</sub> и N<sub>90</sub> на фосфорно-калийном фоне увеличивало урожайность сена многолетнего травостоя лимана на 1,13-1,37 т/га (35,0-42,4%) по сравнению с контролем.

При внесении минеральных удобрений наблюдалось заметное изменение в соотношении злаков и разнотравья по вариантам опыта. Так, если на

контрольном варианте по среднеголетним данным исследований доля сухой массы (сена) многолетних злаковых трав от общей урожайности сухой массы составляла 65%, то на варианте N<sub>60</sub> доля злаков возросла до 75%; на варианте N<sub>90</sub> – до 74%; на варианте N<sub>120</sub> – до 68%; на варианте N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> – до 72%; на варианте N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> – до 70%.

Расчеты показали, что эффективность действия 1 кг минеральных туков на получение 1 кг урожая сена заметно снижается с увеличением дозы азота. Так, если на варианте N<sub>60</sub> средняя прибавка урожайности сена на 1 кг азота составила 18,0 кг, то на варианте N<sub>90</sub> – 13,2 кг, а на варианте N<sub>120</sub> – всего 12,1 кг. Эффективность каждого килограмма туков на фосфорно-калийном фоне с теми же дозами азота еще ниже: при внесении N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> – 9,1 кг; N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> – 6,3 кг. Таким образом, применение азотных удобрений на фосфорно-калийном фоне уступает действию чистых азотных туков.

Влияние доз и сроков внесения минеральных азотных удобрений на продуктивность многолетних злаковых трав.

Показатели роста и развития растений многолетних злаковых трав заметно изменялись под действием азотных удобрений. Плотность стеблестоя злаковых трав в зависимости от варианта опыта колебалась на уровне 696-814 шт./м<sup>2</sup>, их рост в высоту составил 75-97 см, а накопление сырой надземной биомассы – 7,73-13,40 т/га. При этом максимальные биометрические показатели агроценозов многолетних злаковых трав отмечены при весеннем внесении дозы азота N<sub>60</sub>: густота стеблей – 814 шт./м<sup>2</sup>, высота растений – 97 см, сырая надземная биомасса растений – 13,40 т/га (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние азотных удобрений на показатели агроценозов многолетних злаковых трав (среднее за 2010-2012 гг.)

| Варианты опыта                       | Показатели злакового травостоя в период уборки |                     |                             |
|--------------------------------------|--|---------------------|-----------------------------|
|                                      | количество стеблей, шт/м <sup>2</sup>          | высота растений, см | сырая надземная масса, т/га |
| Контроль                             | 696  | 75                  | 7,73                        |
| Внесение осенью дозы N <sub>30</sub> | 711  | 86                  | 8,91                        |
| Внесение осенью дозы N <sub>60</sub> | 798  | 93                  | 12,02                       |
| Внесение осенью дозы N <sub>90</sub> | 786  | 90                  | 10,46                       |
| Внесение весной дозы N <sub>30</sub> | 726  | 87                  | 9,73                        |
| Внесение весной дозы N <sub>60</sub> | 814  | 97                  | 13,40                       |
| Внесение весной дозы N <sub>90</sub> | 801  | 93                  | 11,60                       |
| F <sub>ф</sub>                       | 551,2  | 7,9                 | 1400,9                      |
| F <sub>т</sub>                       | 2,85   | 2,85                | 2,85                        |
| НСР <sub>05</sub>                    | 6,3  | 2,7                 | 0,16                        |

В исследованиях прослеживался устойчивый рост урожайности сухой надземной массы (сена) с увеличением дозы азота до  $N_{60}$ , как при осеннем, так и при весеннем внесении (табл. 4). При дозе азота  $N_{90}$  урожайности сухой надземной массы по сравнению с дозой  $N_{60}$  снижается. Так, если на лучшем варианте при весеннем внесении дозы азота  $N_{60}$  урожайность сухой массы составила 5,50 т/га, то на контроле – 4,70 т/га, т.е. прибавка от применения оптимальной дозы азотного удобрения достигла 0,80 т/га (17%).

Таблица 4 – Влияние азотных удобрений на урожайность сырой и сухой надземной массы многолетних злаковых трав (среднее за 2010-2012 гг.)

| Вариант опыта                 | Урожайность сырой массы, т/га | Урожайность сухой массы (сена), т/га |             |       |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------|
|                               |                               | многолетние злаковые травы           | разнотравье | всего |
| Контроль                      | 7,73                          | 2,81                                 | 1,90        | 4,70  |
| Внесение осенью дозы $N_{30}$ | 8,91                          | 3,03                                 | 1,86        | 4,89  |
| Внесение осенью дозы $N_{60}$ | 12,02                         | 3,60                                 | 1,64        | 5,24  |
| Внесение осенью дозы $N_{90}$ | 10,46                         | 3,28                                 | 1,85        | 5,13  |
| Внесение весной дозы $N_{30}$ | 9,73                          | 3,22                                 | 1,79        | 5,01  |
| Внесение весной дозы $N_{60}$ | 13,40                         | 3,90                                 | 1,60        | 5,50  |
| Внесение весной дозы $N_{90}$ | 11,60                         | 3,53                                 | 1,77        | 5,30  |
| $F_{\phi}$                    | 1400,9                        | 54,2                                 | 32,1        | 124,5 |
| $F_{\tau}$                    | 2,85                          | 2,85                                 | 2,85        | 2,85  |
| $НСР_{05}$                    | 0,16                          | 0,07                                 | 0,04        | 0,08  |

Из полученных данных следует, что по вариантам применения азотных удобрений содержание злаковых трав в травостое заметно увеличивается, и составляет максимум на варианте весеннего внесения азота  $N_{60}$  – 71%.

Наряду с этим под влиянием азотных удобрений наличие переваримого протеина в 1 к. ед. увеличивается с 71 на контроле до 75 мг на варианте с весенним внесением  $N_{60}$ , а каротина – соответственно с 13,6 до 16,0 мг.

**В пятой главе приведены результаты разработки комплекса приемов формирования плотности травостоя и повышения продуктивности многолетних злаковых трав на лиманах.**

Особенности изменения ботанического состава агрофитоценозов лиманов Прикаспийской низменности.

Проведенное геоботаническое обследование травостоев Чижино-Дюринских разливов Прикаспийской низменности выявило 41 вид высших растений, принадлежащих к 16 семействам. На долю 3 ведущих семейств приходится 21 вид, что составляет 50,2 % всей флоры. Наибольшее число видов

включают семейства Астровые (Сложноцветные) – 10 видов, Мятликовые (Злаковые) – 7 видов, Бобовые, Маревые и Осоковые – по 4 вида. Остальные ботанические семейства насчитывают от 1 до 2 видов.

Оценка эффективности совместного применения удобрений и гербицидов на лиманах с многолетним злаковым травостоем.

В специальном опыте в период 2005-2008 гг. оценивалось комплексное влияние удобрений и гербицидов на снижение засоренности и повышение урожая естественного травостоя лимана. Проведенные исследования показали, что применение минеральных удобрений и гербицида оказывало заметное влияние на рост и развитие растений в агроценозах лимана.

Исследования позволили выявить, что корневая система многолетних злаковых трав на лиманах, в основном, размещается в слое 0-10 см, в котором располагается более 80% от общей массы корней. В слое 10-20 см располагается около 15% корней, в слое 20-30 см – лишь 5%. Сухая масса корней многолетних злаковых трав на лимане в фазу цветения на варианте без применения минеральных удобрений составила 34,57 г/м<sup>2</sup>. Максимальная масса корней была на вариантах применения N<sub>60</sub> и N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>30</sub>+гербицид – соответственно 38,78 и 38,75 г/м<sup>2</sup>. Прибавка в массе корней по сравнению с контролем на данных вариантах составила 12,2 и 12,1%.

Применение минеральных удобрений и гербицида оказало большое влияние на показатели надземного роста растений многолетних кормовых злаковых трав на лимане. При этом наилучшее сочетание показателей агроценоза многолетних злаковых трав в момент уборки урожая отмечено на пятом варианте с внесением дозы удобрений N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>30</sub>: густота стеблей – 674 шт/м<sup>2</sup>; высота растений – 92 см; сырая надземная биомасса – 9,55 т/га.

В исследованиях установлено, что самая высокая урожайность сырой массы отмечена при внесении доз минеральных удобрений N<sub>60</sub>; N<sub>60</sub>P<sub>45</sub> и N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>30</sub> – соответственно 9,16; 9,52 и 9,55 т/га по среднемноголетним данным при урожайности 5,02 т/га на контроле (табл. 5).

Таблица 5. – Влияние минеральных удобрений и гербицидов на продуктивность многолетних злаковых трав на лимане (среднее за 2005-2008 гг.)

| Варианты опыта  | Урожайность сырой массы, т/га | Урожайность сена, т/га |             |        |
|---|-------------------------------|------------------------|-------------|--------|
|   |                               | злаковых трав          | разнотравья | всего  |
| Контроль  | 5,02                          | 1,69                   | 1,14        | 2,83   |
| N <sub>60</sub>   | 9,16                          | 3,01                   | 1,09        | 4,10   |
| N <sub>60</sub> P <sub>45</sub>                           | 9,52                          | 3,16                   | 1,10        | 4,26   |
| P <sub>45</sub> K <sub>30</sub>                           | 7,14                          | 2,41                   | 0,96        | 3,37   |
| N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>30</sub>           | 9,55                          | 3,14                   | 1,13        | 4,27   |
| N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>30</sub> +гербицид | 8,02                          | 3,56                   | 0,02        | 3,58   |
| Гербицид  | 6,13                          | 2,59                   | 0,15        | 2,74   |
| F <sub>ф</sub>  | 212,5                         | 1367,3                 | 8857,9      | 1016,7 |
| F <sub>т</sub>  | 2,85                          | 2,85                   | 2,85        | 2,85   |
| НСР <sub>05</sub>   | 0,26                          | 0,05                   | 0,02        | 0,06   |

На этих же вариантах при внесении доз минеральных удобрений  $N_{60}$ ;  $N_{60}P_{45}$  и  $N_{60}P_{45}K_{30}$  отмечена и самая высокая урожайность сухой массы – соответственно 4,10; 4,26 и 4,27 т/га по среднегодовым данным при урожайности 2,83 т/га на контрольном варианте.

Однако если брать сухую массу злаковых трав, как наиболее ценную часть сена, то ситуация меняется. На вариантах применения гербицида отмечено увеличение урожайности сена злаковых трав, но общая урожайность и сена и зеленой массы травостоя снижалась. Применение гербицида подавляет большинство видов, относящихся к разнотравью, которые также попадают в общую продуктивность лимана на вариантах опыта.

В то же время удаление разнотравья, засоряющего травостой лиманов, привело к заметному повышению качества сена. Лучшее качество злакового сена было на шестом варианте совместного применения  $N_{60}P_{45}K_{30}$ +гербицид: содержание переваримого протеина – 38,7 г, каротина – 15,9 мг, кормовых единиц – 0,48 кг в 1 кг сена, переваримого протеина – 81 г в 1 к. ед.

Результаты разработки комплекса приемов формирования высокопродуктивных агроценозов многолетних злаковых трав на лиманах.

Проведенные исследования позволили выдвинуть нучную гипотезу, что для лиманов Прикаспийской низменности Западного Казахстана необходимы не отдельные мероприятия, а комплекс приемов регулирования густоты травостоя и продуктивности агроценозов многолетних злаковых трав. С этой целью в 2009-2012 г. проводился двухфакторный опыт.

Густота стеблестоя заметно изменялась на вариантах с различной долей злаков в агрофитоценозах. На вариантах, где доля многолетних злаковых трав в агрофитоценозе занимала более 70% травостоя густота стеблей злаков составляла: на контроле – 813 шт./м<sup>2</sup>, на вариантах с применением различных агроприемов – 845-995 шт./м<sup>2</sup> (табл. 6).

Таблица 6. – Влияние приемов возделывания на плотность стеблестоя многолетних злаковых трав (среднее за 2010-2012 гг.)

| Варианты опыта                    | Количество стеблей при уборке, шт/м <sup>2</sup> |            |            |
|-----------------------------------|--|------------|------------|
|                                   | более 70%  | 50-70%     | 30-50%     |
| 1. Контроль                       | 813  | 651        | 392        |
| 2. Удобрение                      | 954  | 715        | 469        |
| 3. Гербицид                       | 845  | 688        | 413        |
| 4. Подсев трав                    | 973  | 778        | 507        |
| 5. Удобрение+гербицид             | 910  | 728        | 467        |
| 6. Подсев трав+удобрение          | 983  | 794        | 516        |
| 7. Подсев трав+гербицид           | 975  | 782        | 509        |
| 8. Подсев трав+удобрение+гербицид | 995  | 804        | 522        |
|                                   | $F_{\phi}$                                       | $F_{\tau}$ | $НСР_{05}$ |
| Фактор А                          | 82571  | 3,17       | 2,3        |
| Фактор В                          | 1913   | 2,19       | 3,7        |
| Сочетание факторов А+В            | 41   | 2,01       | 6,4        |

На вариантах, где доля многолетних злаковых трав занимала 50-70% травостоя густота стеблей злаков составляла: на контроле – 651 шт./м<sup>2</sup>, на вариантах с применением разработанных агроприемов – 688-804 шт./м<sup>2</sup>.

На вариантах, где доля многолетних злаковых трав в агрофитоценозе занимала 30-50% травостоя густота стеблей злаков составляла: на контроле – 392 шт./м<sup>2</sup>, на вариантах разработанных агроприемов – 413-522 шт./м<sup>2</sup>.

Аналогичные закономерности отмечены и по показателям роста растений в высоту и формирования сырой надземной биомассы.

Наивысший показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) в наших исследованиях был получен при доле многолетних злаковых трав в агрофитоценозах более 70% травостоя на втором варианте «удобрение» – 4,60 г/м<sup>2</sup> в сутки (табл. 7).

Таблица 7. – Влияние приемов возделывания на продуктивность фотосинтеза многолетних злаковых трав (среднее за 2010-2012 гг.)

| Варианты опыта                     | ЧПФ, г/м <sup>2</sup> в сутки |        |        |
|------------------------------------|-------------------------------|--------|--------|
|                                    | более 70%                     | 50-70% | 30-50% |
| 1. Контроль                        | 3,28                          | 2,47   | 1,36   |
| 2. Удобрение                       | 4,60                          | 3,50   | 2,68   |
| 3. Гербицид                        | 3,41                          | 2,73   | 1,40   |
| 4. Подсев трав                     | 3,23                          | 2,53   | 1,93   |
| 5. Удобрение+гербицид              | 3,97                          | 4,04   | 2,57   |
| 6. Подсев трав+удобрение           | 3,66                          | 3,26   | 2,72   |
| 7. Подсев трав+гербицид            | 3,69                          | 3,14   | 2,07   |
| 8. Подсев трав+удобрение+ гербицид | 3,49                          | 3,33   | 3,28   |

При доле многолетних злаковых трав в агрофитоценозах 50-70% травостоя наивысший показатель чистой продуктивности фотосинтеза многолетних злаковых трав отмечен на пятом варианте при сочетании «удобрение+гербицид» – 4,04 г/м<sup>2</sup> в сутки.

На вариантах, где доля многолетних злаковых трав в агрофитоценозах занимала 30-50% травостоя наивысший показатель чистой продуктивности фотосинтеза отмечен на восьмом варианте при сочетании агроприемов «подсев трав+удобрения+гербицид» – 3,28 г/м<sup>2</sup> в сутки.

Установлено, что самая высокая общая урожайность сена в агрофитоценозах многолетних злаковых трав была получена:

– при доле более 70% также на втором и шестом вариантах применения соответственно только «удобрение» и сочетания «подсев трав+удобрение» – соответственно 4,34 и 4,38 т/га (табл. 8);

– при доле 50-70% на втором и шестом вариантах применения соответственно только «удобрение» и сочетания «подсев трав+удобрение» – соответственно 3,70 и 3,91 т/га;

– при доле 30-50% на шестом варианте применения сочетания «подсев трав+ удобрение» – 3,31 т/га.



Таблица 8. – Влияние приемов возделывания на общую продуктивность злакового агрофитоценоза лимана (среднее за 2010-2012 гг.), т/га

| Варианты опыта                    | Общая урожайность сена при различной доле злаков в травостое лимана |                |                   |
|-----------------------------------|---|----------------|-------------------|
|                                   | более 70%   | 50-70%         | 30-50%            |
| 1. Контроль                       | 3,11  | 2,56           | 1,87              |
| 2. Удобрение                      | 4,34  | 3,70           | 2,86              |
| 3. Гербицид                       | 2,63  | 1,91           | 0,92              |
| 4. Подсев трав                    | 3,25  | 2,89           | 2,46              |
| 5. Удобрение+гербицид             | 3,43  | 3,17           | 1,88              |
| 6. Подсев трав+удобрение          | 4,38  | 3,91           | 3,31              |
| 7. Подсев трав+гербицид           | 2,94  | 2,34           | 1,42              |
| 8. Подсев трав+удобрение+гербицид | 3,60  | 3,32           | 3,04              |
|                                   | F <sub>ф</sub>  | F <sub>т</sub> | НСР <sub>05</sub> |
| Фактор А                          | 25787   | 3,17           | 0,01              |
| Фактор В                          | 12546   | 2,19           | 0,02              |
| Сочетание факторов А+В            | 426   | 2,01           | 0,03              |

Однако в провенном эксперименте общая урожайность сена и урожайность сена злаковых трав по вариантам опыта не совпадала. При этом по средним данным за три года исследований наибольшая урожайность сена многолетних злаковых трав отмечена:

– при доле злаков более 70% на втором и восьмом вариантах применения только удобрения и сочетания «подсев трав+удобрение+гербицид» – соответственно 3,54 и 3,55 т/га (табл. 9);

Таблица 9. – Влияние комплекса приемов на продуктивность сена многолетних злаковых трав на лимане (среднее за 2010-2012 гг.)

| Варианты опыта                     | Урожайность сена злаков (т/га) и доля злаков в сене (%) при различной доле растений многолетних злаковых трав на лимане |      |                |      |                   |      |
|------------------------------------|---|------|----------------|------|-------------------|------|
|                                    | более 70%   |      | 50-70%         |      | 30-50%            |      |
|                                    | т/га  | %    | т/га           | %    | т/га              | %    |
| 1. Контроль                        | 2,30  | 74,0 | 1,50           | 58,6 | 0,75              | 40,1 |
| 2. Удобрение                       | 3,54  | 81,6 | 2,62           | 70,8 | 1,82              | 63,6 |
| 3. Гербицид                        | 2,58  | 98,1 | 1,87           | 97,9 | 0,87              | 94,6 |
| 4. Подсев трав                     | 2,41  | 74,2 | 1,71           | 59,2 | 1,18              | 48,0 |
| 5. Удобрение+ гербицид             | 3,36  | 98,0 | 3,11           | 98,1 | 1,82              | 96,8 |
| 6. Подсев трав+удобрение           | 3,52  | 80,4 | 2,90           | 74,2 | 2,60              | 66,5 |
| 7. Подсев трав+гербицид            | 2,91  | 99,0 | 2,24           | 95,7 | 1,44              | 94,4 |
| 8. Подсев трав+удобрение+ гербицид | 3,55  | 98,6 | 3,26           | 98,2 | 3,51              | 99,0 |
|                                    | F <sub>ф</sub>  |      | F <sub>т</sub> |      | НСР <sub>05</sub> |      |
| Фактор А                           | 3556  |      | 3,17           |      | 0,03              |      |
| Фактор В                           | 1121  |      | 2,19           |      | 0,05              |      |
| Сочетание факторов А+В             | 48  |      | 2,01           |      | 0,09              |      |

– при доле злаков 50-70% на шестом и восьмом вариантах применения сочетаний «удобрение+гербицид» и «подсев трав+удобрение+гербицид» – соответственно 2,90 и 3,26 т/га;

– при доле злаков 30-50% на восьмом варианте применения сочетания «подсев трав+удобрение+гербицид» – 3,01 т/га.

Данные по качеству сена в нашем опыте показали, что в зависимости от доли злаков в сене, содержания протеина и кормовых единиц на лучших вариантах оно было 2-ого класса, на ряде вариантов – 3-его классов, а на контроле – неклассное, что повлияло на экономическую оценку.

Таблица 10. – Влияние комплекса приемов возделывания на качество сена многолетних злаковых трав (среднее за 2010-2012 гг.)

| Варианты опыта                      | Доля злаков более 70% |                |                   | Доля злаков 50-70% |                |                   | Доля злаков 30-50% |               |            |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------|-------------------|--------------------|----------------|-------------------|--------------------|---------------|------------|
|                                     | перев. протеин, г     | корм. ед., кг  | класс сена        | перев. протеин, г  | корм. ед., кг  | класс сена        | перев. протеин, г  | корм. ед., кг | класс сена |
| 1. Контроль                         | 30,6                  | 0,45           | 3                 | 28,1               | 0,39           | некл.             | 24,5               | 0,38          | некл.      |
| 2. Удобрение                        | 33,0                  | 0,46           | 2                 | 30,2               | 0,44           | 3                 | 30,1               | 0,42          | 3          |
| 3. Гербицид                         | 34,2                  | 0,48           | 2                 | 33,0               | 0,47           | 2                 | 33,5               | 0,47          | 2          |
| 4. Подсев трав                      | 30,7                  | 0,45           | 3                 | 28,3               | 0,40           | некл.             | 26,6               | 0,39          | некл.      |
| 5. Удобрение+ гербицид              | 34,2                  | 0,48           | 2                 | 33,6               | 0,47           | 2                 | 33,8               | 0,47          | 2          |
| 6. Подсев трав+ удобрение           | 31,6                  | 0,46           | 3                 | 30,7               | 0,45           | 3                 | 30,5               | 0,43          | 3          |
| 7. Подсев трав+ гербицид            | 34,5                  | 0,48           | 2                 | 33,2               | 0,47           | 2                 | 33,2               | 0,47          | 2          |
| 8. Подсев трав+ удобрение+ гербицид | 34,6                  | 0,48           | 2                 | 34,3               | 0,48           | 2                 | 34,4               | 0,48          | 2          |
|                                     | переваримый протеин   |                |                   | кормовые единицы   |                |                   |                    |               |            |
|                                     | F <sub>ф</sub>        | F <sub>т</sub> | НСР <sub>05</sub> | F <sub>ф</sub>     | F <sub>т</sub> | НСР <sub>05</sub> |                    |               |            |
| Фактор А                            | 9228                  | 3,17           | 0,04              | 651                | 3,17           | 0,002             |                    |               |            |
| Фактор В                            | 16487                 | 2,19           | 0,06              | 841                | 2,19           | 0,003             |                    |               |            |
| Сочетание А+В                       | 992                   | 2,01           | 0,10              | 67                 | 2,01           | 0,005             |                    |               |            |

**В шестой главе дана экономическая и энергетическая эффективность разработанных приемов возделывания многолетних злаковых трав.**

Расчеты показывают, что внедрение приемов выращивания многолетних злаковых агроценозов в условиях лиманного орошения Прикаспийской низменности характеризуется высокой экономической эффективностью производства, ценного в кормовом отношении злакового сена. При этом в течение первых 4-х лет использования кормового агроценоза, когда доля многолетних злаковых трав в травостое лимана составляет более 70% наибольший чистый доход обеспечивает применение технологического приема «удобрение» – 16124 руб./га; на 5-7-м годах использования кормового агроценоза, когда доля многолетних злаковых трав в травостое лимана составляет 50-70% наиболее эффективен комплекс «удобрение+гербицид» – 10109 руб./га; на 8-10-м годах использования кормового агроценоза, когда доля многолетних злаковых трав в травостое лимана составляет 30-50% – комплекс «подсев трав+удобрение+ гербицид» – 8874 руб./га.

В связи с созданием благоприятных условий для формирования урожая сена, высокие энергетические показатели на лиманах обеспечило применение минеральных удобрений. На лучшем варианте при внесении  $N_{60}$  получено 4824 МДж/га обменной энергии и 10114 МДж/га валовой энергии и отмечатся самый высокий агроэнергетический коэффициент – 1,76.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что в агрофитоценозах лиманов Чижино-Дюринских разливов Прикаспийской низменности Западного Казахстана преобладают ценные в кормовом отношении многолетние злаковые травы – бекмания, кострец, пырей, лисохвост, мятлик и др.

В настоящее время при большом заборе воды на Урало-Кушумскую обводнительно-оросительную систему и отсутствии сброса воды из Саратовской области на лиманах Чижино-Дюринских разливов сформировалось три зоны: зона постоянного (ежегодного) затопления – 50-60 тыс. га; зона периодического (1 раз в 3 года) затопления – 70-90 тыс. га и зона не затопливаемая в последние 30-35 лет – 150-180 тыс. га.

Хорошую продуктивность сена многолетних кормовых трав можно получить только на лиманах зоны ежегодного затопления лиманов. Однако при использовании хозяйствами этой зоны упрощенных технологий сейчас происходит постепенное вырождение травостоев, в связи с чем необходима разработка эффективных приемов восстановления и повышения продуктивности многолетних кормовых агрофитоценозов.

По данным исследований прослеживается устойчивый рост урожайности сена злаковых агроценозов с увеличением дозы азота до  $N_{60}$ , как при осеннем, так и при весеннем внесении. При дозе  $N_{90}$  урожайности сена по сравнению с дозой  $N_{60}$  заметно снижается. На лучшем варианте при весеннем внесении дозы азота  $N_{60}$  урожайность сена составила 5,50 т/га, а прибавка к контролю достигла 0,80 т/га (17%). При внесении под многолетние злаковые травы на лимане азотных удобрений в дозе  $N_{60}$  отмечена наибольшая эффективность 1 кг туков на получение 1 кг урожая сена и наилучшее его качество.

На значительной части лиманов Прикаспийской низменности в настоящее время большую долю в злаковых агрофитоценозах составляют незлаковые растения. Проведенное геоботаническое обследование выявило 31 вид сорняков и разнотравья, большинство из которых снижают продуктивность и качество продукции.

В опыте с применением гербицидов для уменьшения засоренности злаковых агрофитоценозов лимана установлена высокая их эффективности при использовании совместно с минеральными удобрениями – урожайность злакового сена в среднем за четыре года составила 3,58 т/га.

Установлено что для лиманов Чижино-Дюринских разливов Прикаспийской низменности Западного Казахстана в сегодняшнем их состоянии необходимы не отдельные мероприятия, а комплекс

дифференцированных агроприемов формирования и длительного сохранения высокопродуктивных агроценозов многолетних злаковых трав.

Наибольшая урожайность сена многолетних злаковых трав отмечена: в течение первых 4-х лет использования кормового агроценоза – на втором варианте применения только азотных удобрений – 3,54 т/га; на 5-7-ой годы использования кормового агроценоза – на шестом и восьмом вариантах применения сочетаний «удобрение+гербицид» и «подсев трав+удобрение+гербицид» – соответственно 2,90 и 3,26 т/га; на 8-10-ый годы использования кормового агроценоза – на восьмом варианте применения сочетания «подсев трав+удобрение+гербицид» – 3,01 т/га. На всех этих вариантах сено было наилучшего в опыте 2-ого класса качества.

Исследования показали, что выращивание многолетних злаковых трав в условиях лиманного орошения на лугово-каштановых почвах разливов рек Прикаспийской низменности Западного Казахстана является мероприятием позволяющим стабильно получать ценные корма с малыми материальными затратами в сравнении с неорошаемыми угодьями.

Применение разработанных комплексов агроприемов позволяет увеличить срок использования высокопродуктивных агрофитоценозов многолетних злаковых трав с 6-7 до 10-12 лет и обеспечивает высокую энергетическую и экономическую эффективность – соответственно приращение 9165-10114 Мдж/га валовой энергии и 8874-16124 руб./га чистого дохода.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

Для длительного поддержания продуктивности агроценозов многолетних злаковых трав на уровне 3,0-4,0 т/га высококачественного сена на лиманах Прикаспийской низменности Западного Казахстана рекомендуется следующий дифференцированный комплекс приемов возделывания:

– в течение первых 4-х лет использования, когда доля многолетних злаковых трав в травостое лимана составляет более 70% и густота более 800 стеблей злаков на м<sup>2</sup>, достаточно ежегодно вносить 60 кг д.в. азотных удобрений на гектар в весенний период после впитывания воды на лимане;

– на 5-7-й годы использования, когда доля многолетних злаковых трав в травостое лимана составляет 50-70% и густота 600-800-стеблей злаков на м<sup>2</sup>, необходимо ежегодно вносить 60 кг д.в. азотных удобрений на гектар в весенний период после впитывания воды на лимане и проводить обработку посевов гербицидом 2,4-ДМА нормой 2 л/га в фазу кущения злаков;

– на 8-10-й годы использования, когда доля многолетних злаковых трав в травостое лимана составляет 30-50% и густота 400-600 стеблей злаков на м<sup>2</sup>, требуется проводить двукратное дискование и подсев злаковой травосмеси (бекмания+кострец+пырей) в ранне осенний период (в конце 7-го года использования), ежегодно вносить 60 кг д.в. азота на гектар в весенний период после впитывания воды на лимане и проводить обработку посевов гербицидом 2,4-ДМА нормой 2 л/га в фазу кущения злаков;

– после 10-12-летнего цикла использования участки лиманов с долей злаков менее 30% и густотой менее 400 стеблей злаков на м<sup>2</sup> следует распахать, паровать, 3-4 года использовать для возделывания полевых культур, а затем проводить новый посев многолетних злаковых трав.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

в изданиях, включенных в перечень ВАК:

1. Кучеров, В.С. Агробиологическое обоснование инновационных ресурсосберегающих приемов возделывания кормовых культур / В.С. Кучеров, В.Б. Нарушев, А.Г. Субботин, **Р.Ж. Кожагалиева** // Инновации и инвестиции. – 2015. – №2. – С.139-142 (0,3 п.л., авт. – 0,15).

2. **Кожагалиева, Р.Ж.** Приемы повышения продуктивности многолетних злаковых трав на лиманах Прикаспийской низменности / Р.Ж. Кожагалиева, В.С. Кучеров, В.Б. Нарушев // Научное обозрение. – 2015. – №22. – С.35-40 (0,4 п.л., авт. – 0,25).

в прочих изданиях:

3. Фетисов, И. М. Современное состояние урожайности естественного травостоя и плодородия почв Чижино-Дюринских разливов Западно-Казахстанской области / И.М. Фетисов, **Р.Ж. Кожагалиева** // Вестник с.-х. науки Казахстана. – Алматы, 2007. – № 1. – С.22-24 (0,4 п.л., авт. – 0,2).

4. Рассомахин, И. Т. Экологическое направление оценки использования кормовых угодий сухостепной и полупустынной зон Приуралья и Заволжья / И.Т. Рассомахин, В.С. Кучеров, **Р.Ж. Кожагалиева** // Вестник с.-х. науки Казахстана. – Алматы, 2008. – № 5. – С.32-35 (0,4 п.л., авт. – 0,15).

5. **Кожагалиева, Р. Ж.** Изменение урожайности естественного травостоя на Чижино-Дюринских и Балыктинских разливах Западно-Казахстанской области / Р.Ж. Кожагалиева // Экономическое, социальное и культурное развитие Западного Казахстана: история и современность : Матер. междунаучно-практ. конф., посвящ. 180-летию Оружейной Палаты Бокеевского ханства. – Уральск, 2008. – С.349-351 (0,2 п.л., авт. – 0,2).

6. **Кожагалиева, Р.Ж.** Влияние засоления и солонцеватости почв на продуктивность естественного травостоя и плодородие почв Чижино-Дюринских разливов / Р.Ж. Кожагалиева, В.С. Кучеров // Проблемы воспроизводства осетровых в среднем течении реки Урал и пути их решения : Матер. междунаучно-практ. конф. – Уральск, 2009. – С.13-16 (0,3 п.л., авт. – 0,2).

7. Кучеров, В.С. Продуктивность лугов Чижино-Дюринских разливов / В.С. Кучеров, **Р.Ж. Кожагалиева** // Лесоразведение и сохранение биологического и ландшафтного разнообразия аридных экосистем: история, современное состояние и перспективы: Матер. междунаучно-практ. конф., посвящ. 120-летию Урдинского лесного хозяйства. 5-6 ноября 2010 г. Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2010. – С.208-211 (0,3 п.л., авт. – 0,2).

8. Онаев, М. К. Формирование урожая трав при различных уровнях минерального питания / М.К. Онаев, В.С. Кучеров, **Р.Ж. Кожагалиева** //

Научно-практический журнал. Наука и образование. – 2010. – №2 (19). – С.32-34 (0,2 п.л., авт. – 0,1).

9. **Кожагалиева, Р.Ж.** Продуктивность кормовых трав в условиях Прикаспийской низменности / Р.Ж. Кожагалиева, В.С. Кучеров // Научно-практический журнал. Наука и образование. – 2010. – №2 (19). – С10-12 (0,2 п.л., авт. – 0,1).

10. Кучеров, В.С. Использование водных и земельных ресурсов Северного Прикаспия при проведении экологических мероприятий / В. С. Кучеров, **Р. Ж. Кожагалиева** //Матер. VIII всерос. науч.-практ. конф. с международным участием «Организация территории: статистика, динамика, управление» г. Уфа, 2011. – С.88-91 (0,3 п.л., авт. – 0,25).

11. Кучеров, В.С. Продуктивность кормовых трав при различных уровнях минерального питания / В.С. Кучеров, **Р.Ж. Кожагалиева** // Матер. межд. науч.-практ. конф. «Евразийская интеграция: роль образования и науки в реализации инновационных программ», г. Уральск, 2012. – Ч.1. – С.58-61 (0,3 п.л., авт. – 0,25).

12. Кучеров, В.С. Азотные удобрения и продуктивность лиманов Чижино-Дюринских разливов / В. С. Кучеров, **Р. Ж. Кожагалиева** // Матер. межд. науч.-практ. конф «Современные интеграционные приоритеты науки: от исследований до инноваций» посвящ. 50-летию Западно-Казах. аграрно-техн. ун-та им. Жангир хана, г. Уральск, 2013. –Ч.1. – С.82-85 (0,3 п.л., авт. – 0,25).

13. Кучеров, В.С. Приемы формирования высокопродуктивных агроценозов кормовых трав на лиманах / В.С. Кучеров, **Р.Ж. Кожагалиева** // Сб. статей Межд. научно-практ. конф., посвящ. 126-й годовщине со дня рожд. акад. Н.И. Вавилова и 100-летию Саратовского ГАУ. 25-27 ноября 2013 г. Саратов: СГАУ им. Н.И.Вавилова, 2013. – С.50-52 (0,2 п.л., авт. – 0,15).

14. Кучеров, В.С. Особенности формирования урожая кормовых трав на лиманах Прикаспийской низменности / В.С. Кучеров, **Р.Ж. Кожагалиева** // Сб. статей II Межд. научно-практ. конф., посвящ. 100-летию ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». г. Саратов, 2013. – С.204-208 (0,3 п.л., авт. – 0,25).

15. Кучеров, В.С. Агробиологические основы создания продуктивности агроценозов кормовых культур на лиманах Прикаспийской низменности Казахстана / В.С. Кучеров, **Р.Ж. Кожагалиева** // Сб. статей Межд. научно-практ. конф., посвящ. 127-й годовщине со дня рожд. акад. Н.И. Вавилова, 25-27 ноября 2014 г. Саратов: СГАУ. им. Н.И. Вавилова, 2014. – С.43-45 (0,2 п.л., авт. – 0,15).

16. **Кожагалиева, Р.Ж.** Приемы повышения продуктивности многолетних злаковых трав на лиманах Прикаспийской низменности / Сб. статей Межд. научно-практ. конф., посвящ. 128-й годовщине со дня рожд. акад. Н.И. Вавилова, 25-26 ноября 2015 г. Саратов: СГАУ. им. Н.И. Вавилова, 2015. – С.43-44 (0,2 п.л., авт. – 0,2).