

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. Тимирязева»

На правах рукописи

ЗУБКОВ ФЕДОР ВАСИЛЬЕВИЧ

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ
РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ЗАЛУЖЕНИЯ СТАРОПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ,
ВЫБЫВШИХ ИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОБОРОТА
В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ**

Специальность: 4.1.1 Общее земледелие и растениеводство

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
Лазарев Николай Николаевич,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Москва, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	8
1.1. Современное состояние изученности проблемы	8
1.2. Системы лугового кормопроизводства и способы восстановления выбывших почв из сельскохозяйственного оборота	100
1.3. Агротехника создания фитоценозов многолетних трав с высокой продуктивностью	11
1.4. Продуктивность и качество корма бобово-злаковых травостоев	16
1.5. Изменение свойств почв, выбывших из сельскохозяйственного..... оборота	19
1.6. Экономическая и агроэнергетическая эффективность возделывания фитоценозов многолетних трав	21
ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА..... ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	25
2.1. Природно-климатические особенности местности	
и агрометеорологические условия в годы проведения исследований	25
2.2. Характеристика почвы опытного участка	31
2.3. Агротехника создания травостоев	32
2.4. Методика исследований	39
Глава 3. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ..... И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТРАВСТОЕВ	42
3.1. Плотность травостоя	42
3.2. Высота трав в смешанных травостоях.....	52
3.3. Изменение ботанического состава травостоев	67
3.4. Накопление и распределение массы корней травостоев	78
3.5. Урожайность многолетних трав по вариантам опыта	86
3.6. Биохимический состав корма	90
3.7. Вынос элементов питания с урожаем многолетних трав	106
Глава 4. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ЗАЛУЖЕНИЯ НА ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ СТАРОПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ	110
4.1. Микробиологическая активность почвы	110
4.2. Динамика агрохимических показателей плодородия почвы.....	114
ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ЗАЛУЖЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ТРАВСТОЕВ.....	119
ГЛАВА 6. АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕНОКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ.....	129
6.1. Агроэнергетическая оценка технологий создания сенокосов.....	129
6.2. Экономическая эффективность технологий создания сенокосов.....	133
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	139
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	143
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	168

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время в связи с реформированием экономики страны в структуре сельскохозяйственных угодий проявился негативный процесс – выбытие пашни из активного оборота. В 90-е годы прошлого столетия площадь вынужденной залежи составила 20 млн. га, к 2007–2008 гг. увеличилась вдвое. Наибольший удельный вес неиспользуемой пашни, по данным Минсельхоза РФ, отмечается в областях Нечерноземной зоны: в Псковской, Московской, Тверской, Тульской, Ярославской и Владимирской областях – 25–36 %, в Вологодской, Брянской, Новгородской областях – от 44 до 74 % (Гордеев А.В., 2000; Ефимов В.Н., Иванов А.И., 2001; Савченко И.В., 2002; Угрюмов Ю., 2003).

Поэтому уже сейчас необходимо разрабатывать многовариантные технологии превращения вынужденной залежи в луговые угодья с последующим возвратом их, по мере необходимости, вновь в структуру полевых или кормовых севооборотов. В лесной зоне задержка с проведением работ по улучшению травостоев приводит к зарастанию земель древесно-кустарниковой растительностью, уничтожение которой потребует значительных дополнительных затрат.

В связи с вышеизложенным, актуальность исследований обусловлена необходимостью разработки наиболее рациональных способов консервации выбывшей из оборота пашни путем создания на ней сеяных лугов.

Степень разработанности темы. Способы освоения выбывшей из оборота пашни должны базироваться на основе многовариантных технологий, адаптированных к возрасту залежи, составу растительности, зональным условиям и наличию доступных ресурсов. Они нашли отражение в работах Заслонкина В.П., 1998; Каштанова А.Н., 1999; 2000; Ефимова В.Н., Иванова А.И., 2001; Коломейченко В.В., Дурнова Г.И., 2001; Зотова А.А., 2002; Кутузовой А. А., 2003; Семенова Н.А., 2014; Лазарева Н.Н. и др., 2004, 2022).

Цель и задачи исследований. Целью исследований является разработка наиболее эффективных технологий залужения старопахотных земель - вынужденной залежи с последующим возвратом её в структуру полевых или кормовых севооборотов на основе многовариантных доступных способов с учетом материально-технических средств в условиях Центрального района Нечерноземной зоны.

Задачами исследований являлись:

1. Изучить формирование фитоценозов при различных способах перезалужения пырейной залежи и старовозрастного сенокоса с учетом флористического состава, соотношения ценных в кормовом отношении сеяных и естественных компонентов, определить урожайность и продуктивное долголетие травостоев.
2. Определить качество травяных кормов при сенокосном использовании.
3. Установить размеры выноса основных элементов питания (NPK) с урожаями многолетних трав.
4. Оценить влияние различных способов и глубины обработки почвы на накопление и распределение корневой массы травостоев, биологическую активность и агрохимические показатели почвы опытного участка.
5. Провести агроэнергетическую и экономическую оценку перспективных технологий освоения залежных земель в луговые угодья.

Научная новизна. Впервые в условиях Центрального района Нечерноземной зоны разработаны эффективные способы создания сеяных сенокосов на залежных землях с использованием современных почвообрабатывающих орудий и гербицидов. Установлены особенности формирования сенокосных травостоев при залужении по отвальной вспашке и поверхностных способах обработки почвы, а также при подсеивании трав в дернину пырейной залежи и старовозрастного сенокоса.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований. Теоретическая значимость работы заключается в том, что обоснованы показатели формирования агрофитоценоза в зависимости от различных технологий залужения старопахотных земель, выбывших из сельскохозяйственного оборота.

Практическая значимость работы определяется тем, что использование разработанных приемов залужения старопахотных земель, выбывших из сельскохозяйственного оборота, позволяют повысить их продуктивность до 3830–5330 энергетических кормовых единиц с 1 га, что в 2,8–3,8 раза больше, чем на неулучшенных угодьях. При этом себестоимость получаемого корма снизилась на 21 – 62%, а содержание обменной энергии в 1 кг сухой массы составило 9,9–10,7 МДж.

Методология и методы исследования. Методология исследований основана на аналитическом обзоре научной литературы, постановке цели, формулировке задач и программы исследований. Методы исследований: лабораторный и полевые опыты, наблюдения, лабораторные анализы, дисперсионный анализ экспериментальных результатов.

Основные положения, выносимые на защиту:

– наиболее эффективным способом механической обработки почвы при создании сеяных травостоев на пырейной залежи является отвальная вспашка в сочетании с фрезерованием или культивацией;

– уничтожение естественного травостоя залежи системным общеистребительным гербицидом ураган форте в сочетании с различными способами обработки почвы способствует формированию высокопродуктивных и чистых от сорных трав агрофитоценозов;

– поверхностный способ улучшения травостоя пырейной залежи и старовозрастного агрофитоценоза козлятника восточного подсевом трав в дернину является недостаточно эффективным;

- сеяные бобово-злаковые травостой дают травяные корма с хорошей энергетической питательностью, достаточной обеспеченностью сырым протеином и минеральными веществами;

- на средне окультуренных дерново-подзолистых почвах козлятник восточный на 15-16-ый годы жизни формировал устойчиво продуктивные травостой;

- при поверхностных способах обработки почвы уменьшается её биологическая активность и масса подземных органов;

- высокая экономическая и агроэнергетическая эффективность технологий создания сенокосов на пырейной залежи достигается при применении общеистребительного гербицида в сочетании с последующей отвальной вспашкой.

Степень достоверности результатов. Достоверность полученных результатов подтверждается использованием общепринятых методик и ГОСТов, применяемых в земледелии, луговодстве, методов статистической обработки данных, публикацией основных результатов в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации, апробацией материалов на конференциях.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на VI Международной научно-практической конференции «Теоретические и практические аспекты развития современной науки» (Москва, 2012), Международной научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения академика В.Р. Вильямса (Москва, 2013), Международной научно-практической конференции «Государственная власть и крестьянство в XIX–XXI веках» (Коломна, 2013), на заседаниях кафедры растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и кафедре машиноведения Государственного социально-гуманитарного университета (г. Коломна).

Результаты исследований апробированы в ООО «Агроимпекс» Луховицкого района Московской области.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе 6 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Личный вклад автора. Результаты экспериментальных и теоретических исследований получены автором лично. Соискателю принадлежат разработка программы исследования, и проведение экспериментов, теоретическое обобщение полученных результатов.

Структура и объём работы. Диссертация изложена на 189 страницах, состоит из введения, основной части, содержащей 5 рисунков, 39 таблиц, заключения, списка литературы, включающего 251 источник, в том числе 51 на иностранных языках и 19 приложений.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Современное состояние изученности проблемы

Социально-экономические преобразования в России и последующий экономический спад всего производства в стране, включая сельское хозяйство, привели к сокращению общей площади сельскохозяйственных земель и стихийному выводу из сельскохозяйственного оборота до 40 млн. га земель (Гордеев А.В., 2000; Ефимов В.Н., Иванов А.И., 2001; Савченко И.В., 2002; Угрюмов Ю., 2003).

Выведение сельскохозяйственных земель из оборота сопряжено с экономическими, социальными и экологическими причинами, и между ними существует тесная взаимозависимость (Гришаева Л., 2002).

Социальные причины сокращения пахотных земель и посевных площадей с сокращением населения, занятого в сельскохозяйственном производстве. Деграционные процессы почв и их техногенное загрязнение относятся к экологическим причинам.

Экономические причины являются наиболее значимыми в сокращении посевных площадей. Они связаны с удорожанием минеральных удобрений и соответственно со снижением их применения в целом в полеводстве и, в частности, в кормопроизводстве (Величко В.А., Попов П.Д., 2000; Шпаков А.С., 2003; Ушачев И., 2004).

Уменьшилась фондовооруженность агропромышленного комплекса страны, в том числе и в кормопроизводстве (Ткач А.В., 2002; Косолапов, В.М. и др., 2022), резко уменьшилось обновление сельскохозяйственной техники (Иванов А.Л., Кармов И.И., Молчанов Э.Н. и др., 2003; Крылов В.С., 2003).

Ключевой причиной деградации пахотных земель и кормовых угодий является, конечно, недостаток финансовых средств (Захаренко В.А., 2003; Прудников А.Д., 2019).

Следствием экономических причин является также прекращение деятельности предприятий, организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств, невозобновление права аренды земель, в результате чего

неиспользуемые земли переводятся в фонд перераспределения или в земли запаса, где при длительной не востребованности теряют сельскохозяйственную ценность.

Изложенные данные свидетельствуют о значительном снижении использования земельного фонда страны для сельхозпроизводства, а также обострении проблемы снижения качества сельскохозяйственных угодий.

Исследования показывают, что скорость и направление восстановительных постагрогенных сукцессий зависит от трех основных факторов: почвенно-климатических условий (т.е. зональной локализации), начального состояния выводимых из оборота земель и антропогенного использования залежей. (Разумовский С.М., 1999, Миркин Б.М., Наумова Л. Г., Соломещ А.И., 2002).

В.Р. Вильямс (1919) выделял несколько последовательных стадий зарастания залежей травянистой растительностью. В первую стадию доминирующими видами являются корневищные растения, а в последующем по мере уплотнения почвы они сменяются другими растениями.

Скорость восстановления почвенного и растительного покровов существенно различается в разных природных зонах. В зоне широколиственных лесов восстановление климаксной растительности и серых почв происходит примерно с одинаковой скоростью, ориентировочно за 80–100 лет (Андреев Н.Г., 1985).

Проблема выбытия сельскохозяйственных земель из оборота является чрезвычайно сложной, многогранной и актуальной задачей. Она требует формирования специальной программы федерального уровня по консервации таких земель, а также разработки мероприятий по вовлечению значительных площадей продуктивной пашни в активный сельскохозяйственный оборот с учетом экологического, экономического и социального их значения (Михалев С.С., Рыженков А.П., 2003).

1.2. Системы лугового кормопроизводства и способы восстановления выбывших почв из сельскохозяйственного оборота

В связи с необходимостью наращивания большого объема кормов для развивающегося животноводства в настоящее время актуальное значение приобретает задача ускоренного переформирования неиспользуемой (заброшенной) пашни в луговые угодья (Трутнев А.Г., 1948; Шпаков А.С., Фицев АИ., Кутузова А.А. и др., 2001; Кутузова А.А. и др., 2021). Первоочередными объектами улучшения в настоящее время являются пахотные земли, поскольку они характеризуются более высоким уровнем почвенного плодородия, чем кормовые угодья (Сушков С.Ф., 1999). Еще в тридцатые годы признавалось, что коренное улучшение является приоритетным направлением создания высокопродуктивных травостоев (Лазук А.Д., 1932).

А.М. Дмитриев (1948) один из первых стал разрабатывать научные методы поверхностного и коренного улучшения лугов, позволяющие поддерживать их продуктивное долголетие до 20 лет. В последующем во ВНИИ кормов были заложены полевые опыты по созданию сеяных сенокосов и пастбищ (Минина И.П., 1931).

Значительный вклад в разработку систем улучшения кормовых угодий внесли Тимирязевская академия, Ленинградский СХИ, Северо-Западный НИИСХ и другие научные и учебные учреждения.

Во ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса предложены три системы ухода за сеяными лугами, основанные на использовании минеральных и органических удобрений: минеральная, органическая и низкзатратная (Кулаков В.А. и др., 1997), а в ТСХА научно обоснованы три системы ведения лугового кормопроизводства: интенсивная, ресурсосберегающая, природоохранная, которые также основаны на использовании различных уровней применения средств химизации (Тюльдюков В.А., Кобозев И.В., Лазарев Н.Н., 1993).

Важным звеном в системе залужения является выбор способа

подготовки почвы. С учетом различных факторов он может быть основан как на использовании отвальной вспашки, так и различных способах минимальной обработки (Кутузова А.А., Зотов А.А., Тебердиев М.Д. и др., 1997; Грислис С. В., 2000).

Приемы поверхностного улучшения природных кормовых угодий преобладают над коренными обычно на непахотопригодных участках, а также на угодьях с наличием в их травостоях значительного (до 30%) количества ценных трав. Необходимость проведения мероприятий поверхностного улучшения природных кормовых угодий диктуется также и экономическими соображениями, т.к. большая часть их не требует больших затрат и дефицитных дорогостоящих семян многолетних трав.

К главным критериям поверхностного улучшения природных кормовых угодий можно отнести культуртехническое состояние поверхности, рельеф местности, состояние почвы и травостоев (Зотов А.А., Сабитов Г.А., Сафин Х.М., 2002).

В.Р. Вильямс (1922) и Н.Г. Андреев и др. (1985) отдавали предпочтение коренному улучшению луговых угодий, предусматривающего полное разрушение дернины и создание нового травостоя путем залужения.

1.3. Агротехника создания фитоценозов многолетних трав с высокой продуктивностью

Большинство природных кормовых угодий и старосеяных лугов в России в настоящее время находится в неудовлетворительном состоянии, в их составе стало меньше ценных видов, увеличилась доля малоценного разнотравья. По своему ботаническому составу, качеству корма и урожайности такие угодья требуют улучшения.

В качестве способа улучшения часто рекомендуется такой прием как подсев трав в дернину. Он требует небольших затрат на семена и посев.

При подсеве восстановление продуктивности угодий возможно без исключения их из использования. Этот способ позволяет обогатить

травостой недостающими компонентами, в первую очередь, бобовыми травами, а также увеличить густоту травостоев. Продуктивность улучшенных агрофитоценозов при этом возрастает на 1-2 тыс. корм. ед.

Обобщение результатов проведения исследований и опыт передовых хозяйств позволили рекомендовать производству с учетом зоны, типа угодья и травостоя наиболее эффективные низкзатратные технологии повышения урожайности угодий на основе подсева трав (Кутузова А.А., Привалова К.Н., Зотов А.А. и др., 1990; Лазарев Н.Н., Виноградов Е.С., 2008; Лазарев Н.Н., 2011; Лазарев Н.Н., Авдеев С.М., 2018; Schlueter D., Tracy B., 2012; Kohoutek A. et al., 2013; Sturite I., Lunnan T., 2017; Khatiwada B. et al., 2021; Hillhouse H. et al., 2021).

Однако следует учитывать, что эффективность подсева зависит от многих факторов, и она не всегда бывает достаточно высокой. Не удается значительно улучшить подсевом трав травостой, засоренные пыреем ползучим, луговиком дернистым, а также угодья с высокой плотностью (Кутузова А.А., Привалова К.Н., Зотов А.А. и др., 1990). Основной причиной плохой приживаемости трав при подсеве является сильное подавление всходов трав старыми растениями улучшаемого травостоя (Тоомре, 1966; Куркин, 1976). Её можно ослабить путем уменьшения густоты травостоев боронованием, слабым дискованием или фрезерованием (Ларин, 1960; Крылова, Чудиновский, 1983), а также ингибированием роста трав глифосатом, применяемым в низких дозах (Khatiwada et al., 2020; Jefferson et al., 2022). Гербицидная обработка ослабляет рост аборигенных трав на период от 1 до 1,5 месяцев, что способствует улучшению приживаемости подсеянных трав. Использование стерневых сеялок, сеялок прямого сева, специальных машин для подсева в дернину позволяет также повысить эффективность этого способа улучшения кормовых угодий (Кажарский, 1999; Sato et al., 1990; Jefferson et al., 2022).

Для подсева чаще используют бобовые травы (клевер луговой, люцерну, лядвенец рогатый), которые способствуют улучшению качества

кормов, обогащают почву азотом и передают часть азота злаковым компонентам травостоев (Лазарев Н.Н., Виноградов Е.С., 2008; Лазарев Н.Н., Яцкова В.Г., 2010; Лазарев Н.Н., 2011; Лазарев Н.Н., Авдеев С.М., 2018; Mortenson et al., 2005; Schlueter, Tracy, 2012; Kohoutek et al., 2013; Sturite, Lunnan, 2017).

Для консервации пашни, выбывшей из оборота, рекомендуется использовать козлятник восточный, который может сохраняться в составе травостоев десятки лет (Лазарев Н.Н., Зубков Ф.В., Бойцова А.Ю. и др., 2023; Yan et al., 2015; Zarczynski et al., 2019).

При подсеве в дернину вейниковой залежи отмечалось медленное развитие козлятника в первые 2 года после подсева, а на пятый год козлятник стал доминирующим компонентом сенокосного травостоя с долей участия 75-80%, при этом сбор корма возрос в 2,1-2,2 раза до 4,5 т/га сухой массы (Лазарев и др., 2022).

В Центральном районе нечерноземной зоны России при коренном улучшении выродившихся сеяных травостоев в большинстве случаев рекомендуется применять отвальную вспашку в сочетании с разделкой пласта трав дискованием или фрезерованием (Зотов А.А., 1962; Григорьев И.Л., Григорьева З.И., Шкунова Л.В., 1975; Власов А.А., 1981; Щербаков М.Ф., 1986; Андреев Н.Г., Виноградов Е.С., Лазарев Н.Н., 1988; Андреев Н.Г., Лазарев Н.Н., Емельянов А.М., 1990; Лазарев Н.Н., Шибуков А.А., 1989; Malhi S.S. et al., 2000; Melander B. et al., 2012; Harrington K.C. et al., 2013).

При залужении кормовых угодий могут применяться и другие способы основной обработки почвы с использованием дискования или фрезерования, если существует опасность развития эрозионных процессов (Куксин Н., Клецкой О., 1973; Коломейченко В.В. и др., 2000), почва имеет слабый гумусовый горизонт (Хачатуров Т.С., Гулидова И.В., 1978) или отсутствует засорение корневищными и корнеотпрысковыми растениями (Еремин Г.П., 1955; Михед Г.В., 1972; Кутузова А.А., Привалова К.Н., 1984; Еременко В.П.,

Боголюбова Е.В., Мустафин А.М., 1985; Шибуков А.А., 1991).

Все эти способы обработки почвы являются недостаточно экономически эффективными, так как требуют значительных материальных и энергетических ресурсов. Кроме того, многие сорные растения могут возобновляться из вегетативных зачатков растений. Для полного уничтожения старой дернины рекомендуется применять общеистребительные гербициды. Проведены многочисленные опыты по использованию для этих целей глифосата (Кутузова А.А., 1982; Андреев Н.Г., Лазарев Н.Н., Емельянов А.М., 1990; Шибуков А.А., Зубков Ф.В., 2013, 2014а,б,в, 2015; Hampton J.G. et.al., 1999; (Ален Х.П., 1985; Тотев Т., Коев К., Танков К. и др., 1986; Thomson, 1984; Taylor, 1986; Kunneman, 1978; Mott, 1982; Grigoleif, 1984; Marshall A.H., Naylor R.E.L., 1984; Kunneman, 1982; Edwards, 1983; Rutledge S. et.al., 2017). Гербицидная обработка не только снижает засорение молодых травостоев, способствует улучшению качества разделки дернины (Bryan, Mills, Gronauer, 1984; Marschal, Naylor, 1984; Schellenberg M.P. Waddington J., 1997), но и позволяет на минимализацию обработки почвы (Пупонин А.И., 1984; Аллен Х.П., 1985; Черепанов Г.Г., 1986; Бондарев А.Г., Кузнецова И.В., 2004).

При применении гербицидов для уничтожения старого травостоя представляется возможность проводить улучшение кормовых угодий прямым посевом трав (Лазарев Н.Н., Шибуков А.А., 1989; Лазарев Н.Н., 2006; Лазарев Н.Н., Шибуков А.А., Зубков Ф.В., 2013, 2014, 2015; Marshal A.H., Naylor R.E.L., 1984; Mueller J.P., Chamblee D.S., 1984; Leonard W.F., 1984; Milham S., 1985; Marmetje L., Minderhoud J.W., 1986; Rutledge S. et.al., 2017). При прямом посеве отсутствуют затраты на обработку почвы, уменьшается возможность возникновения эрозионных процессов (Bryan W.B., Mills T.A., Cronuer S.A., 1984). Однако, при посеве непосредственно в дернину, уничтоженную гербицидом, травы могут сильнее засоряться различными видами разнотравья, появляющегося из семян, находящихся в верхнем слое почвы. Кроме того, задерживается появление всходов и их

медленное развитие из-за повышенной плотности почвы (Андреев Н.Г., Лазарев Н.Н., Емельянов А.М., 1990).

При закладке травостоев важным аспектом является правильный подбор видов и сортов трав для включения в травосмеси (Кутузова А.А., Станков В.В., Шафикова З.Г., 1992; Спиридонов А.М., 1998), которые имеют неоспоримые преимущества перед одновидовыми посевами трав (Куркин К.А., 1983).

Наиболее адаптированные к местным условиям травы дают обычно наибольший урожай. Составление травосмесей нужно проводить с таким расчетом, чтобы при определенном уходе и использовании травостоев они сохранялись в течение длительного времени и обеспечивали высокую продуктивность.

В травостоях природных и старосеяных лугов обычно преобладают злаковые травы (Тюльдюков В.А., 1992, Прудников А.Д., 2014; Лазарев Н.Н. и др., 2017). Бобовые травы дают корма более богатые протеином, но из-за короткого периода долголетия они быстро выпадают из травостоев. Это впервые очередб касается клевера лугового, который широко возделывается в Нечерноземье (Посыпанов Г.С., Чернова В.И., 1980; Стрелков В.Г., Хуторной А.Ф., 1984; Тюльдюков В.А. и др., 2001).

В условиях увеличения засушливости климата большие перспективы для широкого возделывания на дерново-подзолистых почвах Нечерноземья имеет люцерна (Спиридонов Ю.А., 1998; Писковацкий Ю.М., Ненароков Ю.М., Степанова Г. В., 1997; Лазарев Н.Н. и др., 2017; М.А. Тормозин, В.И. Чернявских, 2022), благодаря высокой засухоустойчивости и способности обеспечивать урожаи до 9-12 т/га сухого вещества (Алтунин Д.А. и др., 1987; Степанова Г.В., 2020).

Большое значение бобовых трав обеспечивается не только высокой питательностью получаемых кормов, но способностью их к симбиотической азотфиксации в количестве 60–120 кг/га азота (Вавилов П.П., Посыпанов Г.С., 1983; Мишустин Е.Н., 1985; Hardy R.W., 1982; Knight W., 1984;

Кутузова А.А., 1986; Лепкович И.П., 1985; Харьков Г.Д., 1989; Трепачев Е.П., 1999; Лазарев Н.Н., Пятинский Д.В., 2016; Прудников А.Д., Прудникова А.Г., 2019).

Также необходимо при подборе в смесь ведущих и дополняющих компонентов важно брать за основу их ценотические свойства в данных конкретных условиях, а не только величину их урожаев в одновидовых посевах и принадлежность к той или иной морфолого-биологической группе.

По мнению Хохрина С.Н. (2002) смешанные посевы кормовых культур используют, как правило, в тех случаях, когда почвенно-климатические условия не дают возможности получать стабильно высокие урожаи наиболее ценной в кормовом отношении культуры. Однако, общепризнанным считается, что травосмеси формируют более устойчивые и продуктивные агрофитоценозы (Алексеева Ю.С., 1983; Лазарев Н.Н. и др., 2017; Иванова Н.Н. и др., 2019; Sturludóttir E. et al., 2014; Sanderson M.A. et al., 2012).

1.4. Продуктивность и качество корма бобово-злаковых травостоев

Продуктивность травостоев в современной научной литературе рассматривается как основополагающий показатель агрономической эффективности возделывания сеянных трав. Факторами, влияющими на урожайность вновь созданных агрофитоценозов являются: водно - воздушный и питательный режимы почв, величина вегетационного периода, а также видовой состав травосмеси (Кутузова А. А., 1986).

Детальные исследования по установлению эффективности различных приемов подсева ценных трав в дернину пойменных кормовых угодий проведены на Урале Башкирским НИИСХ (Губайдуллин Х.Г., 1966). Было установлено, что, подсев трав оказывает положительное влияние на урожайность различных типов пойменных лугов.

Исследования, проведенные в учебно-опытном хозяйстве Новгородской СХА (Ганичева В.В., 2002) на дерново-слабоподзолистой почве, свидетельствуют о высокой эффективности подсева клевера лугового

в ненарушенную дернину бобово-злакового травостоя. Самый высокий сбор обменной энергии (64–79 ГДж/га) в среднем за 3 года обеспечил ранневесенний срок подсева клевера лугового. Прибавка урожая составила 24%.

Исследования в Псковской области показали, что поверхностное улучшение травостоев путем подсева бобово-злаковой травосмеси в дернину обеспечивало повышение урожайности в 1,5–2,5 раза (Иванова Н.В., 2003).

В исследованиях Виноградова Е.С. (1990) на суходольном лугу установлено, что при перепахулке травостоев небольшое преимущество имела двухкратная фрезерная обработка. В тоже время в исследованиях Сайфуллина Н.А. (1993) она оказалась наиболее эффективной.

Высокая эффективность химической обработки почвы при создании сеяных злаковых сенокосов отмечена и на закороченном пойменном лугу. В среднем за 3 года при дополнительной обработке дернины природного луга гербицидом урожайность возрастала с 21,4 до 26,9–46,9 ц/га сена (Федорова Г.П., 1975).

В условиях Центрального района Нечерноземной зоны России на дерново-подзолистых почвах оправдано глубокое рыхление подпахотного слоя почвы под многолетние бобово-злаковые травостои. Глубокие обработки почвы оказали заметное влияние и на продуктивность многолетних бобово-злаковых трав. Наибольший сбор корма получен при вспашке с щелеванием – 8,72 т/га в травосмеси клевера лугового с тимофеевкой луговой. Несколько ниже была продуктивность трав при чизелевании: 7,39–8,67 т/га, при вспашке и дисковании 6,14–8,37 т/га и 5,72–7,62 т/га соответственно (Смирнов А.Б. 2000).

Исследованиями по изучению способов освоения залежных земель в предуральской степной зоне Республики Башкортостан выявлены оптимальные способы обработки почвы и наиболее эффективные технологии возделывания сеяных трав при коренном улучшении. Установлено, что наиболее продуктивные бобово-злаковые агрофитоценозы сформировались

при вспашке почвы глубокорыхлителем с предварительной химической обработкой старой дернины и прямом посеве трав (Сафин Х. М., 2001).

Обобщение результатов исследований, проведенных в лесной зоне (Щербаков М.Ф., 1977) свидетельствует о более высоком урожае трав при комбинированной обработке почвы на многих типах лугов.

Качество корма улучшенных сенокосов и пастбищ определяется тремя основными показателями – ботаническим составом травостоя, биохимическим составом корма, а также поедаемостью трав.

Мероприятия по улучшению сенокосов и пастбищ в первую очередь направлены на подбор видов трав, обладающих высокой питательностью и поедаемостью. Предпочтение в настоящее время отдается бобово-злаковым травосмесям, которые не только дают высокопитательные корма, но и являются наиболее выгодными с экономической точки зрения.

Качество получаемых травяных кормов зависит не только от видового состава травостоев, но и от срока скашивания (Кутузова А.А, Морозова З.В., Воробьев Е.С., 1972; Тюлин В.А., 1996).

По данным ВНИИК, питательная ценность корма из клевера лугового и клеверотимофеечной травосмеси в первую очередь зависит от фазы развития растений, в которую они были скошены. Чем раньше скошены травы, тем больше в 1 кг сухого вещества содержится энергии и переваримого протеина. Клевер луговой содержал в 1 кг сухого вещества кормовых единиц и переваримого протеина (г) в фазу начала бутонизации – 0,93 и 142; бутонизации – 0,86 и 123; цветения – 0,72 и 98; в смеси с тимофеевкой в фазу стеблевания клевера – 1,00 и 138; бутонизации – 0,87 и 85; цветения – 0,67 и 62 (Харьков Г.Д., 1989).

Включение бобовых трав в агрофитоценозы и уборка в фазу бутонизации бобовых компонентов позволяет получать корма с высоким содержанием обменной энергии – 10,0–11,0 МДж в 1 кг сухого вещества (Пономарева Л. А., 1995; Привалов Ф.И. и др., 2022).

По данным многих авторов люцерна характеризуется более высоким

содержанием сырого протеина – 20–22%, чем клевер луговой (Посыпанов Г.С. и др., 1986; Розов Р.Б., 1983, Харьков Г.Д., 1989; Bork E.W. et al., 2017). Содержание сырого протеина у люцерны от начала бутонизации резко снижается (0,2–0,33% каждый день) в растениях.

На ранних стадиях развития многолетние травы более питательные по своему биохимическому составу, в дальнейшем качество сухого вещества трав снижается (Каджюлис Л., Петраускас С., 1971; Вербицкая Л.П., 1978; Мамедов Т.Г. и др., 1977). При этом нужно учитывать, что в многолетних злаках по мере прохождения фаз вегетации больше накапливается сырой клетчатки, которая снижает переваримость кормов.

По данным Тюлина В.А. (1996) химический состав многолетних трав зависит также от метеорологических условий, в которых формируется урожай.

Следует отметить, что на химический состав корма многолетних трав, существенно влияет естественное плодородие почв. Возделывание многолетних трав на дерново-подзолистых почвах показало, что у мятликовых трав содержание сырого протеина снизилось на 0,6–1,6%, у бобовых – на 3 – 4% (Тюльдюков В.А., Прудников А.Д., 1992).

1.5. Изменение свойств почв, выбывших из сельскохозяйственного оборота

За последние годы огромное количество полей выходит из сельскохозяйственного использования. Это приводит к смене растительности, изменяется биологический круговорот, что ведет за собой изменение свойств почв.

Многолетние травы являются одними из наиболее важных компонентов агроэкосистем, способствующих повышению плодородия почв. Еще В.Р. Вильямс (1922) показал огромную роль многолетних злаков в придании почвам прочной мелкокомковатой структуры. Бобовые травы обогащают почвы дефицитным элементом питания – азотом. В целом бобово-злаковые травостой оказывают более благоприятное влияние на

плодородие почв, чем однолетние культуры, благодаря накоплению в почве большого количества органического вещества, что обусловлено их биологическими особенностями. Способности вегетировать в течение длительного вегетационного периода.

Еще в начале становления научной системы севооборотов Болотов А.Т. (1952) предложил отводить пятое-седьмое поля в севообороте под залежь для восстановления плодородия почвы. В последующем после отмены трехпольной системы начали практиковать травосеяние с плодопеременными севооборотами (Болотов А.Т., 1952; Энгельгарт А.Н., 1959; Советов А.В., 1980).

По данным Сдобникова С.С. (2000) в естественном состоянии на целинных и залежных землях плодородие почвы имеет тенденцию к постоянному росту за счет использования энергии солнца.

Энергетический потенциал почвы за счет увеличения растительных значительно возрастает (Жученко А.А., 1990; Пупонин А.И., Захаренко А. В., Кораблев К. Б., 2000). Особенно это сильно проявляется на луговых угодьях за счет дерновообразовательного процесса (Кутузова А.А., 2002). Внесение удобрений на сенокосах в дозе $N_{60}P_{30}K_{45}$ способствовало увеличению накопления валовой энергии в корневой массе с 6,3 ГДж/га до 9,3 ГДж/га (Кутузова А.А., Трофимова Л.С., Олигер М.А., 2000).

Альтернативным путем повышения плодородия почвы является внесение органических удобрений (Сдобников С.С., 2002), однако такими ресурсами современное земледелие не располагает (Дю М. Е., 2001).

По данным Лошакова В.Г. (2002) последствие заделки пласта многолетних трав на урожайность полевых культур продолжается в течение трех лет (Лошаков П.Г., 2002).

По данным ВНИИ кормов при залужении залежи бобово-злаковой травосмесью на фоне Р среднегодовые темпы накопления сухого вещества были более высокими, чем при использовании злаковой травосмеси на фоне $N_{90}P_{30}K_{50}$. (Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Раев А.П., 2003).

На долголетних пастбищах на пастбищах Нечерноземной зоны среднегодовое накопление гумуса в почве составляло в зависимости от системы удобрения от 350 до 803 кг/га (Кулаков В.А., Бадаева О.М., Щербаков М.Ф., 1995), а на краткосрочных – от 550 до 1640 кг/га (Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Талипов Н.Т., Борзова Т.Ф., 2000). Обогащение почвы гумусом на лугах не требует дополнительных затрат, а является следствием жизнедеятельности фитоценоза., в то время как внесение органических удобрений является очень затратным мероприятием, требующим затрат антропогенной энергии в количестве 14–21 ГДж в расчете на 1 т (Михайличенко Б.П., Кутузова А.А., Новоселов Ю.К. и др., 1995).

Воспроизводство почвенного плодородия за счет многолетних трав, накапливающих большую корневую массу, имеет высокий экономический и экологический эффект (Михайличенко Б.П., Новоселов Ю.К., Шпаков А.С. и др., 1999; Овсянников Ю.А., 1999; Тебердиев Д.М., Родионова А.В., Запивалов С.А., 2020; Иванова Н.Н. и др., 2022).

1.6. Экономическая и агроэнергетическая эффективность возделывания фитоценозов многолетних трав

В настоящее время наряду с экономической оценкой эффективности технологий лугопастбищном хозяйстве (Михайличенко Б.П. и др., 1995) стал применяться энергетическая оценка. Она позволяет рекомендовать технологии, основанными на использовании меньших затрат энергии (Оверчук В.А., Нупрейчик В.П., 1985; Калашников К.Г. и др., 1984; Кутузова А.А. и др., 1996).

Основным показателем агроэнергетической эффективности технологий или приемов улучшения природных и сеяных кормовых угодий является агроэнергетический коэффициент (АК), т.е. отношение полученной в урожае за счет тех или иных агроприемов энергии к затраченной на ее производство.

Все приемы поверхностного улучшения естественных и старосеяных сенокосов и пастбищ условно можно разделить на низкзатратные (до 5–8

ГДж/га совокупной энергии), среднезатратные (8–15 ГДж/га) и высокозатратные (свыше 15 ГДж/га).

В настоящее время при интенсификации сельскохозяйственного производства отмечается отставание темпов прироста продуктивности от темпов роста затрат (Жученко А.А., Каштанов А.Н., 2002; Лазарев Н.Н., 2004), что является неоправданным.

Большинство низкзатратных технологий улучшения естественных кормовых угодий и старосеяных сенокосов и пастбищ экономически оправдано.

На основе анализа полученных результатов опытов установлено, что ежегодные затраты совокупной энергии на проведение низкзатратных приемов улучшения колеблются от 0,1 до 9,2 ГДж на 1 га (Зотов А.А., Тебердиев Д.М., Шамсутдинов З.Ш., 2002). Дополнительный сбор урожая от омолаживания, кротования, щелевания, осушения, уничтожения сорняков, кустарников, кочек и подсева трав в дернину даны в сумме за годы действия, а от удобрения – ежегодно.

Самыми низкими затратами энергии характеризуются подкашивание травостоя, кротование, борьба с сорняками и кустарником, омоложение травостоя, уничтожение кочек (0,1–2,0 ГДж/га), а самыми высокими – внесение минеральных удобрений (5,1–6,9 ГДж/га), а также сочетание нескольких приемов улучшения, например, подсев семян трав + удобрение (7,4 ГДж/га), опрыскивание травостоя гербицидом 2,4 Д + удобрение, уничтожение кочек + подсев злаков + удобрение (7,1–9,2 ГДж/га).

Более затратные технологии поверхностного улучшения природных кормовых угодий отличаются, как правило, и высокими прибавками урожая. Так, в лесной зоне более затратные технологии улучшения лугов способствовали получению 10,0–20,0 ц/га сухой массы или 8,2–16,4 ГДж/га обменной энергии, а самые низкзатратные – соответственно только 2,0–4,0 ц/га сухой массы и 1,6–3,3 ГДж/га ОЭ.

Следует отметить, что наиболее важным критерием оценки уровня

эффективности технологий улучшения природных сенокосов и пастбищ является не величина затраченной энергии и не прибавка урожая с 1 га, а окупаемость энергии при производстве кормов, которая выражается затратами ее на 1 ГДж, а также агроэнергетическим коэффициентом. По этим показателям в лесной зоне среди приемов улучшения сенокосов и пастбищ выделяются борьба с сорняками, посев бобовых в дернину.

Расчеты показывают, что (Зотов А.А., Тебердиев Д.М., Шамсутдинов З.Ш., 2002; Шпакова Н.А., 2003) установлено, что среднегодовые затраты антропогенной энергии на создание на 1 га сеяных угодий могут колебаться от 6,8 до 18-20 ГДж совокупной энергии

Данные ВНИИ кормов (Зотов А.А., Тебердиев Д.М., Шамсутдинов З.Ш., 2002), показывают, что в центральном районе Нечерноземной зоны в зависимости от вида травостоев и их местообитания, совокупные капитальные затраты на создание 1 га сеяных угодий колеблются от 7–8 до 18–20 ГДж. На участках с бедными очень кислыми почвами, на закустаренных угодьях, требующих окультуривания и проведения высокочрезмерных мероприятий (известкование почвы, внесение больших доз органических удобрений, осушение, уничтожение древесной растительности) затраты энергии на организацию сеяных травостоев резко возрастают и достигают 25–30 ГДж на 1 га.

Наивысшей агроэнергетической эффективностью обладают современные технологии создания неудобренных сеяных травостоев в связи с низкими затратами совокупной энергии. Агроэнергетический коэффициент технологий формирования сеяных травостоев в зависимости от их агротехники и типа угодий составляет в лесной зоне 6,92–9,92.

Важным направлением в сбережении антропогенных затрат является использование бобово-злаковых травостоев, которые повышают плодородие почвы за счет деятельности клубеньковых бактерий по фиксации атмосферного азота в корневых остатках (60–120 кг/га) в Нечерноземной зоне. Поэтому в целях рационального использования энергетических

ресурсов при производстве травянистых кормов предпочтение следует отдавать выращиванию бобовых и бобово-злаковых травостоев.

Биологическая система лугопастбищного хозяйства, основанная на использовании симбиотического азота позволяет резко сократить совокупные затраты (Кутузова А.А., 1986; Благовещенский Г.В., 1995; Проворная Е.Е., 1993; Кутузова А.А. и др., 2021; Dabbert S., Krimly T., 2004), а при техногенно-минеральной системе ведения луговодства они могут достигать 35-37 ГДж/га (Кутузова А.А., Зотов А.А., Францева А.А., 1995).

Анализ научной литературы показывает, что поверхностное и коренное улучшение как природных, так и старосеяных луговых угодий является экономически и энергетически выгодными мероприятиями.

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Природно-климатические особенности местности и агрометеорологические условия в годы проведения исследований

Экспериментальная работа проводилась в 2011–2013 годах на территории ООО «Агроимпекс» Луховицкого района Московской области и в 2019-2020 гг. на полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва).

Муниципальный Луховицкий район расположен на юго-востоке Московской области, на Окско-Москворецкой равнине.

Рельеф территории ООО «Агроимпекс» Луховицкого района Московской области представляет собой равнину, расчлененную овражно-балочной сетью, которая выражена не везде одинаково. Овраги в подавляющем большинстве задернованы, склоны к ним пологие и пологопокатые. Почвы основной части землепользования хозяйства серые лесные и дерново-слабо подзолистые, причем все виды имеют переходный характер. Почвообразующие породы характеризуются однообразием и представлены тяжелыми покровными суглинками, а в пойме – аллювиальными отложениями, различными по механическому составу.

Климатические условия. Район относится к зоне умеренного климата, Период с температурой воздуха выше 10° составляет в среднем 138–140 дней. Возобновление весенней вегетации многолетними травами отмечается в середине апреля и заканчивается вегетация в середине октября.

Показатель теплообеспеченности на территории Луховицкого района Московской области за вегетационный период в среднем колеблется в пределах 2100–2200°С.

Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 650 мм. При гидротермическом коэффициенте 1,3-1,4 обеспеченность влагой для большинства полевых культур считается достаточной.

Зима с устойчивым снежным покровом, начинается в начале ноября и длится на протяжении 135–145 дней. Средние температуры в январе составляют –10–11 градусов. При установлении ясной и безоблачной погоды воздух способен выхолаживаться до – 23–25. Лето наступает в конце мая – начале июня. Лето относительно теплое, но в то же время обильные осадки значительно поднимают влажность воздуха. Средняя температура июля +18...+19. В непродолжительные промежутки воздух способен прогреваться до +25...+27 градусов.

Осень наступает в конце августа – начале сентября. Осень преимущественно дождливая и пасмурная, наблюдается большое количество дней с туманами. Метеорологические условия вегетационных периодов даны на основе данных метеорологической станции города Рязани, так как территориально опытный участок находится на расстоянии 25 километров от этого города.

Метеорологические условия в период с 2011 по 2013 г.г. характеризовались следующими данными (табл.1,2 и рис. 1,2).

Многие исследователи предложили ряд методов по оценке ресурсов влаги в различных географических зонах. Одним из показателей влагообеспеченности, используемым в сельском хозяйстве, является гидротермический коэффициент (ГТК), предложенный Селяниновым Г.Т.

Он представляет собой отношение суммы осадков за вегетационный период к сумме среднесуточных температур за этот же период и рассчитывается по формуле:

$$K=10\Sigma x/\Sigma t$$

Σx – сумма осадков за определенный период, мм;

Σt – сумма среднесуточных положительных температур за тот же период, °С .

Коэффициент со значением более 1,3 показывает на зону избыточного увлажнения, 1,3–1,0 – зона достаточного увлажнения, 1,0–0,7 – зона недостаточного увлажнения, 0,7–0,5 – засушливая зона, меньше 0,5 – сухая

зона, т. е. чем ниже ГТК, тем засушливее местность.

Изолинии со значением ГТК идут в направлении с юго-запада и юга на северо-восток и север. Несмотря на условность изолинии, следует признать, что они отражают состояние водного режима на территории страны и их следует учитывать при разработке системы земледелия.

Таблица 1- Средняя месячная температура воздуха и количество осадков по месяцам за вегетационные периоды 2011–2013 гг.

Месяц	Декада	Средние много-летние данные	Температура, °С			Средние много-летние данные	Осадки, мм		
			2011	2012	2013		2011	2012	2013
Апрель	2	4,3	3,8	8,7	9,1	12	12,4	29,3	0
	3	7,9	11,1	15,7	8,2	14	23,4	7,7	22,6
Май	1	10,3	14,7	14,5	13,9	11	4,1	22,1	9,3
	2	10,2	12,8	17,6	21,6	11	10,6	0	0,8
	3	14,0	17,3	15,7	17,8	12	4,3	3,7	31,0
Июнь	1	15,2	17,7	14,9	18,4	21	6,2	77	1,7
	2	16,5	18,5	15,9	19,7	21	9,6	18,6	6,8
	3	17,5	20,9	17,9	21,1	22	0,4	14,1	6,9
Июль	1	18,4	21,7	21,6	21,9	26	30	3,5	4,0
	2	18,7	23,1	20,1	19,4	27	17,1	5,8	21,9
	3	18,4	25,1	20,4	15,9	27	38,4	8,0	80,1
Август	1	17,5	18,8	22,7	19,8	19	6,1	11,6	11,3
	2	16,5	22,2	17,9	19,4	19	3,3	27,4	14,5
	3	15,2	17,2	14,3	16,3	19	8,6	51,6	38,3
Сентябрь	1	13,1	13,5	11,8	13,2	17	23	29,1	74,8
За период вегетации		14,2	17,2	16,6	17,0	278	197,5	309,5	324,0

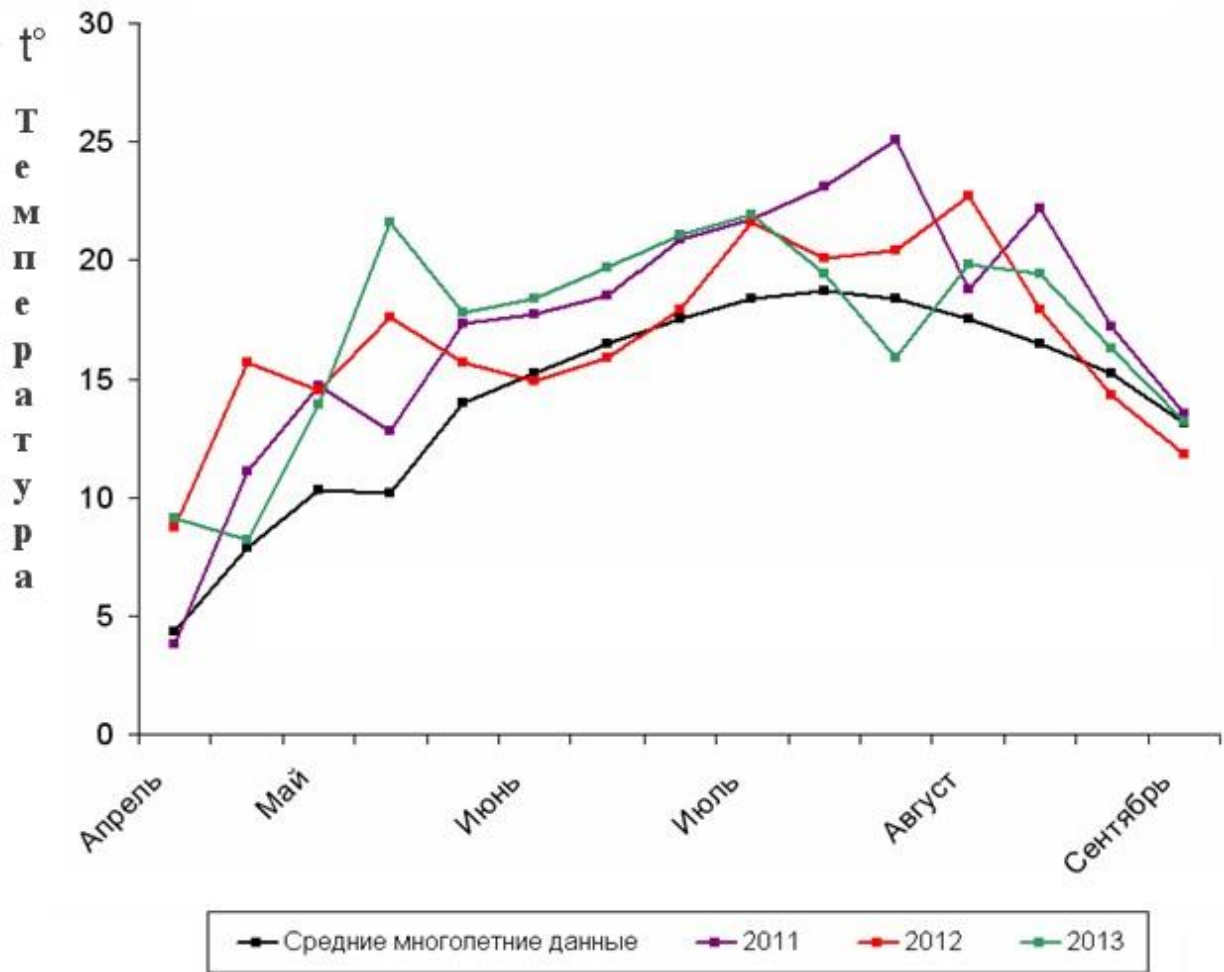


Рис.1 Среднесуточная температура воздуха по декадам вегетационных периодов 2011-2013 гг.

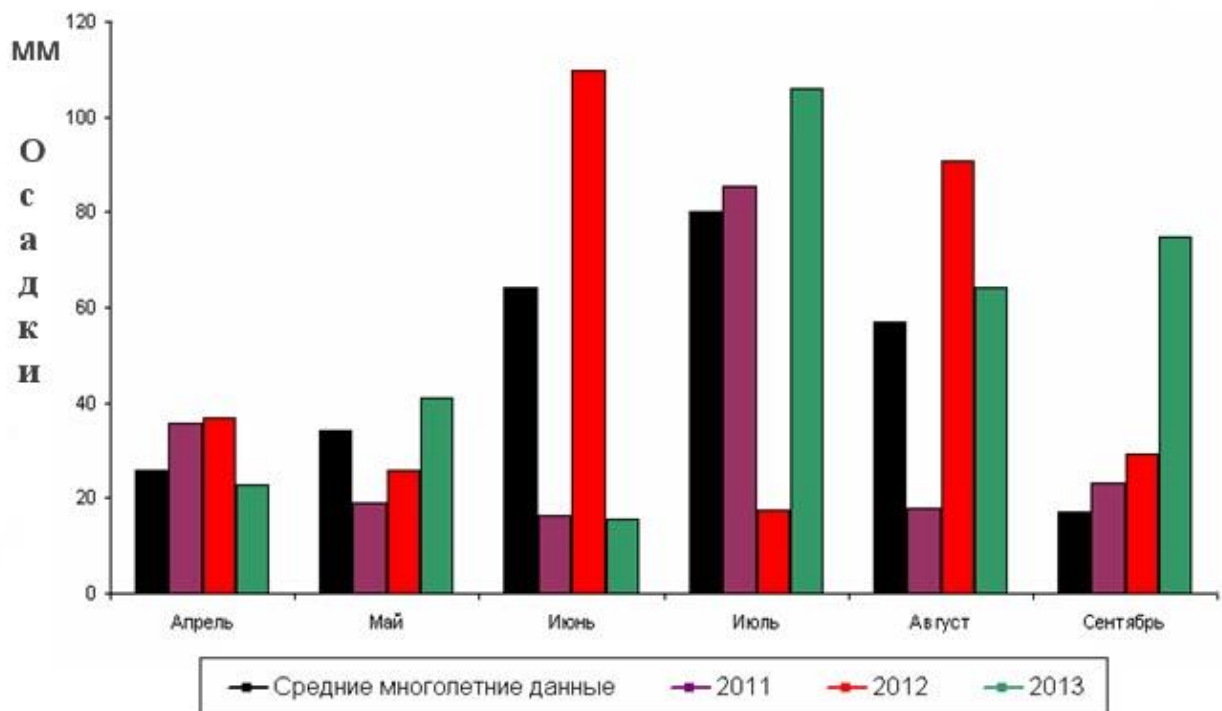


Рис.2 Распределение осадков за вегетационные периоды 2011-2013гг.

Таблица 2 - Гидротермический коэффициент вегетационных периодов
2011–2013 гг.

Год	Месяц						За период вегетации
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	
2011	2,4	0,4	0,3	1,2	0,3	1,7	0,8
2012	1,5	0,5	2,3	0,3	1,6	2,5	1,2
2013	1,3	0,8	0,3	1,8	1,1	5,6	1,2

Представленные данные показывают, что в июне, когда началось формирование травостоев, температура воздуха по декадам месяца превышала среднемноголетние значения на 2,0°- 3,4° С, а количество осадков было меньше на 16,2 мм. Соответственно гидротермический коэффициент (ГТК) в июне, характеризующий влагообеспеченность местности, составил всего – 0,3. Такие аномально жаркие метеорологические условия отрицательно сказались на росте трав.

В июле количество выпавших составило 107% от нормы, а температура воздуха за этот период была выше нормы на 4,9° С. Условия увлажнения в августе были недостаточными, а в сентябре количество осадков в первой декаде превысило норму в 1,4 раза.

В целом вегетационный период 2011 года отличался более высоким температурным режимом (121,1% от нормы) и дефицитом выпавших осадков (71,0% от нормы). Гидротермический коэффициент за этот период составил – 0,8, что характеризует данную местность, где расположен опытный участок, как зону недостаточного увлажнения, которая не обеспечила благоприятные условия формирования вновь созданных травостоев.

В 2012 году температурный режим во второй декаде апреля был несколько выше среднемноголетних данных на 4,4° С, а в третьей декаде температура воздуха была выше на 7,8° С, а в мае на 1,0° С. Сумма осадков за этот период практически соответствовало норме (104,7% от нормы). Такие благоприятные погодные условия весны способствовали молодым побегам

многолетних трав хорошо развиваться и образовать более плотный травостой. В июне температура воздуха соответствовала средним многолетним данным. За первые две декады июня количество выпавших осадков превысило норму в 2,3 раза, но третью декаду этого месяца можно охарактеризовать как засушливую. Благодаря этому уборочные работы первого укоса многолетних трав были произведены качественно и в срок. Температурный режим в июле был в пределах нормы. Температурный воздушный режим августа превысил норму на $1,9^{\circ}$ С. Сумма выпавших в июле – августе составила 78,8% от нормы, что привело к снижению урожайности травостоя. Сумма выпавших осадков за этот период превысила норму в 1,7 раза.

Гидротермический коэффициент за этот период вегетации составил – 1,2, что характеризует месторасположение опытного участка как зону достаточного увлажнения, которая обеспечила благоприятные условия для развития и формирования созданных травостоев.

Отличительной особенностью вегетационного периода 2013 года является то, что он был наиболее благоприятным по метеорологическим условиям за все годы исследований, которые обеспечили получение высоких урожаев зеленой массы, как первого, так и второго укосов. В апреле - мае температурный режим воздуха превысил среднемноголетние данные по региону на $4,8^{\circ}$ С, а сумма осадков превысила среднемноголетние данные на 3,7 мм, что обеспечило быстрый рост многолетних трав. Тепловой режим июня характеризовался повышенными температурами, а осадков выпало меньше нормы. В июле температура воздуха была близка к средним многолетним данным (превышение составило $0,6^{\circ}$ С), при этом в этот период количество осадков превысило норму на 26,0 мм, что положительно сказалось на росте и развитии отавы травостоя. В августе климатические показатели были в пределах нормы. В первой декаде сентября было отмечено превышение температуры воздуха и суммы выпавших осадков (на $2,8^{\circ}$ С и 57,8 мм). Этот год имел хороший

уровень влагообеспеченности, так как гидротермический коэффициент за этот период вегетации составил – 1,2.

В 2019 г. количество атмосферных осадков за период с мая по сентябрь составило 63% от среднегодовой нормы, а в 2020 г. превысило норму на 38%.

2.2. Характеристика почвы опытных участков

Опытный участок в Луховицком районе (опыт 1) представляет собой необрабатываемую длительный период (более 15 лет) пашню вблизи деревни Матвеевка. Рельеф участка ровный. В 2011 году перед закладкой опыта на участке был сделан разрез и проведено описание почвенного профиля по морфологическим признакам.

Профиль почвы имеет следующее морфологическое строение:

A₀ — дернина мощностью 3 см, состоит из слаборазложившегося растительного опада, темно-серая;

A₁ — гумусово-аккумулятивный мощностью 26 см, серый, комковато-мелкозернистой структуры, среднесуглинистый, густо пронизан корнями растений, образующими в верхней части дернину, переход в следующий горизонт постепенный;

A₂B — переходный, оподзоленный, мощностью около 23 см, серовато-коричневого цвета, мелкоореховатой структуры, поверхность отдельностей покрыта слоем кремнеземистой белесой присыпки, среднесуглинистый; переход в следующий горизонт постепенный;

B — иллювиальный горизонт, мощностью 112 см, буровато-коричневого цвета, хорошо выраженной призмовидно-ореховатой структуры, среднесуглинистый. На всю мощность горизонта проникают белесые пятна кремнеземистой присыпки;

C — почвообразующая порода светло-бурых тонов, призматической структуры, содержит карбонатные конкреции. На глубине 200 см грунтовые воды не обнаружены.

По данным морфологического описания почвенного профиля можно

сделать вывод, что почва опытного участка является серой лесной почвой.

Одновременно с описанием почвенного профиля по горизонтам были обобраны образцы почвы для определения её гранулометрического состава и послойно через 10 см для определения её агрохимических свойств. Результаты анализов почвы представлены в таблице 3.

Почва опытного участка серая лесная, среднесуглинистая. Мощность пахотного горизонта почвы – 29 см. Содержание гумуса в слое 0 – 30 см составляет – 2,69%, количество общего азота около 0,14%, рН солевой вытяжки составляет 5,7, содержание подвижного Р₂О₅ (по Кирсанову) – 206,7 мг/кг,

Таблица 3 - Агрохимическая характеристика почвы опыта 1 (весна 2011 г.)

Глубина взятия образца (см)	рН _{КСl}	Гумус %	Общий азот %	Подвижные формы мг /кг почвы	
				Р ₂ О ₅	К ₂ О
0 - 10	5,75	3,24	0,15	250	160
10 - 20	5,82	2,84	0,14	220	130
20 - 30	5,50	1,98	0,10	150	140

обменного К₂О (по Масловой) – 143,3 мг/кг почвы (табл. 3). Грунтовые воды залегают на глубине более 3-х метров.

В опыте 2 на полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва) почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. В пахотном слое почвы содержится 2,2% гумуса, 105 мг/кг подвижного фосфора и 72 мг/кг подвижного калия, рН_{КСl} 5,6.

2.3. Агротехника создания травостоев

Для решения поставленных задач была разработана следующая схема опыта №1:

1. Контроль (природный травостой).

2. Подсев травосмеси.
3. Двукратное дискование + прикатывание + посев травосмеси.
4. Дискование + фрезерование + прикатывание + посев травосмеси.
5. Комбинированный агрегат + прикатывание + посев травосмеси.
6. Вспашка + дискование + прикатывание + посев травосмеси.
7. Вспашка + культивация + прикатывание + посев травосмеси.
8. Вспашка + фрезерование + прикатывание + посев травосмеси.
9. Ураган форте + посев травосмеси.
10. Ураган форте + двукратное дискование + прикатывание + посев травосмеси.
11. Ураган форте + двукратное фрезерование + прикатывание + посев травосмеси.
12. Ураган форте + комбинированный агрегат + прикатывание + посев травосмеси.
13. Ураган форте + вспашка + дискование + прикатывание + посев травосмеси.
14. Ураган форте + вспашка + культивация + прикатывание + посев травосмеси.
15. Ураган форте + вспашка + фрезерование + прикатывание + посев травосмеси.
16. Ураган форте + посев травосмеси + Базагран.
17. Ураган форте + двукратное дискование + прикатывание + посев травосмеси + Базагран.
18. Ураган форте + двукратное фрезерование + прикатывание + посев травосмеси + Базагран.
19. Ураган форте + комбинированный агрегат + прикатывание + посев травосмеси + Базагран.
20. Ураган форте + вспашка + дискование + прикатывание + посев травосмеси + Базагран.
21. Ураган форте + вспашка + культивация + прикатывание + посев

травосмеси + Базагран.

22. Ураган форте + вспашка + фрезерование + прикатывание + посев травосмеси + Базагран.

В опыте 2 изучали различные способы перезалужения травостоя козлятника восточного (*Galega orientalis* Lam.) 13-го года жизни, включающие посев люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martyn) и повторный посев козлятника восточного по различным способам обработки почвы: двухкратному дискованию, фрезерованию и комбинированной обработке (вспашка+двукратное дискование). Глубина дискования составляла 10-12 см, фрезерования – 8-10, вспашки – 20-22 см. Травостои в контрольном варианте в 2006 г. были улучшены подсевом в дернину дисковой сеялкой люцерны изменчивой и козлятника восточного. Норма высева люцерны изменчивой сорта Находка составила 16 кг, козлятника восточного сорта Гале – 20 кг на 1 га всхожих семян. При подсеве в дернину в контрольных вариантах травы высевали в половинной норме.

В 2005-2009 гг. применяли хлористый калий в дозе K_{180} . Люцерну с 2006 по 2016 гг. скашивали три раза за сезон, в 2017-2020 гг. – два раза, козлятник – два, за исключением 2006 г., когда провели три укоса.

Опыты №1 и №2 заложены методом организованных повторений. Повторность опытов – четырехкратная. Площадь опытной делянки в опыте 1 – 45 м², в опыте 2 – 20 м². Размещение делянок рандомизированное.

На основе инвентаризации залежных земель площади, заросшие пыреем ползучим, характеризующим высокое плодородие почвы, следует осваивать в пашню через предварительный период, включающий применение гербицидов, посев многолетних трав с последующим вводом этой подготовленной площади в систему полевых и кормовых севооборотов.

Перед закладкой опыта №1 92,7% естественного травостоя приходилось на пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.) и на разнотравье соответственно – 7,3%. В составе естественного травостоя встречались следующие виды разнотравья: пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.),

вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), полынь горькая (*Artemisia absinthium*).

Перед посевом многолетних трав необходимо обработать опытный участок водным раствором гербицида сплошного действия «Ураган - форте», В связи с тем, что в естественном травостое присутствовало большое количество пырея ползучего и другие виды многолетних сорняков.

Ураган – форте – высокотехнологичный системный гербицид сплошного действия неселективный, послевсходовый гербицид, применяющийся для борьбы с многолетними корневищными и корнеотпрысковыми, однолетними

злаковыми и широколистными сорняками, а также древесно-кустарниковой

растительностью в сельском (в паровых полях, садах и виноградниках) и лесном

хозяйстве, а также на землях несельскохозяйственного пользования, на промышленных объектах и на приусадебных участках. Занимает среди гербицидов первое место в мире по производству.

Действующее вещество: Глифосат ($C_3H_8NO_5P$). Химический класс: производные глицина. Класс опасности: 3. Глифосат является N-фосфонометильным производным аминокислоты (рис.3).

Препарат проникает в растения в течение 2–3 часов; визуальные симптомы проявляются через 7–10 дней, а через 2–3 недели (в зависимости от погодных условий и физиологического состояния растений) происходит полная гибель сорняков. Злаковые сорняки более чувствительны к препарату, чем широколистные.

При использовании препарата в строгом соответствии с разработанными фирмой-изготовителем рекомендациями (направленное опрыскивание) не создается риска возникновения фитотоксичности.

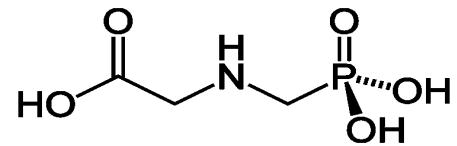


Рисунок 3 - Глифосат

Препарат слаботоксичен для птиц и пчел, но токсичен для рыб.

Чтобы достичь максимальной эффективности препарат применяют, когда сорняки активно вегетируют в благоприятных погодных условиях: влажная почва, ясная теплая погода; в определенные фазы роста сорняков:

- многолетние злаковые – минимум 4–5 листьев, 15–20 см высотой;
- многолетние широколистные – наиболее восприимчивы в фазу розетки – начало стеблевания;
- однолетние злаковые и широколистные – когда злаковые имеют минимум 5 см лист, а широколистные – минимум два раскрывшихся настоящих листа.

Период защитного действия: 6–8 недель, в зависимости от типа засоренности, погодных условий и агротехники, принятой в хозяйстве.

Применение химической обработки сводит механическую до минимума, однако только в некоторых условиях позволяет полностью её исключить. При сочетании химической и механической обработки старого травостоя, как правило, улучшается формирование сеяного травостоя. Ураган применяли в дозе 3 кг/га 12 мая 2011 года при высоте травостоя 15–20 см., агрегатом – МТЗ – 80 + ОП - 2000. Расход рабочей жидкости – 200 л/га.

После применения урагана в течение двух недель произошло практически полное отмирание естественного травостоя. Значительно снизились связность и твердость дернины, что облегчило обработку почвы.

Обработку почвы проводили в период с 25 по 27 мая 2011 года. Изучаемые системы обработки залежи включали сочетание различных почвообрабатывающих сельскохозяйственных машин, согласно схеме опыта.

Подъем залежи проводили агрегатом трактор Valtra T 171 + ППО-5-40, комбинированную обработку почвы – Valtra T 171 + Pegasus 4000, дискование – Т – 150 + БДТ – 4,2, фрезерование – МТЗ – 80 + ФБН – 4,2, культивацию – МТЗ – 80 + КПС-4. Глубина обработки почвы различными почвообрабатывающими орудиями составила соответственно: 25; 20; 12; 12; 5 см.

При всех приемах обработки улучшилось крошение почвы, при вспашке – оборачиваемость пласта, а на полянках с прямым посевом облегчалось разрезание отмершей дернины дисковыми сошниками сеялки. Вместе с тем при двукратном дисковании и применении комбинированного агрегата дернина измельчалась все же недостаточно, не обеспечивалась заделка её в почву, что не позволяло качественно провести посев трав.

При использовании поверхностных способов обработки почвы в системе улучшения природных и старосеяных травостоев, возможно засорение вновь формирующихся травостоев однолетними сорняками. В связи с этим возникает необходимость применения селективных гербицидов в зависимости от видового состава сорных растений и фазы их развития (Кутузов Г.П., Каныгин Ю.И., Каменева Е.А., 1986; Standell C., Marshall J., 1987; Spranger D., Schreiber H., Richter G., 1990), порога вредоносности (Kassl A., 1987; Grigo E., 1989), экономической эффективности (Захаренко В.А., 1995).

Базагран – селективный контактный послевсходовый гербицид в форме водного раствора обладает высокой биологической эффективностью против широкого спектра двудольных сорняков, в том числе многолетних. Действующее вещество: бентазон ($C_{10}H_{12}N_2O_3S$) – белое

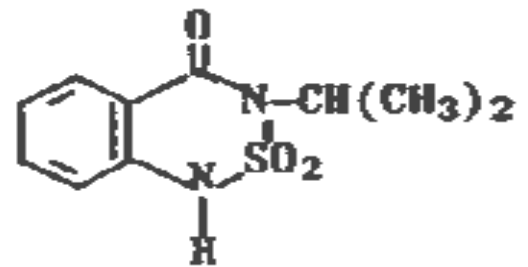


Рисунок 4 - . Бентазон

кристаллическое вещество, температура плавления – 137–139°C (рис.4). Выпускается в виде водорастворимого концентрата (ВРК) натриевой соли с ее содержанием 480 г/л (в пересчете на бентазон) под названием базагран. Указанный препарат представляют собой коричневую жидкость, хорошо растворимую в воде. В условиях практического применения гербициды на основе бентазона не влияют на общую биологическую активность почвы. Полное разложение в почве протекает в течение 3–4-х мес.

Бентазон – относительно нетоксичное соединение. ЛД₅₀ (в мг/кг) для

крыс 1100, для кроликов 750, для кошек 500. Раздражает слизистые глаз и слегка раздражает кожу. Нетоксичен для пчел и других насекомых.

Сорняки к моменту обработки должны взойти. Благодаря отличной селективности срок применения гербицида определяется не стадией развития культур, а стадией развития сорняков, которые не должны быть в стадии более 2–4-х листьев. Обработку следует проводить не позднее того срока, когда растущая культура закроет сорняки от попадания раствора гербицида. После использования препарата базагран не менее 4-х часов не должно быть осадков и не нужно проводить орошение, чтобы действующее вещество могло проникнуть в сорняки.

На опытном участке опрыскивание всходов травосмеси базаграном, на делянках согласно схеме опыта проводилось 28 июня 2011 года агрегатом – МТЗ – 80 + ОП - 2000. Фаза развития сорняков: в стадии 2–4 листьев. Норма расхода препарата: 2 л / га. Расход рабочей жидкости: 250 л / га.

Залужение залежей предусматривает замену естественных травостоев сеянными, как более урожайными и отзывчивыми на приемы ухода. Наиболее эффективным методом, который позволяет в короткий срок создать высокоурожайный травостой, соответствующий конкретным условиям, является новый посев трав. Разработанные теоретические основы создания искусственных агрофитоценозов позволяет обосновать принципы подбора травосмесей определенного назначения. Повсеместно признаны простые травосмеси, состоящие из 3–4 видов, вместо применяемых ранее многокомпонентных смесей.

Для создания культурных сенокосов в состав травосмесей включают виды и сорта трав с учетом экологических условий улучшаемого угодья, способа использования и системы удобрений. Для залужения используют в первую очередь семена районированных сортов и местных высокопродуктивных популяций. При определении видов многолетних трав, включенных в травосмесь, наряду с учетом агробиологических особенностей растений и агроэкологических условий создания сенокосного травостоя, мы,

прежде всего, исходили из необходимости создания такого травостоя, который обеспечил бы высокий и устойчивый урожай полноценного корма.

Экспериментальный травостой создан в 2011 году путем беспокровного посева травосмесей, состоящих из овсяницы луговой (*Festuca pratensis* L.) сорта ВИК 5, тимофеевки луговой (*Phleum pratense* L.) сорта ВИК 9, люцерны изменчивой сорта Вега 87 и клевера лугового сорта (*Trifolium pratense* L.) Ранний 2.

2.4. Методика исследований

При проведении исследований руководствовались следующими методиками: Доспехов Б.А. «Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных», 1985 г.; Методика опытов на сенокосах и пастбищах. – М.: ВНИИК, 1971.; Методические указания по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах. – М.: ВНИИК, 1996.; Методическое руководство по оценке потоков энергии в луговых агроэкосистемах. М.: ВНИИК, 2000.

В ходе исследований были проведены следующие наблюдения, учеты и анализы:

1. Ботанический состав травостоев определяли путем анализа среднего образца массой 1 кг, отобранного с двух несмежных повторностей непосредственно перед укосом. В образцах выделяли следующие хозяйственно-ботанические группы и виды трав: бобовые, злаки, пырей ползучий, разнотравье. Полученные фракции взвешивали и вычисляли их процентное соотношение.
2. Плотность травостоев определяли непосредственно перед проведением укоса путем подсчета числа побегов многолетних трав на стационарных площадках по 0,25 м² на каждой делянке всех повторностей.
3. Высоту каждого компонента травосмеси измеряли перед каждым укосом путем промера 25 растений при проходе по диагонали каждой делянки двух несмежных повторностей.

4. Для определения урожайности зеленой массы траву скашивали на учетной площади каждой делянки и взвешивали. Одновременно, чтобы установить содержание сухого вещества, отбирали образцы в пятикратной повторности. Пробы предварительно измельчали, тщательно перемешивали и в специальных бюксах высушивали в сушильном шкафу при температуре 100–105 °С в до постоянного веса.

5. Образцы кормовой массы на химический анализ отбирали непосредственно перед укосом. Пробы брали по диагонали в нескольких местах делянки с двух несмежных повторностей, измельчали и отбирали средние образцы общей массой около 1 кг. Их высушивали в сушильном шкафу при температуре 60–70 °С. Для изучения химического состава и питательности корма определяли:

- содержание азота – по методу Кьельдаля в модификации Кельтек (ГОСТ Р 51417-99), для пересчета на сырой протеин полученное количество азота умножали на коэффициент 6,25;

- сырую клетчатку – по Геннебергу и Штоману (ГОСТ 13496,2-91);

- кальций трилонометрическим методом (ГОСТ 26570-95);

- калий – методом пламенной фотометрии (ГОСТ 30504-97);

- фосфор – спектрометрическим методом (ГОСТ Р 51420-99);

- сырой жир – по Сокслету (ГОСТ 13486,15-97);

- сырую золу – методом сухого озоления (ГОСТ 26226-84);

- содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) вычисляли, вычитая из 100 количество сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и сырой золы.

6. Описание морфологических признаков почвенного разреза опытного участка – по общепринятой методике.

7. Биологическую активность почвы – методом «аппликации», разработанным в НИИСХ ЦРНЗ.

8. Агрохимический анализ почвы на содержание в слое 0–30 см фосфора (по Кирсанову) и калия (по Масловой) проводили по ГОСТ 26207-91, рН

солевой вытяжки (потенциометрически) (ГОСТ 26951-85), общего азота по ГОСТ 26107-84, гумуса по ГОСТ 26213-91.

9. Определение пожнивно-корневых остатков проводили по методу Н.З. Станкова, при помощи рамочного способа взятия корней. Отбор проводили по слоям 0–10; 10–20; 20–30 см с последующей отмывкой в воде на сите диаметром 0,25 мм. После отмывания живых корней все фракции растительных остатков высушивали до воздушно-сухого состояния и взвешивали на технoхимических весах.

10. Экономическую эффективность различных способов залужения пырейной залежи рассчитывали по методике ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса.

11. Агроэнергетическую оценку технологий возделывания кормовых культур рассчитывали по методике ВНИИ кормов им В.Р. Вильямса.

12. Статистическую обработку результатов исследований проводили методом дисперсионного анализа с использованием программы Straz.

13. Метеорологические данные использовали по информации метеостанции города Рязань.

ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТРАВСТОЕВ

Практическая деятельность человека в сфере сельскохозяйственного производства, и в частности в луговодстве, неразрывно связана с использованием растительных сообществ - фитоценозов и базируется на познании законов их существования и воспроизводства. Важными факторами в руках специалиста, с помощью которых он может осуществлять влияние в производственной деятельности на растительные сообщества, являются подбор соответствующих травосмесей, применение пестицидов, режимы залужения и использования культурного травостоя. Выше уже было сказано, об основных предпосылках, связанных с решением данных вопросов. Рассмотрим теперь, каково же влияние указанных факторов на характер формирования сеяного травостоя. Плотность травостоя в этом отношении является одним из наиболее важных показателей.

3.1. Плотность травостоя

Побеги многолетних трав являются основными структурно-морфологическими единицами, определяющими продуктивность, питательную ценность растений, продолжительность и способ использования травостоя. Густота травостоя зависит от условий местообитания, размеров и формы растений, она является отражением отношений между самими растениями и между растениями и средой. Увеличение количества побегов происходит вследствие кущения (ветвления) многолетних луговых трав - жизненно важного приспособительного признака, способствующего вегетативному размножению растений и увеличению их жизненного долголетия. Оно начинается тогда, когда растение достигает фазы развития - 1-3 листьев и продолжается в течение всей жизни многолетних трав. На энергию кущения (ветвления) оказывают влияние внутренние (наследственная природа растения, его возраст, стадия развития) и внешние

(свет, температура, вода и питательные вещества) факторы.

Рассмотрим основные особенности побегообразования и формирования сеяных травостоев в условиях нашего опыта в первый год жизни. Вегетационный период 2011 года в целом был неблагоприятен для роста и развития многолетних трав.

Результаты наблюдения за количеством побегов в травостоях показали, что в первый год жизни процесс побегообразования был недостаточно интенсивным (табл. 4).

Подсев трав в необработанную дернину естественного травостоя оказался малоэффективным. Это было обусловлено мелкой заделкой трав в почву и наличием в травостое пырея, который сильно подавлял подсеянные травы. Густота подсеянных трав составила 62 побега/м².

При применении гербицида ураган доля побегов в составе улучшенного травостоя возросла в 2,9 - 5,4 раза.

Клевер быстрее развивает в год посева, поэтому его количество побегов было больше, чем люцерны – соответственно 84-122 и 44-75 побегов/м². Овсяница луговая сильнее кустилась, чем тимофеевка, и соотношение побегов этих видов трав составляло соответственно 68 - 94 и 34 - 62 побега/м². Количество разнотравья не превысило 31 побега/м². Внесение базаграна способствовало снижению количества побегов разнотравья до 6 - 11 шт/м². В вариантах без гербицидов густота бобовых трав не превысила 135, а злаковых 110 побегов/м².

Количество побегов пырея ползучего составило 65 - 82 побега/м². При таких способах залужения количество побегов трав из группы разнотравья составляет 21 - 32 побега/м². В конце мая – начало июня стояла сухая и теплая погода, что привело к иссушению самого верхнего слоя почвы. Поэтому зерновой сеялкой не удалось качественно заделать семена в почву в вариантах прямого посева в химически обработанную дернину. В связи с этим плотность травостоя в этих вариантах была наименьшая – 197 – 201 шт/м².

Таблица 4 - Плотность травостоя в 2011 году (побегов на 1 м²)

Варианты	Компоненты						Всех компонентов
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье	
1. Контроль	-	-	-	-	541	8	549
Без применения гербицидов							
2. Подсев трав	12	23	16	11	532	7	601
3. Двукратное дискование	44	84	68	33	74	21	324
4. Дискование + фрезерование	48	87	72	38	82	25	352
5. Комбинированный агрегат	43	82	76	30	78	28	337
6. Вспашка + дискование	41	81	62	32	66	29	311
7. Вспашка + культивация	38	78	61	33	65	26	301
8. Вспашка + фрезерование	36	72	65	31	68	32	304
При применении Урагана форте							
9. Прямой посев трав	42	62	44	31	-	18	197
10. Двукратное дискование	51	92	73	38	-	21	275
11. Двукратное фрезерование	64	104	78	53	-	23	322
12. Комбинированный агрегат	48	84	73	34	-	24	263
13. Вспашка + дискование	62	116	93	56	-	27	354
14. Вспашка + культивация	59	122	88	62	-	31	362
15. Вспашка + фрезерование	59	119	94	57	-	27	356
При применении Урагана форте + Базаграна							
16. Прямой посев трав	47	68	43	32	-	11	201
17. Двукратное дискование	56	96	72	38	-	6	268
18. Двукратное фрезерование	69	112	81	54	-	8	324
19. Комбинированный агрегат	44	85	68	41	-	8	246
20. Вспашка + дискование	75	119	86	44	-	11	335
21. Вспашка + культивация	64	118	90	55	-	9	336
22. Вспашка + фрезерование	61	126	92	58	-	7	344
НСР ₀₅							37

В целом за период вегетации необходимо сделать вывод, что неблагоприятные погодные условия в период посева и всходов многолетних трав существенно повлияли на всхожесть семян и формирование травостоев. В 2012 - 2013 годах по сравнению с первым годом жизни плотность травостоя значительно возросла (табл. 5 – 8). Это обусловлено тем, что произошло развитие и прочное укоренение травостоя, в связи с более благоприятными погодными условиями за данный период исследований. Так в 2012 году густота травостоя по различным способам залужения при первом укосе составила 531 - 637 шт/м², а в 2013 – 904 – 1005 шт/м², а при втором - соответственно 621 - 706 и 946 - 1036.

Наиболее высокая плотность злакового компонента высеванных трав за этот период отмечено при применении различных способов обработки почвы и гербицидов, как в первом укосе, так и во втором. Так в 2012 году количество злаковых трав при первом укосе составило – 205 – 260 шт/м², при втором – 307- 350, а в 2013 году соответственно – 471 - 503 и – 474 -511.

Срезание генеративных побегов рыхлокустовых злаков до образования семян вызывает усиление их кущения. Так плотность овсяницы луговой при первом укосе 2012 года составила 134 - 174 побега на 1 м², а уже при первом укосе 2013 года – 326 - 359 шт/м². При втором укосе соответственно - 183 - 219 и 377 - 406.

Как считает С.П. Смелов (1966), у многолетних злаковых трав установлено два периода интенсивного побегообразования - весенний и летне-осенний. У разных видов трав в весенний и летне-осенний периоды кущения развивается неодинаковое число побегов. Например, у тимофеевки луговой в летне-осеннее время возникает значительно больше побегов, чем при весеннем кущении. Так, если количество побегов тимофеевки луговой при первом укосе 2012 года составило 61 - 86 шт/м², а при втором укосе - 116 – 131 побег/м².

Таблица 5 - Плотность травостоя первого укоса в 2012 году (побегов на 1 м²)

Варианты	Компоненты						Всех компонентов
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье	
1. Контроль	-	-	-	-	532	7	539
Без применения гербицидов							
2. Подсев трав	19	34	29	18	545	11	656
3. Двукратное дискование	96	203	116	52	83	22	572
4. Дискование + фрезерование	93	212	128	56	91	21	601
5. Комбинированный агрегат	91	209	114	62	94	24	594
6. Вспашка + дискование	91	221	115	58	73	22	580
7. Вспашка + культивация	86	217	118	63	77	21	582
8. Вспашка + фрезерование	84	215	124	57	82	29	591
При применении Урагана форте							
9. Прямой посев трав	79	104	91	48	-	15	337
10. Двукратное дискование	104	215	144	61	-	14	538
11. Двукратное фрезерование	121	212	134	72	-	19	547
12. Комбинированный агрегат	96	213	149	74	-	19	551
13. Вспашка + дискование	124	234	162	77	-	21	618
14. Вспашка + культивация	115	236	171	82	-	24	628
15. Вспашка + фрезерование	118	237	172	84	-	23	634
При применении Урагана форте + Базаграна							
16. Прямой посев трав	72	112	92	53	-	11	340
17. Двукратное дискование	121	224	143	68	-	6	562
18. Двукратное фрезерование	136	231	156	76	-	8	607
19. Комбинированный агрегат	103	201	139	79	-	9	531
20. Вспашка + дискование	128	242	167	69	-	12	618
21. Вспашка + культивация	129	228	169	86	-	8	620
22. Вспашка + фрезерование	127	245	174	86	-	5	637
НСР ₀₅							59

Таблица 6 - Плотность травостоя второго укоса в 2012 году (побегов на 1 м²)

Варианты	Компоненты						Всех компонентов
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье	
1. Контроль	-	-	-	-	563	9	572
Без применения гербицидов							
2. Подсев трав	25	12	34	23	561	14	669
3. Двукратное дискование	169	109	151	97	104	24	654
4. Дискование + фрезерование	166	112	163	99	117	28	685
5. Комбинированный агрегат	164	106	142	101	113	26	652
6. Вспашка + дискование	165	127	152	108	105	25	682
7. Вспашка + культивация	158	119	158	107	112	24	678
8. Вспашка + фрезерование	154	118	163	92	107	22	656
При применении Урагана форте							
9. Прямой посев трав	144	54	131	88	-	17	434
10. Двукратное дискование	186	136	189	118	-	12	641
11. Двукратное фрезерование	199	134	183	125	-	16	657
12. Комбинированный агрегат	168	127	189	125	-	17	626
13. Вспашка + дискование	195	138	197	119	-	19	668
14. Вспашка + культивация	186	146	206	124	-	16	678
15. Вспашка + фрезерование	187	145	207	129	-	18	686
При применении Урагана форте + Базаграна							
16. Прямой посев трав	142	62	137	92	-	9	442
17. Двукратное дискование	189	134	192	116	-	9	640
18. Двукратное фрезерование	207	142	194	122	-	7	672
19. Комбинированный агрегат	178	117	185	133	-	8	621
20. Вспашка + дискование	199	141	194	121	-	10	665
21. Вспашка + культивация	198	138	198	128	-	8	670
22. Вспашка + фрезерование	196	156	219	131	-	4	706
НСР ₀₅							68

Таблица 7 - Плотность травостоя первого укоса в 2013 году (побегов на 1 м²)

Варианты	Компоненты						Всех компонентов
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье	
1. Контроль	-	-	-	-	588	14	602
Без применения гербицидов							
2. Подсев трав	37	11	64	37	568	12	729
3. Двукратное дискование	316	69	316	101	147	17	966
4. Дискование + фрезерование	293	71	313	113	161	22	973
5. Комбинированный агрегат	286	58	309	117	142	25	937
6. Вспашка + дискование	294	72	318	121	146	22	973
7. Вспашка + культивация	298	69	321	115	152	21	976
8. Вспашка + фрезерование	313	76	314	119	164	19	1005
При применении Урагана форте							
9. Прямой посев трав	242	43	282	98	27	14	706
10. Двукратное дискование	329	77	339	133	34	11	923
11. Двукратное фрезерование	336	84	333	138	23	12	926
12. Комбинированный агрегат	315	76	337	142	22	12	904
13. Вспашка + дискование	337	91	338	134	33	11	944
14. Вспашка + культивация	335	92	347	152	25	15	966
15. Вспашка + фрезерование	327	82	348	143	28	13	941
При применении Урагана форте + Базаграна							
16. Прямой посев трав	257	55	276	93	32	8	721
17. Двукратное дискование	345	92	342	129	21	5	934
18. Двукратное фрезерование	348	85	344	143	18	4	942
19. Комбинированный агрегат	319	89	326	153	26	4	917
20. Вспашка + дискование	361	96	337	141	34	9	978
21. Вспашка + культивация	355	89	341	163	31	8	987
22. Вспашка + фрезерование	354	88	359	144	32	5	982
НСР ₀₅							91

Таблица 8-Плотность травостоя второго укоса в 2013 году (побегов на 1 м²)

Варианты	Компоненты						Всех компонентов
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье	
1. Контроль	-	-	-	-	603	11	614
Без применения гербицидов							
2. Подсев трав	45	9	83	37	589	8	771
3. Двукратное дискование	359	37	364	72	153	16	1001
4. Дискование + фрезерование	348	35	343	81	166	14	987
5. Комбинированный агрегат	331	29	359	76	175	21	991
6. Вспашка + дискование	332	34	349	87	157	19	978
7. Вспашка + культивация	346	32	355	75	167	17	992
8. Вспашка + фрезерование	357	42	359	69	183	14	1024
При применении Урагана форте							
9. Прямой посев трав	265	26	312	63	41	11	718
10. Двукратное дискование	389	38	382	98	42	12	961
11. Двукратное фрезерование	396	46	377	97	39	9	964
12. Комбинированный агрегат	366	43	376	105	48	8	946
13. Вспашка + дискование	387	51	387	96	57	11	989
14. Вспашка + культивация	398	59	397	102	51	16	1023
15. Вспашка + фрезерование	386	44	388	97	56	11	982
При применении Урагана форте + Базаграна							
16. Прямой посев трав	271	29	298	58	47	7	710
17. Двукратное дискование	382	45	399	87	45	6	964
18. Двукратное фрезерование	412	49	387	103	36	7	994
19. Комбинированный агрегат	372	48	373	112	53	6	964
20. Вспашка + дискование	418	54	388	99	61	7	1027
21. Вспашка + культивация	406	47	391	114	58	9	1025
22. Вспашка + фрезерование	407	49	406	105	62	7	1036
НСР ₀₅							96

Овсяница луговая, благодаря высокой кустистости развивалась более энергично, чем тимофеевка луговая. Плотность травостоя составила

соответственно в августе 2011 года 68 - 94 и 34 - 62 побега на м². В дальнейшем овсяница луговая постепенно вытесняет тимopheевку луговую из травостоя.

На третий год жизни трав густота растений тимopheевки луговой во всех вариантах залужения во втором укосе 2013 года не превысило 87 -114 шт/м², а плотность стеблестоя овсяницы луговой составила 343 - 364 побегов на м².

Наиболее высокая плотность стеблестоя бобового компонента, представленная клевером луговым и люцерной посевной, по годам в этих вариантах постоянно увеличивалась, как в первом укосе, так и во втором. Так в 2012 году количество бобовых трав при первом укосе составило 309 – 372 шт/м², при втором – 295 - 352, а в 2013 году соответственно – 391 - 457 и – 409 - 472.

Фитоценотические отношения в изучаемом соотношении бобовых компонентов в травосмеси, как показали исследования, характеризовались тем, что клевер луговой в первые годы жизни развивался лучше, чем люцерна посевная. Так в 2011 году количество побегов клевера красного составило по данным вариантам 84 – 126 шт/м², а люцерны посевной – 44 – 69, а при первом укосе 2012 года соответственно клевера красного – 201 - 245 и люцерны посевной – 96 – 136. Лишь со второго укоса 2012 года среди бобового компонента стала преобладать люцерна посевная. Количество побегов люцерны посевной на м² составило 168 – 207, а клевера лугового – 117 – 156. В 2013 году в травостоях наиболее высокая плотность среди бобового компонента была у люцерны посевной как при первом – 315 – 361 побег/м², так и при втором укосах – 366 – 418. Это связано с биологическими особенностями клевера лугового, как двулетнего растения, а так как укос проводился в фазу бутонизации, что препятствовало семенному возобновлению, то клевер луговой выпадал из травостоя.

К концу третьего года пользования наблюдалось наименьшее количество побегов клевера лугового – 38 – 59 шт/м². Присутствие клевера

лугового в этот период жизни в травостоях можно объяснить высоким содержанием в почве фосфора и калия.

Несмотря на применение урагана и обработку дернины различными способами, на третий год жизни возобновил своё участие в травостоях пырей ползучий. К концу 2013 года количество пырея ползучего составило 36 – 62 побега на м².

Применение гербицидов сдерживало развитие разнотравья, особенно в первые годы использования. При применении урагана и базаграна плотность разнотравья в травостоях за все годы пользования составила лишь 4 - 12 шт/м².

Без применения гербицидов плотность высеянных трав была несколько ниже, чем в вариантах с химической обработкой, как в первом укосе, так и во втором. Густота бобовых трав в 2012 году при первом укосе составило 299 – 312 шт/м², при втором – 270 - 292, а в 2013 году соответственно – 344 - 389 и – 360 - 399, а количество злаковых трав в 2012 году при первом укосе составило 168 – 184 шт/м², при втором – 243 - 265, а в 2013 году соответственно – 417 - 439 и – 424 - 436.

Исследования побегообразования пырея ползучего в этот период вегетации показали, что плотность стеблестоя данной культуры постоянно возрастает и к концу третьего года жизни составила – 153 – 183 побега/м². При таких способах залужения количество побегов трав из группы разнотравья за все годы пользования не превысило 11 - 28 шт/м².

Если рассматривать влияние механических обработок на травостой, то надо отметить положительное влияние основной обработки почвы с последующим фрезерованием при всех способах залужения почв выбывших из сельскохозяйственного оборота. Это влияние отмечалось во все время опыта. Как видно, максимальное число побегов к концу третьего года пользования сформировалось (1024 и 1036 побегов на/м²) в вариантах № 8 и № 22. Применение мелких обработок почвы и комбинированного агрегата приводило к уменьшению плотности травостоя.

При перезалужении участков с прямым посевом трав в дернину, уничтоженную ураганом, препарат уничтожил пырей ползучий, что дало возможность развиваться подсеянными бобовым травам, но более плотная почва без механической обработки отрицательно сказывалась на росте и развитии многолетних трав. В результате исследований было установлено, что плотность травостоя в данных вариантах была ниже, чем в других вариантах, где применялись другие способы залужения. Так количество побегов в 2012 году составило в среднем 388 шт/м², а в 2013 году – 714.

Если рассматривать вариант, где проводился подсев трав в необработанную дернину, то следует отметить, что плотность травостоя здесь меняется незначительно с 601 побега/м² в конце лета 2011 года до 729 шт/м² при первом укосе 2013 года. Это объясняет низкую эффективность подсева трав непосредственно в естественный травостой. Поэтому при укосе 2011 года в этом варианте насчитывалось лишь 12 побегов/м² люцерны посевной, 23 – клевера красного, 16 – овсяницы луговой и 11 - тимopheевки луговой.

Однако укоренившиеся растения в последующем немного улучшили ботанический состав травостоя. В конце 2012 года насчитывалось уже 47 побегов/м² высеянных злаков и 53 - бобовых, а к концу 2013 года их число высеянных трав составило 174 шт/м². Более того, влияние сенокоса при подсева трав практически не изменило количество пырея ползучего. В 2011 году на м² количество побегов его составило 532 шт/м², а осенью 2013 года - 589. Количество разнотравья не изменялось по годам и укосам и сохранилось на том же уровне – 8 - 11 побегов/м².

Данные, приведенные за 2012 - 2013 годы, показали, что за время исследований происходило интенсивное формирование вновь созданных агрофитоценозов. В группе злаковых трав стала преобладать овсяница луговая, а среди бобовых – люцерна изменчивая как более конкурентоспособные виды.

3.2. Высота трав в смешанных травостоях

Высота многолетних трав является одним из показателей, влияющих на урожайность сеяных фитоценозов. Динамика изменения линейного роста многолетних трав происходит с учетом количества укусов, сроков отчуждения, ботанического состава травсмеси, а также природно - климатических условий. Темпы отрастания растений в течение вегетационного периода неодинаковы. Так, длительными наблюдениями над интенсивностью отрастания трав установлено, что прирост многих растений с весны в фазу трубкования - выметывания составляет ежедневно более чем 1 - 1,5 см, в середине лета - около 1 см, а в конце лета и начале осени и при более поздних фазах скашивания нарастание массы отавы за день не превышает 0,5 см.

Формирование травостоев в 2011 году происходило в засушливых условиях, которые не способствовали росту многолетних трав (табл. 9). При применении гербицида травы достигали наибольшей высоты. Линейный рост клевера лугового и люцерны изменчивой составил соответственно 38,7 – 44,3 и 30,3 - 36,4 см. Тимофеевка луговая относится к травам с побегами ярового типа развития, поэтому она превосходила по высоте овсяницу луговую – злак озимого типа развития.

Селективный гербицид базагран снизил количество однолетних сорных растений до 2,1 - 3,6 %. Высота вновь отросших сорняков не превышала - 35,3 см.

Следует отметить, что в вариантах залужения старопахотных земель с применением различных способов обработки почвы без применения гербицидов, высота пырея ползучего составила – 35,7 – 38,6 см. Максимальное значение по высоте у растений группы разнотравья отмечено в вариантах залужения земель выбывших из сельскохозяйственного оборота без применения гербицидов – 53,2 – 56,6 см. Наиболее высокорослым растением из этой группы трав была марь белая (63,8 см).

При залужении залежных земель прямым посевом трав в дернину,

уничтоженную ураганом, рост многолетних трав происходил медленнее, чем при залужении по другим технологиям, из-за более плотного сложения верхнего слоя почвы, недостатка влаги и меньшей биологической активностью почвы.

Таблица 9- Высота трав в 2011г. (см.)

Варианты	Компоненты					
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье
1. Контроль	-	-	-	-	32,4	37,7
Без применения гербицидов						
2. Подсев трав	17,3	25,6	22,3	27,4	33,1	34,4
3. Двукратное дискование	32,6	39,7	26,4	37,4	37,9	54,8
4. Дискование+фрезерование	31,4	42,1	28,3	36,7	35,7	55,2
5. Комбинированный агрегат	30,3	40,4	27,1	37,9	38,4	56,6
6. Вспашка + дискование	33,4	40,3	27,8	35,6	37,8	56,4
7. Вспашка + культивация	30,5	43,6	29,4	36,8	36,9	55,8
8. Вспашка + фрезерование	31,8	41,7	28,5	39,3	38,6	53,2
При применении Урагана форте						
9. Прямой посев трав	30,5	34,6	26,3	34,5	-	42,1
10. Двукратное дискование	31,4	41,5	27,9	37,6	-	55,7
11. Двукратное фрезерование	34,7	39,5	28,5	37,4	-	54,8
12. Комбинированный агрегат	30,6	38,7	27,5	36,4	-	54,6
13. Вспашка + дискование	33,3	42,5	28,3	37,8	-	56,1
14. Вспашка + культивация	34,1	42,6	26,6	38,4	-	58,5
15. Вспашка + фрезерование	36,4	43,7	29,4	39,3	-	59,1
При применении Урагана форте + Базагрانا						
16. Прямой посев трав	31,8	36,3	27,2	35,7	-	33,5
17. Двукратное дискование	31,8	42,4	26,7	36,8	-	32,1
18. Двукратное фрезерование	32,1	43,4	29,4	38,9	-	34,6
19. Комбинированный агрегат	31,7	41,6	26,7	37,5	-	29,8
20. Вспашка + дискование	34,6	43,1	27,7	38,9	-	33,5
21. Вспашка + культивация	35,3	40,5	28,5	38,5	-	34,7
22. Вспашка + фрезерование	35,4	44,3	29,8	38,8	-	35,3
НСР ₀₅	3,7	4,6	2,8	4,1	3,9	5,8

В этих вариантах высота клевера лугового не превысила 36,3 см. По остальным компонентам травосмеси этот показатель был несколько ниже.

Наименьшее значение этого показателя отмечалось в варианте, где подсев трав проводился в необработанную дернину. Взрослые растения пырея ползучего (33,1см) доминировали в травостое над подсеянными травами, так как в первый год жизни они очень медленно развивались. Поэтому высота клевера лугового составляла 25,6, люцерны посевной – 17,3, овсяницы луговой – 22,3, а тимopheевки луговой – 27,4 см.

Наблюдения за линейном ростом пырея ползучего показали, что его растения к концу вегетации достигали 32,4 см, а разнотравье не превысило – 37,7 см.

В 2012 году наибольшие показатели линейного роста растений по всем вариантам залужения старопахотных земель выбывших из сельскохозяйственного оборота были отмечены в первом укосе (табл. 10).

Среди бобового компонента к моменту первого скашивания наиболее высокорослой культурой был клевер луговой, линейный рост которого превышал высоту люцерны посевной в среднем по всем вариантам залужения на 4,5 см, причем наибольшая разница (6,9см) отмечена в вариантах с применением гербицида ураган с последующей основной обработкой. В первом укосе 2012 года наиболее благоприятными для всех бобовых трав были варианты, где применялось химическое уничтожение дернины залежи и основная обработка почвы с последующим фрезерованием. В этих вариантах высота клевера лугового составила – 63,4 – 64,2 см, а люцерны посевной – 56,7 – 57,9 см. Наиболее высокорослой из злаковых трав в этот период была тимopheевка луговая, высота которой превосходила данный показатель овсяницы луговой в среднем по всем вариантам вновь созданных травостоев на 11см. Злаковые травы наиболее высокими были в вариантах с применением различных способов обработки почвы и гербицидов. Наибольший рост злаков отмечен в вариантах, где

применялось химическое уничтожение дернины залежи и основная обработка почвы с последующим фрезерованием.

Таблица 10- Высота трав первого укоса в 2012 г. (см.)

Варианты	Компоненты					
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье
1. Контроль	-	-	-	-	28,7	31,7
Без применения гербицидов						
2. Подсев трав	36,7	37,4	33,4	37,1	31,5	36,4
3. Двукратное дискование	51,7	55,7	41,7	53,9	32,9	37,2
4. Дискование+фрезерование	49,8	57,8	45,3	56,3	33,8	35,2
5. Комбинированный агрегат	48,4	54,8	39,7	52,5	31,8	36,6
6. Вспашка + дискование	54,8	57,2	44,8	52,6	34,7	35,5
7. Вспашка + культивация	52,9	58,4	42,8	53,5	33,9	36,2
	56,4	61,1	46,3	57,7	36,3	31,7
При применении Урагана форте						
9. Прямой посев трав	42,5	44,7	35,6	48,3	-	29,5
10. Двукратное дискование	53,5	56,7	47,5	55,4	-	36,8
11. Двукратное фрезерование	56,3	58,4	48,6	57,2	-	29,7
12. Комбинированный агрегат	49,3	53,4	47,3	56,3	-	38,7
13. Вспашка + дискование	54,9	58,9	48,1	57,2	-	37,8
14. Вспашка + культивация	55,1	62,7	46,2	61,7	-	38,4
15. Вспашка + фрезерование	57,9	64,2	49,7	65,2	-	41,4
При применении Урагана форте + Базагрانا						
16. Прямой посев трав	44,6	45,3	34,9	47,4	-	28,3
17. Двукратное дискование	54,1	57,2	46,9	56,8	-	34,3
18. Двукратное фрезерование	57,6	59,9	49,3	58,6	-	28,9
19. Комбинированный агрегат	50,7	54,7	46,4	57,9	-	37,9
20. Вспашка + дискование	53,2	60,3	47,6	58,9	-	39,2
21. Вспашка + культивация	54,2	63,9	48,3	62,5	-	37,5
22. Вспашка + фрезерование	56,7	63,4	49,6	63,9	-	39,3
НСР ₀₅	6,2	7,3	5,4	5,8	3,3	4,3

В этих вариантах высота тимopheевки луговой составила – 63,9 – 65,2 см, а овсяницы луговой – 49,6 – 49,7 см.

На делянках, где гербициды не применялись, высота высеянных трав была ниже на 6,4 см, по сравнению с аналогичными вариантами с применением гербицида ураган. Это можно объяснить присутствием в этих травостоях пырея ползучего, высота которого по этим вариантам колебалась от 31,8 см. до 36,3 см, который составил конкуренцию высеянным многолетним травам за свет, воду и элементы минерального питания.

Что касается трав из группы разнотравья, то к первому укосу их высота колебалась в пределах от 28,3 до 41,4 см по всем вариантам залужения старопахотных земель.

Минимальные значения по высоте у высеянных трав наблюдались при подсеве трав в естественный травостой. Так высота клевера лугового составила – 37,4, люцерны посевной - 36,7, тимopheевки луговой – 37,1, овсяницы луговой - 33,4 см.

Высота растений пырея ползучего в контрольном варианте составила 28,7 см, а линейный рост разнотравья не превысил 31,7 см.

Ко второму укосу произошло снижение линейного роста многолетних трав по всем компонентам травосмеси (табл. 11).

Среди бобовых компонентов травосмеси снижение линейного роста клевера лугового составило – 13,5 – 28,5 см, по сравнению с первым укосом во всех вариантах, а высота люцерны посевной уменьшилась на 9,1 – 16,5 см.

Клевер луговой теряет свое преимущество в высоте по отношению к люцерне посевной. В период вегетации 2012 года люцерна посевная во втором укосе превышала высоту клевера лугового в среднем по всем вариантам залужения на 8,6 см., причем наибольшая разница (11,3 см) отмечена в вариантах без применения гербицида ураган с последующей основной обработкой.

Также, как и в первом укосе 2012 года, наиболее благоприятными для всех бобовых трав к моменту второго скашивания были варианты, где

применялось химическое уничтожение дернины залежи и основная обработка почвы с последующим фрезерованием. В этих вариантах высота клевера лугового составила – 35,9 – 36,7 см, а люцерны посевной – 46,3 – 47,7 см.

Среди злаковых компонентов травосмеси снижение линейного роста тимофеевки лугового составило – 11,2 – 26,6 см, по сравнению с первым укосом во всех вариантах, а высота овсяницы луговой уменьшилась на 7,7 – 20,2 см.

Наиболее высокорослой из злаковых трав в этот период вегетации была тимофеевка луговая, высота которой превосходила данный показатель овсяницы луговой в среднем по всем вариантам вновь созданных травостоев на 4,9 см.

Максимальное значение линейного роста злаковых компонентов высеянных трав к моменту второго скашивания отмечено в вариантах, где применялось химическое уничтожение дернины залежи и основная обработка почвы с последующим фрезерованием. В этих вариантах высота тимофеевки луговой составила – 38,6 – 39,3 см, а овсяницы луговой – 35,6 – 35,7 см.

На второй год жизни, на делянках, где гербициды не применялись, наименьший линейный рост отмечен у пырея ползучего (18,3 – 22,8 см).

Высота трав из группы разнотравья во втором укосе по всем вариантам залужения старопахотных земель не превысила 26,9 см.

Наименьший линейный рост у высеянных трав при втором укосе отмечен при подсеве трав в естественный травостой. Так высота клевера лугового составила – 23,9, люцерны посевной – 27,3, тимофеевки луговой – 25,9, овсяницы луговой – 25,3 см. Наименьшая высота трав была в контрольном варианте. Высота растений пырея ползучего не превысила 15,3 см, а линейный рост разнотравья не составил 19,3 см.

Анализ полученных данных за исследуемый период показал, что наибольшая линейный рост всех компонентов травосмесей, как в первом, так

и втором укосах, наблюдалась при внесении гербицидов в сочетании с основной обработкой почвы с последующим фрезерованием.

Таблица 11-Высота трав второго укоса в 2012г. (см.)

Варианты	Компоненты					
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье
1. Контроль	-	-	-	-	15,3	19,3
Без применения гербицидов						
2. Подсев трав	27,3	23,9	25,3	25,9	20,4	21,2
3. Двукратное дискование	39,8	32,7	32,3	35,7	19,6	25,8
4. Дискование+фрезерование	38,3	32,4	34,1	37,2	19,8	26,7
5. Комбинированный агрегат	37,0	30,9	28,4	34,3	18,3	26,1
6. Вспашка + дискование	42,4	31,8	31,7	37,9	21,7	25,5
7. Вспашка + культивация	43,8	31,5	32,4	36,7	19,3	21,7
8. Вспашка + фрезерование	44,5	33,4	34,8	38,3	22,8	28,3
При применении Урагана форте						
9. Прямой посев трав	33,4	27,6	26,6	32,4	-	21,9
10. Двукратное дискование	40,8	31,2	27,3	34,9	-	25,7
11. Двукратное фрезерование	39,8	34,3	28,5	37,7	-	25,9
12. Комбинированный агрегат	38,5	30,9	27,8	33,7	-	21,7
13. Вспашка + дискование	42,6	33,3	30,6	34,9	-	25,5
14. Вспашка + культивация	44,6	34,3	34,6	36,4	-	25,4
15. Вспашка + фрезерование	47,7	36,7	35,6	38,6	-	25,8
При применении Урагана форте + Базагрانا						
16. Прямой посев трав	34,6	28,3	27,2	31,7	-	19,4
17. Двукратное дискование	41,6	31,6	28,5	36,1	-	25,0
18. Двукратное фрезерование	43,2	32,5	29,6	38,3	-	24,8
19. Комбинированный агрегат	40,4	31,3	26,4	32,5	-	23,4
20. Вспашка + дискование	43,7	34,7	31,1	35,6	-	26,8
21. Вспашка + культивация	45,5	35,4	33,5	37,4	-	24,7
22. Вспашка + фрезерование	46,3	35,9	35,7	39,3	-	26,9
НСР ₀₅	4,8	3,6	3,9	4,3	2,7	3,1

Варианты с внесением гербицидов обеспечили увеличение роста

многолетних трав, по сравнению с аналогичными вариантами, где они не применялись.

К моменту второго укоса высеянные травы уступали по высоте травостоям первого укоса. Среди бобового компонента наиболее высокорослой во втором укосе стала люцерна посевная. Злаковые травы имели в среднем по вариантам меньшее различие между собой по высоте.

За период вегетации высеянные травы, где гербициды не применялись, достаточно развились, чтобы доминировать над растениями пырея ползучего. Высота пырея ползучего в этих травостоях в первом укосе была сопоставима с периодом вегетации 2011 года, а во втором укосе значительно ниже.

Благоприятные погодные условия вегетационного периода 2013 года обеспечили дальнейший рост высеянных трав. В связи с этим травостой по всем вариантам залужения старопахотных земель выбывших из сельскохозяйственного оборота в целом выше, чем в предыдущем году, как при первом, так и при втором укосах (табл. 12, 13).

В 2013 году наибольшая высота в составе травостоев была отмечена у люцерны посевной. В момент скашивания люцерны посевной во всех укосах превосходила по высоте побеги других многолетних трав. В 1-м укосе по всем вариантам залужения залежи её линейный рост в среднем превысил высоту клевера лугового на 22,1, овсяницы луговой на 8,1, тимopheевки луговой на 16,5 см. Во 2-м укосе соответственно на – 13,7, 9,5, 9,5 см.

В период вегетации 2013 года люцерна посевная в первом укосе достигла максимальной высоты 75,1 см в варианте с применением гербицида ураган и основной обработки почвы с последующим фрезерованием. Ко второму укосу произошло снижение линейного роста люцерны посевной в среднем по всем вариантам залужения на 22,9 см. К третьему году жизни уменьшается высота растений клевера лугового во всех укосах. К концу третьего года пользования наблюдалась наименьшая высота клевера лугового – в среднем 29,3 см.

Таблица 12 - Высота трав первого укоса в 2013г. (см.)

Варианты	Компоненты					
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье
1. Контроль	-	-	-	-	31,4	33,4
Без применения гербицидов						
2. Подсев трав	39,8	33,4	39,2	35,8	29,3	27,6
3. Двукратное дискование	66,4	45,9	54,9	48,8	36,2	28,7
4. Дискование+фрезерование	68,3	44,8	56,8	49,5	35,3	29,2
5. Комбинированный агрегат	63,8	39,7	52,8	41,3	32,2	31,6
6. Вспашка + дискование	68,1	42,3	61,5	53,4	32,6	32,3
7. Вспашка + культивация	65,7	44,3	62,4	54,2	33,1	31,4
8. Вспашка + фрезерование	71,3	47,5	65,3	55,1	37,5	29,3
При применении Урагана форте						
9. Прямой посев трав	58,3	33,7	50,4	42,7	22,1	27,6
10. Двукратное дискование	66,9	43,5	54,7	47,5	25,6	32,8
11. Двукратное фрезерование	67,9	45,9	58,6	49,9	24,3	26,9
12. Комбинированный агрегат	63,9	41,4	54,7	46,7	25,3	33,7
13. Вспашка + дискование	67,4	45,4	60,5	50,2	22,1	27,8
14. Вспашка + культивация	72,3	48,3	64,5	54,6	22,7	31,4
15. Вспашка + фрезерование	75,1	50,7	66,1	55,4	23,8	33,1
При применении Урагана форте + Базагрانا						
16. Прямой посев трав	56,4	34,8	49,7	48,6	23,7	25,4
17. Двукратное дискование	65,8	42,7	56,5	46,4	24,9	31,6
18. Двукратное фрезерование	68,5	46,3	59,3	49,3	22,8	28,4
19. Комбинированный агрегат	62,7	43,2	55,9	46,3	24,7	26,5
20. Вспашка + дискование	66,8	44,5	59,9	51,5	23,8	29,1
21. Вспашка + культивация	73,4	48,5	63,8	53,8	24,1	32,6
22. Вспашка + фрезерование	74,3	51,6	65,8	56,1	25,3	29,8
НСР ₀₅	7,6	5,2	6,8	5,3	2,7	3,5

Таблица 13-Высота трав второго укоса в 2013г. (см.)

Варианты	Компоненты					
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье
1. Контроль	-	-	-	-	16,8	18,4
Без применения гербицидов						
2. Подсев трав	28,6	22,3	22,5	22,8	22,5	19,1
3. Двукратное дискование	41,7	29,5	32,7	31,5	18,9	23,3
4. Дискование+фрезерование	40,5	31,2	36,5	35,4	19,7	22,9
5. Комбинированный агрегат	37,6	25,2	29,7	30,2	18,9	24,3
6. Вспашка + дискование	44,2	27,4	33,4	32,9	23,1	23,4
7. Вспашка + культивация	45,8	26,3	36,8	31,7	19,8	22,5
8. Вспашка + фрезерование	47,9	31,8	37,9	36,8	19,2	26,1
При применении Урагана форте						
9. Прямой посев трав	36,8	23,6	27,1	29,7	15,6	19,2
10. Двукратное дискование	43,3	28,4	29,3	31,8	16,8	26,5
11. Двукратное фрезерование	44,6	31,4	32,4	34,4	17,4	24,2
12. Комбинированный агрегат	38,7	25,6	28,6	32,6	16,4	22,8
13. Вспашка + дискование	45,7	30,4	36,6	34,6	18,3	23,4
14. Вспашка + культивация	48,7	34,6	39,6	37,8	19,2	27,3
15. Вспашка + фрезерование	49,6	34,6	41,2	39,2	17,4	26,1
При применении Урагана форте + Базагрانا						
16. Прямой посев трав	35,3	24,7	28,3	30,1	17,3	18,3
17. Двукратное дискование	42,8	28,8	30,4	33,3	17,6	25,3
18. Двукратное фрезерование	45,3	32,4	35,7	35,3	18,9	25,9
19. Комбинированный агрегат	41,5	26,8	27,4	31,9	15,6	24,6
20. Вспашка + дискование	46,8	31,3	37,4	36,2	16,4	26,3
21. Вспашка + культивация	47,5	33,3	38,9	37,7	18,2	25,9
22. Вспашка + фрезерование	50,4	35,5	40,6	38,1	18,5	27,4
НСР ₀₅	5,3	2,9	3,7	4,3	2,1	2,9

Анализ высоты высеянных злаковых многолетних трав позволяет говорить о том, что наиболее высоким растением в этот период вегетации была овсяница луговая. К моменту первого скашивания её линейный рост превосходил данный показатель тимофеевки луговой в среднем по всем вариантам вновь созданных травостоев на 8,4 см. Во втором укосе различия по высоте данных компонентов травостоя были незначительные.

Исследования линейного роста пырея ползучего в это период вегетации на делянках, где гербициды не применялись, показали, что высота данного компонента травостоя постоянно уменьшается, и к концу третьего года жизни составила – 18,9 – 23,1 см.

В остальных вариантах залужения залежи, несмотря на применение урагана и обработку дернины различными способами, на третий год жизни возобновил своё участие в травостоях пырей ползучий, хотя его высота по сравнению с другими компонентами травостоя была наименьшей, как при первом (22,1- -25,6 см), так и при втором укосах (15,6 -19,2 см.).

При перезалужении делянок с прямым посевом трав в дернину, уничтоженную ураганом, формирование новых травостоев происходит медленнее, чем при залужении по другим способам залужения. В результате исследований было установлено, что высота различных компонентов травостоя в данных вариантах была ниже, чем в других вариантах, где применялись другие способы залужения, кроме варианта с подсевом трав в естественный травостой.

Наименьшие значения по высоте у сеяных трав наблюдались при подсеве трав в необработанную гербицидом ураган дернину. Так высота клевера лугового в первом укосе составила – 33,4, люцерны посевной - 39,8, тимофеевки луговой – 35,8, овсяницы луговой - 39,2 см, а во втором соответственно – 22,3, 28,6, 22,8, 22,5 см.

При различных способах залужения старопахотных земель выбывших из сельскохозяйственного оборота высота побегов трав из группы разнотравья за этот период вегетации в среднем не превысила в 29,8 см в

первом укосе и 24 см во втором.

В 2013 году в контрольном варианте высота растений пырея ползучего к моменту первого скашивания составила 31,4 см, а линейный рост разнотравья не превысил 33,4 см, а во втором укосе соответственно – 16,8, 18,4 см.

Анализ полученных данных за 2013 год показал, что за исследуемый период наблюдений произошло интенсивное развитие вновь созданных травостоев и их качественное изменение. Так наибольшего показателя среди злаковых трав достигла овсяница луговая, а из бобовых компонентов достигла люцерна посевная.

На делянках, где гербициды не применялись, высота высеянных трав была несколько ниже, чем в вариантах с химической обработкой, как в первом укосе, так и во втором по аналогичным вариантам.

Применение основной обработки почвы, как с применением гербицидов, так и без их использования формировали более высокие травостои, чем варианты с поверхностной обработкой почвы и с применением комбинированного агрегата.

Неблагоприятные погодные условия вегетационного периода 2011 года не способствовали росту многолетних трав. В варианте, где проводился подсев трав в необработанную дернину, высота травостоя не превысила этот показатель контрольного варианта. Это объясняется тем, что при подсевах всходы высеянных трав не выдержали конкуренцию с взрослыми растениями Естественного травостоя. В контрольном варианте высота естественных трав была 32,5 см. (табл. 14).

В 2012 году, в более благоприятных условиях увлажнения, при мелких обработках почвы (дискование, фрезерование) без применения гербицидов к моменту первого скашивания высота травостоя достигала 50,5 – 51,7 см, в то время как при вспашке с последующими поверхностными обработками (дискование, культивация, фрезерование) – 51,8 – 54,5 см, а при обработке почвы комбинированным агрегатом – 48, 8 см. Применение гербицидов в

сочетании с различными способами обработки почвы обеспечило увеличение линейного роста трав первого укоса до 53,4 – 62,6 см. Высота трав первого укоса контрольного варианта не превысила – 28,7 см.

К моменту второго укоса высота высеянных трав, по всем вариантам залужения старопахотных земель составила - 31,3 – 40,4 см, что объясняется неблагоприятными природными условиями в этот период.

В контрольном варианте высота пырея ползучего была минимальной 15,4 см.

Анализ высоты травостоя в течение 2013 г. позволяет отметить, что на вновь созданных травостоях линейный рост трав увеличился как при первом, так и при втором укосах по всем способам залужения.

В среднем за 3 года исследований наибольшая высота трав была в варианте, где применялось химическое уничтожение дернины старопахотных земель с последующей основной обработкой и фрезерованием – 51,2 – 51,5 см. Наименьшая – 27,8 см отмечена в варианте с подсевом трав в естественный травостой, где, несмотря на незначительное изменение флористического состава, преобладал пырей ползучий.

Применение селективного гербицида не оказывало существенного влияния на высоту травостоев. Лишь в 2011 году внесение базагрона привело к уменьшению в среднем на 21 см этого показателя у трав из группы разнотравья по сравнению с вариантами, где этот гербицид не применялся.

Следует отметить, что у злаковых трав выделяют генеративные, вегетативные удлинённые и вегетативные укороченные побеги. Что касается генеративных побегов и вегетативных укороченных, то они имеются у всех видов трав. Вегетативные удлинённые побеги имеются у тимофеевки луговой, пырея ползучего, костреца безостого, двукисточника тростникового. У озимых трав генеративные побеги формируются только в первом укосе, поскольку в период формирования второго укоса они не могут пройти стадию яровизации. Различные побеги злаковых трав отличаются по высоте: генеративные побеги наиболее высокие, вегетативные – приближаются к ним

по высоте, а вегетативные побеги состоят из одних листьев.

Таблица 14- Высота травостоев, см, (средневзвешенный показатель)

Варианты	Годы					
	2011	2012		2013		В среднем за 3 года
		1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	
1. Контроль	32,5	28,7	15,4	31,4	16,8	24,8
Без применения гербицидов						
2. Подсев трав	32,3	32,4	21,2	31,2	22,9	27,8
3. Двукратное дискование	38,6	50,5	33,3	54,7	33,0	42,4
4. Дискование+фрезерование	38,4	51,7	33,3	55,2	34,2	43,0
5. Комбинированный агрегат	39,2	48,8	31,3	51,7	30,4	40,2
6. Вспашка + дискование	38,9	51,8	34,9	57,1	34,8	44,1
7. Вспашка + культивация	39,4	52,0	34,0	56,9	34,3	43,9
8. Вспашка + фрезерование	40,3	54,5	36,0	60,6	37,2	46,7
При применении Урагана форте						
9. Прямой посев трав	34,4	45	31,7	50,6	31,1	39,2
10. Двукратное дискование	39,1	55,1	35,7	56,8	35,6	44,9
11. Двукратное фрезерование	38,8	57,7	37,4	59,6	37,7	46,8
12. Комбинированный агрегат	37,7	53,4	34,1	55,8	33,7	43,5
13. Вспашка + дискование	39,9	56,7	36,5	59,8	37,7	46,8
14. Вспашка + культивация	40,8	60,0	37,9	64,1	40,8	49,7
15. Вспашка + фрезерование	41,8	62,6	40,3	66,2	41,7	51,5
При применении Урагана форте + Базагрانا						
16. Прямой посев трав	34,9	45,5	31,9	49,5	30,9	39
17. Двукратное дискование	37,7	56,1	36,6	57,7	36,1	45,7
18. Двукратное фрезерование	38,9	58,5	38,4	60,7	38,6	47,9
19. Комбинированный агрегат	37,6	55,0	34,4	56,0	34,4	44,0
20. Вспашка + дискование	39,3	57,9	37,7	59,4	39,0	47,5
21. Вспашка + культивация	38,5	61,0	39,2	64,4	40,2	50,1
22. Вспашка + фрезерование	40,1	62,1	40,4	66,1	41,6	51,2
НСР ₀₅	3,7	6,1	3,8	5,8	4,1	4,7

3.3. Изменение ботанического состава травостоев

Ботанический состав травостоев зависит от конкурентной способности видов, слагающих данный фитоценоз, долголетие отдельных видов трав, системы ухода и использования травостоев.

Во 2 главе при рассмотрении основных вопросов, связанных с созданием экспериментального травостоя уже были названы виды трав, включенные в травосмесь. Теперь необходимо проанализировать в какой мере эта травосмесь влияла на формирование травостоя и каким изменениям по ботаническому составу он подвергался в процессе его использования. В состав травосмеси входят растения, отличающиеся по темпам развития и морфологическому строению надземной части и корневой системы, мобилизующей активностью усвоения питательных веществ. Заметим, что участие по массе семян в травосмеси было следующим: овсяница луговая – 23%, тимофеевка луговая - 23%, клевер луговой - 27% и люцерна посевная – 27%.

Ботанический состав культурного агрофитоценоза является одним из основных и наиболее динамичных показателей биологической ценности травостоя. На соотношение компонентов в травостое существенное влияние оказывают режим его использования, а также температурный, водный и пищевой режимы почвы.

Питание отдельных видов растений, их рост и развитие в травостое определяется не только плодородием почвы, но и биологическими особенностями компонентов травостоя. Бобовые растения, например, питаются на $\frac{2}{3}$ азотом из атмосферы за счет азота клубеньковых бактерий и только $\frac{1}{3}$ азота используют из почвы, а их урожай мало зависит от запасов в почве азота. Различные виды трав неодинаково относятся и к кислотности почв.

Перед закладкой опыта весной 2011 года 92,7% естественного травостоя приходилось на пырей ползучий и на разнотравье соответственно - 7,3%.

В 2011 году наиболее чистые от сорняков травостой сформировались в вариантах с внесением гербицидов: урагана и базаграна, в которых содержание разнотравья по различным способам обработки не превышало 2,1 - 3,6% (табл. 15).

Содержание бобового компонента в зависимости от способа обработки почвы составило от 54,5 до 62,1 %. Максимальная доля бобовых трав в травостое была отмечена при применении вспашки и культивации, наименьшая при применении дискования. Злаковые травы во всех вариантах травосмесей с применением гербицидов составляли от 33,2 до 38,9%.

При использовании одного урагана засоренность по всем вариантам обработки почвы была выше - от 8,2 до 11,7%, а в вариантах, где гербициды не применяли – 12,9 - 16,5%.

Доля пырея ползучего в вариантах без внесения гербицидов варьировалась от 15,0 до 19,3 %.

Применение гербицидов значительно снижало долю сорных растений в агрофитоценозе и в вариантах с прямым посевом трав. Гербицид ураган уничтожил естественный травостой, но семенного возобновления доля разнотравья составила 9,6%. На делянках с прямым посевом, где наряду с ураганом применяли базагран, доля разнотравья снизилась до 2,7%.

Хотя развитие посеянных видов трав в первый год проведения эксперимента задержалось вследствие засушливых условий, доля бобовых трав составила 59,2 – 63,2%, а содержание злаков – 31,2 - 34,1 %.

Подсев трав в условиях опыта проводился с целью обогащения существующего травостоя, в первую очередь, клевером луговым и люцерной изменчивой. Улучшаемый травостой, в котором доминировал пырей ползучий, несомненно требовал внедрения в его состав и более ценных злаковых трав, поскольку пырей уступает культурным видам трав по урожайности, отавности и качественным показателям. В зарубежных странах пырей ползучий считается сорным видом не только на полевых землях, но и на кормовых угодьях.

Таблица 15- Ботанический состав травостоев, %, 2011г.

Варианты	Компоненты					
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье
1. Контроль	-	-	-	-	92,7	7,3
Без применения гербицидов						
2. Подсев трав	2,4	5,8	3,2	2,2	79,6	6,8
3. Двукратное дискование	17,0	26,8	15,7	7,8	16,9	15,8
4. Дискование+фрезерование	15,5	28,1	20,2	8,1	15	13,1
5. Комбинированный агрегат	14,2	24,6	18,6	6,8	19,3	16,5
6. Вспашка + дискование	17,6	24,9	15,6	9,4	17,8	14,7
7. Вспашка + культивация	15,4	25,4	16,7	10,3	18,6	13,6
8. Вспашка + фрезерование	15,7	23,7	19,1	11,2	17,4	12,9
При применении Урагана форте						
9. Прямой посев трав	26,1	33,1	19,7	11,5	-	9,6
10. Двукратное дискование	22,4	34,9	23,8	10,7	-	8,2
11. Двукратное фрезерование	23,5	33,3	22,0	13,8	-	7,4
12. Комбинированный агрегат	22,5	33,6	24,8	9,7	-	9,4
13. Вспашка + дискование	20,1	32,8	23,7	12,9	-	10,5
14. Вспашка + культивация	17,9	34,1	21,8	14,5	-	11,7
15. Вспашка + фрезерование	18,1	33,7	23,8	12,8	-	11,6
При применении Урагана форте + Базагрانا						
16. Прямой посев трав	26,4	36,8	22,6	11,5	-	2,7
17. Двукратное дискование	27,6	36,9	22,1	11,1	-	2,3
18. Двукратное фрезерование	25,7	35,8	21,9	14,1	-	2,5
19. Комбинированный агрегат	23,3	36,9	23,2	13,2	-	3,4
20. Вспашка + дискование	28,2	33,9	24,7	9,6	-	3,6
21. Вспашка + культивация	21,8	36,6	24,9	13,8	-	2,9
22. Вспашка + фрезерование	21,2	37,8	24,6	14,3	-	2,1

В 1-й год исследований посев травосмеси в необработанную гербицидом ураган дернину не оказал существенного влияния на ботанический состав естественного травостоя. Доля клевера в урожае составила 5,8, люцерны – 2,4, тимофеевки – 2,2 и овсяницы - 3,2 %. По-прежнему в травостое преобладал пырей ползучий – 79,6 %. На долю разнотравья приходилось - 6,8 %.

Следует отметить, что при мелких обработках почвы (дисковании и фрезеровании) и применении комбинированного агрегата по сравнению с вариантами со вспашкой не произошло увеличения засоренности сеяных травостоев, поскольку в период проведения работ по залужению стояла сухая погода и оказавшиеся на поверхности почвы корневища и куски дернины потеряли жизнеспособность. За третью декаду мая 2011 года, когда проводились различные способы обработки почвы, количество осадков составило 31% от нормы, а температура воздуха в этот период составили 112% от среднеголетних данных. Также засушливая погода наблюдалась и в первой декаде июня: количество осадков составило 29,5%, а температура воздуха 116,4% от среднеголетних данных.

Необходимость применения базагрна должна увязываться со степенью засорения и видовым составом сорных трав. Применение этого гербицида может быть оправданным при сильном засорении вновь формирующихся травостоев, а также при внедрении в сеяные агрофитоценозы вредных и ядовитых растений.

Применение поверхностных способов обработки почвы не исключает возможность засорения вновь созданных травостоев сорняками, размножающимися семенами. Следует отметить, что в вариантах при поверхностных обработках почвы (дисковании и фрезеровании) и применении комбинированного агрегата без применения гербицидов засоренность посевов составила от 13,1 до 16,5%. На делянках с фрезерованием и дискованием и комбинированной обработки почвы при внесении одного гербицида урагана засоренность была ниже (7,4 – 9,4%). В

вариантах с применением основной обработки, доля разнотравья не превышала 11,7%, причем среди сорных трав преобладали: сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*), дикая редька (*Raphanus raphanistrum* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), дымянка обыкновенная (*Fumariae herba*), молочай обыкновенный (*Euphorbia esula* L.). В связи с этим применение гербицида базагран оправдано.

Анализ полученных данных показывает, то уже в первый год жизни в травостоях, особенно в вариантах, где применялись гербициды, бобовые играют существенную роль в формировании урожая. Среди бобовых трав наибольшее содержание в травосмесях приходилось на клевер луговой, а доля люцерны была меньше.

Овсяница луговая оказалась более конкурентным видом и к концу сезона её доля составляла 15,6 – 24,9%, в то время как тимофеевки луговой только 6,8 – 14,5%.

Внесение гербицида ураган практически полностью уничтожило естественный травостой, а в вариантах, где он не применялся, на долю пырея ползучего и разнотравья приходилось от 28,1 до 35,8%.

Ботанический состав травостоев в вариантах с применением гербицидов и различных способов обработки почвы к первому укосу 2012 года характеризовался преобладанием бобового компонента (от 52,9 до 61,7) (табл. 16). Это связано с биологическими особенностями сорта клевера лугового Ранний 2, который по продолжительности периода от начала весеннего отрастания до начала цветения первого укоса, относится к раннеспелым сортам (продолжительность периода от 55 до 68 дней). Доля злаковых трав в этих вариантах составила: овсяницы луговой от 18,8 до 22,6%, а доля тимофеевки луговой соответственно – 13,7 – 18,5%. Яровые двудольные сорняки и слаборазвитые многолетние травы (вьюнок полевой) не составили конкуренции вновь созданному травостою (2,6 – 7,7%).

Следует отметить, что при поверхностных обработках почвы (дисковании и фрезеровании) засоренность была не выше, чем при вспашке.

Таблица 16 -Ботанический состав травостоев, %, 2012 г.

Вариант	1 укос						2 укос					
	Компоненты											
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимофеевка луговая	Пырей ползучий	Разнотравье	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимофеевка луговая	Пырей ползучий	Разнотравье
1	-	-	-	-	94,2	5,8	-	-	-	-	93,6	6,4
2	6,7	7,3	4,3	4,2	71,9	5,6	7,2	4,7	5,4	2,1	74,9	5,7
3	13,6	26,4	17,6	13,9	18,2	10,3	24,9	8,9	26,5	5,8	26,1	7,8
4	13,9	25,7	15,6	15,1	18,5	11,2	21,8	9,5	27,3	7,9	23,3	10,2
5	15,8	25,1	17,7	14,8	16,7	9,9	23,8	7,7	29,1	8,1	22,4	8,9
6	16,9	26,4	15,2	11,8	17,9	11,8	21,9	9,6	28,7	6,3	24,9	8,6
7	16,2	27,5	18,2	12,8	15,1	10,2	22,5	8,1	28,5	5,7	25,4	9,2
8	14,0	28,4	17,1	11,3	18,4	10,8	24,2	8,6	28,6	6,5	24,3	7,8
9	24,3	35,3	17,7	16,1	-	6,6	40,1	10,1	35,4	7,8	-	6,6
10	23,8	34,6	20,5	14,5	-	3,1	41,1	11,6	37,9	6,9	-	2,5
11	19,8	37,5	20,8	17,3	-	4,6	43,2	9,8	36,4	5,8	-	4,8
12	23,7	36,8	19,9	16,1	-	3,5	40,7	12,2	37,1	7,3	-	2,7
13	18,0	37,9	22,6	15,9	-	5,6	36,2	12,4	38,8	6,7	-	5,9
14	25,1	36,6	18,9	16,6	-	2,8	39,4	12,9	37,8	7,1	-	2,8
15	23,7	34,8	19,8	14,9	-	6,8	40,2	11,6	35,6	6,7	-	5,9
16	20,8	35,6	22,3	17,7	-	3,6	41,8	11,9	34,4	8,2	-	3,7
17	18,8	37,8	20,9	15,8	-	6,7	39,1	10,8	35,7	7,9	-	6,5
18	26,9	34,6	21,6	13,7	-	3,2	42,6	11,3	36,7	6,6	-	2,8
19	17,5	35,4	21,5	17,9	-	7,7	39,8	13,1	33,8	8,5	-	4,8
20	23,4	35,6	20,7	16,8	-	3,5	39,5	12,6	37,9	6,8	-	3,2
21	22,5	36,9	18,8	15,2	-	6,6	40,6	11,7	35,8	6,7	-	5,2
22	21,8	35,8	21,3	18,5	-	2,6	37,2	13,7	39,6	7,3	-	2,2

Изменения ботанического состава травостоев под влиянием прямого

посева, после применения гербицида урагана незначительные по сравнению с вариантами, где применялись различные способы залужения после применения гербицида.

Наибольшее содержание растений пырея ползучего и разнотравья отмечено в травосмесях на делянках без применения гербицидов – 31,3 – 34,6%.

В 2011 году при подсевах трав в естественный травостой большая часть всходов погибла, не выдержав конкуренции с взрослыми растениями. Однако укоренившиеся растения, в последующем раскустились, хотя и незначительно улучшили ботанический состав. Доля клевера в урожае 2012 года перед первым укосом составила 7,3, люцерны – 6,7, тимофеевки – 4,2 и овсяницы – 4,3 %. По-прежнему в травостое преобладал пырей ползучий – 71,9 %. На долю разнотравья приходилось – 5,6 %.

Ко времени второго укоса 2012 года максимальная доля содержания сеяных компонентов в травосмесях сохранилось в вариантах с применением различных способов обработки почвы и применением гербицидов. Однако, доля тимофеевки луговой снизилась до 5,8 – 8,5%, а клевера лугового не превышала 13,7%.

В 2012 году количество осадков за июль составило всего 21,6% от среднемноголетних данных. В связи с тем, что июль был засушливым люцерна, как более засухоустойчивое растение, получило к концу сезона наибольшее распространение до 36,2 – 43,2%. Также произошло увеличение содержания в травостоях овсяницы луговой до 33,8 – 39,6%. Доля участия разнотравья во вновь созданных агрофитоценозах практически не изменилась и составила – 2,7 – 6,5%.

Содержание пырея ползучего в травостоях ко второму укосу в вариантах, где обрабатывали почву без применения гербицидов, возросло до 22,4 – 26,1%, тогда как доля разнотравья незначительно сократилась, и составляло - 7,8 – 10,2%.

В варианте с подсевом трав этот способ улучшения не оказал

существенного влияния на ботанический состав и ко второму укосу, так как массовая доля подсеянных трав оказалась небольшой.

Обобщая полученные в ходе исследований за 2012 год данные ботанического состава можно сделать вывод, что самым оптимальным для бобовых трав (61,7% - в первом укосе и 53,9% - во втором) был вариант, включающий перед основной обработкой почвы применение урагана с дальнейшим дискованием и прикатыванием под посев семян многолетних трав и внесения базагрانا.

В 2013 году при проведении первого укоса доля участия бобовых трав в вариантах с применением гербицидов и различных приемов обработки почвы составляла от 47,8 до 56,4%. Причем содержание клевера лугового снизилось во всех вариантах по сравнению с 2012 годом и составило – 7,6 – 12,5%. (табл. 17). Доля участия злаковых трав была несколько выше, чем год назад от 37,4 до 43,0 %. Следует отметить, что структура злакового компонента также изменилась. Доля участия в травосмеси тимофеевки луговой снизилась и составляла от 9,5 до 12,9 %. Особенностью травостоев 3 года жизни в данных вариантах является возобновление семенным путем пырея ползучего (1,2 – 3,1%). Содержание разнотравья с преобладанием однолетних видов в посевах к моменту первого укоса не оказывало сильного влияния на структуру ботанического состава травостоев и по-прежнему составляло – 3,2 – 9,8%.

Во втором укосе по сравнению с первым уменьшилась доля клевера лугового до 3,8 - 6,2%, и возросла доля люцерны изменчивой до 46,5 – 54,4%.

Соответственные изменения во втором укосе проходили и в злаковом компоненте. Долевое участие тимофеевки луговой в травосмеси снизилось до – 2,8 – 4,5% , а содержание овсяницы луговой составило – 28,9 – 33,7%.

Содержание пырея ползучего как в первом, так и во втором укосах по сравнению с 2012 годом несколько возросло в травостоях, созданных без использования гербицидов, и составило соответственно в среднем по вариантам 25,1% в первом укосе и 26,8 % во втором.

Таблица 17 - Ботанический состав травостоев, %, 2013 г.

Вариант	1 укос						2 укос					
	Компоненты											
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимофеевка луговая	Пырей ползучий	Разнотравье	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимофеевка луговая	Пырей ползучий	Разнотравье
1	-	-	-	-	92,8	7,2	-	-	-	-	93,2	6,8
2	9,7	4,4	5,8	4,2	66,4	9,5	11,8	2,8	6,9	2,3	70,1	6,1
3	26,8	7,8	21,9	11,9	22,8	8,8	32,3	4,8	27,7	3,9	24,1	7,2
4	23,6	6,4	22,5	12,5	25,4	9,6	25,3	3,7	29,9	5,1	26,3	9,7
5	24,7	8,3	24,7	10,2	21,3	10,8	26,9	5,2	30,1	4,8	25,4	7,6
6	20,9	7,5	23,6	9,7	26,7	11,6	27,3	4,5	29,6	3,3	26,9	8,4
7	20,4	8,4	24,4	8,6	27,5	10,7	27,7	3,4	28,4	4,6	28,7	7,2
8	25,4	7,4	23,7	7,3	26,8	9,4	26,5	3,4	29,6	3,5	29,3	7,7
9	43,0	8,1	27,9	10,0	2,5	8,5	51,4	4,4	30,4	4,3	3,8	5,5
10	44,2	9,7	29,7	11,2	2,6	2,6	51,1	5,2	32,6	3,9	4,4	2,8
11	42,2	7,6	28,4	12,4	1,8	7,6	51,9	4,9	31,6	2,8	3,5	5,3
12	45,4	11,0	27,4	11,1	1,5	3,6	51,2	5,0	32,4	4,1	3,9	3,4
13	37,5	10,3	26,7	12,6	3,1	9,8	46,5	6,2	33,7	3,5	5,2	4,9
14	41,0	9,7	31,2	11,8	2,2	4,1	51,9	4,7	32,5	3,9	4,3	2,7
15	39,7	10,5	29,1	9,9	2,9	7,9	52,3	5,6	28,9	3,2	3,6	6,4
16	43,3	9,9	28,9	12,4	1,6	3,9	53,0	4,7	29,3	4,2	5,4	3,4
17	39,2	10,3	27,5	11,8	2,4	8,8	49,6	6,1	30,5	3,8	2,8	7,2
18	44,7	11,5	28,6	9,5	2,2	3,5	53,9	5,3	31,3	2,8	4,2	2,5
19	40,1	12,5	26,3	12,9	1,7	6,5	54,4	3,8	29,7	3,3	3,7	5,1
20	42,7	10,6	29,7	11,3	1,6	4,1	50,8	4,6	32,6	3,7	4,7	3,6
21	42,8	11,3	27,2	10,2	1,2	7,3	50,7	5,6	30,4	4,5	2,6	6,2
22	39,5	11,9	31,1	11,8	2,5	3,2	50,3	5,7	33,5	3,6	4,2	2,7

Изменение ботанического состава травостоев от подсева многолетних

трав в необработанную гербицидами дернину, как в первом, так и во втором укосах незначительно. Увеличение содержания высеянных трав составило 24,1% в первом и 23,8% во втором укосах.

Проанализировав данные исследований за 2013 год, можно сделать вывод, что внесение гербицидов и применение различных способов обработки почвы привело на третий год жизни многолетних трав к выравниванию между вариантами величины доли участия высеянных трав. Доля бобовых трав в агрофитоценозах незначительно увеличилась по сравнению с предыдущим годом, в основном за счет интенсивного роста люцерны посевной. Из злаковых трав основную роль играет овсяница луговая. Общее содержание сорных видов и пырей ползучего в этих вариантах осталось на прежнем уровне и возросло на делянках, где гербициды не применялись.

В среднем за 3 года (2011 - 2013гг.) наименьшая доля сорняков в травостоях сформировалась при внесении урагана и базаграна, в которых содержание разнотравья по различным технологиям обработки почвы не превышало 2,5 – 3,7%, на долю сеяных бобовых и злаковых трав приходилось соответственно 55,0 – 58,6 и 37,0 – 41,2% (табл.18).

Максимальное участие в травостоях люцерны посевной (39,3%) отмечалось в варианте при залужении по основной обработке почвы, дискования и прикатывания. Из высеянных злаковых трав за 3 года преобладающим видом в травостое стала овсяница луговая – 27,6 – 30,1%, а доля тимофеевки луговой не превышала 10,1 – 11,1%.

При применении одного урагана доля сорных растений не превышала 7,9%, а в вариантах, где гербициды не применяли, количество разнотравья возрастало до 9,8 - 11,2%. Необходимо отметить, что с третьего года пользования в травостоях возобновил свое присутствие пырей ползучий, хотя доля его незначительна – 1,1 – 1,4%.

Таблица 18 - Ботанический состав травостоев (в среднем за 3 года) %

Варианты	Компоненты					
	Люцерна посевная	Клевер луговой	Овсяница луговая	Тимо - феевка луговая	Пырей ползучий	Разно - травье
1. Контроль	-	-	-	-	93,3	6,7
Без применения гербицидов						
2. Подсев трав	7,6	5,0	5,1	3,0	72,6	6,7
3. Двукратное дискование	20,8	14,9	22,6	7,8	22,7	11,2
4. Дискование+фрезерование	20,5	15,2	23,9	7,9	22,3	10,2
5. Комбинированный агрегат	20,9	14,5	23,5	7,1	23,6	10,4
6. Вспашка + дискование	23,0	14,6	21,9	8,9	21,8	9,8
7. Вспашка + культивация	20,0	14,1	22,4	10,2	22,4	10,9
8. Вспашка + фрезерование	21,3	14,0	24,2	9,8	20,6	10,1
При применении Урагана форте						
9. Прямой посев трав	37,1	18,2	26,2	9,9	1,3	7,3
10. Двукратное дискование	32,1	20,3	29,1	9,9	1,7	6,9
11. Двукратное фрезерование	36,2	18,6	27,8	10,4	1,1	5,9
12. Комбинированный агрегат	35,7	19,2	27,6	8,9	1,3	7,3
13. Вспашка + дискование	33,4	19,6	27,7	10,4	1,0	7,9
14. Вспашка + культивация	33,9	19,8	26,6	11,4	1,1	7,2
15. Вспашка + фрезерование	34,9	19,8	27,2	9,9	0,8	7,4
При применении Урагана форте + Базагрانا						
16. Прямой посев трав	37,9	19,6	28,7	9,6	1,4	2,8
17. Двукратное дискование	37,0	20,2	28,5	10,1	1,3	2,9
18. Двукратное фрезерование	37,3	20,2	27,7	10,5	1,1	3,2
19. Комбинированный агрегат	36,4	19,8	27,6	11,1	1,4	3,7
20. Вспашка + дискование	39,3	19,3	28,6	8,4	1,3	3,1
21. Вспашка + культивация	35,6	20,0	29,2	10,5	1,3	3,4
22. Вспашка + фрезерование	34,0	21,0	30,1	11,1	1,3	2,5

В вариантах, где проводились различные обработки почв без

применения гербицидов, доля сеяных трав не превышала 66,0 – 69,3%. Отмечалось также увеличение засорения пыреем ползучим, участие которого в этих вариантах в среднем за 3 года составляло 20,6 – 23,6%. Содержание разнотравья за это время увеличилось до 9,8 – 11,2%.

При применении гербицидов отмечалось снижение засоренности травостоев и в варианте с прямым посевом трав. За 3 года исследований количество сорных трав уменьшилось до 2,8%, а содержание бобовых компонентов увеличилось до 57,5 и злаковых – до 38,3%. При прямом посеве, где применялся только ураган без базаграна, доля разнотравья была несколько выше – 7,3%.

В среднем за 3 года в вариантах с подсевом семян многолетних произошло увеличение содержания в травостое бобовых до 12,6%, а доля злаковых трав составила – 8,1%.

В среднем за 3 года преобладающими видами трав в составе травостоев стали овсяница луговая и люцерна изменчивая. Преобладание этих видов трав над остальными обусловлено их большим долголетием и большей устойчивостью к дефициту влаги.

3.4. Накопление и распределение массы корней травостоев

Как известно, основная масса корней многолетних трав расположена в пахотном горизонте, образуя густое сплетение корней, а на поверхности почвы - дернину (Работнов Т.А., 1974; Циприс Д.Б., Шевелев Я.З., Ревут В.И., 1978 и др.). В виду того, что мощность гумусового горизонта серой лесной почвы опытного участка составляет 29 см, а глубина вспашки 25 см, мы в своих исследованиях ограничились изучением степени развития корневой системы в этом горизонте почвы (0 – 30 см).

Анализируя полученные данные необходимо отметить, что условия произрастания и изучаемые приемы залужения пырейной залежи оказали значительное влияние на степень развития корневой системы многолетних трав в травосмесях (табл. 19, 20, 21).

Таблица 19- Накопление и распределение корневой массы в 2011 году

Варианты	Масса корней по слоям почвы (т/га)				% по слоям		
	0 - 10	10 - 20	20 - 30	0 - 30	0 - 10	10 - 20	20 - 30
1. Контроль	7,09	1,18	0,65	8,92	79,4	13,3	7,3
Без применения гербицидов							
2. Подсев трав	7,06	1,16	0,59	8,81	80,1	13,1	6,8
3. Двукратное дискование	0,93	0,09	0,04	1,06	87,4	8,8	3,8
4. Дискование + фрезерование	0,94	0,11	0,05	1,10	85,6	9,9	4,5
5. Комбинированный агрегат	0,87	0,08	0,03	0,96	87,6	8,7	3,7
6. Вспашка + дискование	0,93	0,13	0,05	1,11	84,5	10,8	4,7
7. Вспашка + культивация	0,98	0,15	0,06	1,19	82,7	12,2	5,1
8. Вспашка + фрезерование	1,07	0,13	0,07	1,27	83,8	10,8	5,4
При применении Урагана форте							
9. Прямой посев трав	0,69	0,03	0,02	0,74	92,4	4,8	2,8
10. Двукратное дискование	0,92	0,10	0,04	1,06	86,4	9,9	3,7
11. Двукратное фрезерование	1,05	0,14	0,04	1,23	84,5	11,7	3,8
12. Комбинированный агрегат	0,91	0,10	0,04	1,05	86,1	10,0	3,9
13. Вспашка + дискование	1,15	0,17	0,06	1,38	83,2	12,4	4,4
14. Вспашка + культивация	1,30	0,22	0,08	1,60	81,4	13,5	5,1
15. Вспашка + фрезерование	1,27	0,21	0,08	1,56	80,9	13,8	5,3
При применении Урагана форте + Базаграна							
16. Прямой посев трав	0,68	0,02	0,01	0,71	94,1	3,2	2,7
17. Двукратное дискование	0,96	0,12	0,04	1,12	85,3	10,7	4,0
18. Двукратное фрезерование	1,08	0,15	0,05	1,28	83,6	12,3	4,1
19. Комбинированный агрегат	0,91	0,11	0,03	1,05	85,7	10,7	3,6
20. Вспашка + дискование	1,13	0,14	0,06	1,33	84,5	10,7	4,8
21. Вспашка + культивация	1,23	0,17	0,08	1,48	82,7	11,7	5,6
22. Вспашка + фрезерование	1,28	0,20	0,09	1,57	81,4	12,7	5,9
НСР ₀₅				0,09			

Таблица 20- Накопление и распределение корневой массы в 2012 г.

Варианты	Масса корней по слоям почвы (т/га)				% по слоям		
	0 - 10	10 - 20	20 - 30	0 - 30	0 - 10	10 - 20	20 - 30
1. Контроль	6,82	1,04	0,64	8,50	80,3	12,2	7,5
Без применения гербицидов							
2. Подсев трав	9,04	1,26	0,82	11,12	81,2	11,4	7,4
3. Двукратное дискование	3,68	0,44	0,20	4,32	84,9	10,3	4,8
4. Дискование + фрезерование	3,77	0,52	0,21	4,50	83,8	11,5	4,7
5. Комбинированный агрегат	3,84	0,49	0,17	4,50	85,1	11,0	3,9
6. Вспашка + дискование	3,86	0,58	0,23	4,67	82,6	12,5	4,9
7. Вспашка + культивация	3,93	0,60	0,28	4,81	81,6	12,6	5,8
8. Вспашка + фрезерование	4,30	0,66	0,32	5,28	81,4	12,5	6,1
При применении Урагана форте							
9. Прямой посев трав	3,03	0,20	0,10	3,33	90,6	6,2	3,2
10. Двукратное дискование	3,83	0,61	0,18	4,62	82,8	13,3	3,9
11. Двукратное фрезерование	4,22	0,72	0,21	5,15	81,8	14,1	4,1
12. Комбинированный агрегат	4,09	0,55	0,17	4,81	84,8	11,5	3,7
13. Вспашка + дискование	4,28	0,72	0,25	5,25	81,4	13,7	4,9
14. Вспашка + культивация	4,78	0,92	0,35	6,05	78,9	15,2	5,9
15. Вспашка + фрезерование	4,46	0,86	0,35	5,67	78,5	15,2	6,3
При применении Урагана форте + Базаграна							
16. Прямой посев трав	3,33	0,18	0,13	3,64	91,3	5,0	3,7
17. Двукратное дискование	3,86	0,56	0,21	4,63	83,3	12,1	4,6
18. Двукратное фрезерование	4,12	0,66	0,24	5,02	82,1	13,1	4,8
19. Комбинированный агрегат	4,18	0,61	0,19	4,98	83,9	12,3	3,8
20. Вспашка + дискование	4,63	0,66	0,29	5,58	82,9	11,9	5,2
21. Вспашка + культивация	4,54	0,83	0,34	5,71	79,4	14,5	6,1
22. Вспашка + фрезерование	4,43	0,97	0,33	5,73	77,3	16,9	5,8
НСР ₀₅				0,21			

Таблица 21- Накопление и распределение корневой массы в 2013 году

Варианты	Масса корней по слоям почвы (т/га)				% по слоям		
	0 - 10	10 - 20	20 - 30	0 - 30	0 - 10	10 - 20	20 - 30
1. Контроль	6,82	1,18	0,59	8,59	79,4	13,7	6,9
Без применения гербицидов							
2. Подсев трав	9,18	1,17	0,88	11,23	81,8	10,4	7,8
3. Двукратное дискование	6,03	0,85	0,42	7,30	82,7	11,6	5,7
4. Дискование +фрезерование	6,97	1,05	0,41	8,43	82,7	12,4	4,9
5. Комбинированный агрегат	5,98	0,85	0,31	7,14	83,8	11,9	4,3
6. Вспашка + дискование	6,46	1,16	0,41	8,04	80,4	14,4	5,2
7. Вспашка + культивация	6,72	1,04	0,50	8,26	81,3	12,6	6,1
8. Вспашка + фрезерование	7,01	1,10	0,56	8,67	80,8	12,7	6,5
При применении Урагана форте							
9. Прямой посев трав	4,57	0,40	0,20	5,17	88,4	7,7	3,9
10. Двукратное дискование	5,98	1,01	0,35	7,34	81,6	13,7	4,7
11. Двукратное фрезерование	6,23	1,09	0,39	7,71	80,8	14,1	5,1
12. Комбинированный агрегат	6,18	0,82	0,32	7,32	84,5	11,2	4,3
13. Вспашка + дискование	7,22	1,20	0,52	8,94	80,8	13,4	5,8
14. Вспашка + культивация	7,64	1,52	0,71	9,87	77,4	15,4	7,2
15. Вспашка + фрезерование	7,45	1,70	0,68	9,83	75,8	17,3	6,9
При применении Урагана форте + Базаграна							
16. Прямой посев трав	4,92	0,33	0,21	5,46	90,1	6,1	3,8
17. Двукратное дискование	6,09	0,97	0,33	7,39	82,4	13,1	4,5
18. Двукратное фрезерование	6,63	1,11	0,49	8,23	80,6	13,5	5,9
19. Комбинированный агрегат	6,23	0,75	0,36	7,34	84,9	10,2	4,9
20. Вспашка + дискование	7,32	1,11	0,55	8,98	81,5	12,4	6,1
21. Вспашка + культивация	7,55	1,55	0,73	9,83	76,8	15,8	7,4
22. Вспашка + фрезерование	7,40	1,59	0,74	9,73	76,1	16,3	7,6
НСР ₀₅				0,15			

В первый год жизни многолетних трав при неблагоприятных погодных условиях вегетационного периода ($ГТК = 0,8$) в слое почвы 0-30 см при залужении с использованием механических обработок без применения гербицидов на 1 га накапливалось 0,96 – 1,27 т воздушно-сухой массы корней, причем между вариантами не отмечалось каких-либо заметных различий.

При внесении общеистребительного гербицида ураган в сочетании с различными способами механической обработки отмечалось увеличение массы корней. Лишение жизнеспособности дернины путем внесения гербицида способствовало качественной обработке почвы, что в свою очередь создало более благоприятные условия для посева семян и всходов многолетних трав. В этих вариантах сформировалась корневая система массой 1,06 – 1,60 т/га.

Гербицидная обработка в сочетании с применением гербицидов обеспечила оптимальный водно-воздушный режим и способствовала формированию наибольшей массы корней – 1,35 – 1,60 т/га.

Пахотный слой, под влиянием лучшей аэрации, повторного увлажнения и быстро активизирующейся полезной почвенной микрофлоры увеличивает содержание доступных растениям питательных веществ. Максимальное накопление подземной массы (1,60 т/га) отмечено в варианте с применением вспашки и последующей культивацией.

Применение селективного гербицида базагран не влияло на накопление подземной массы травостоями.

Наименьшее накопление корневой массы составило в вариантах с применением гербицидов и прямого сева – 0,72 – 0,76 т /га, что связано с большей плотностью почвы и худшими физико-механическими свойствами в слое почвы 0-30 см.

В вариантах, где не нарушалась дернина и не уничтожалась гербицидами, масса корней была значительно больше – 8,82 – 8,94 т/га. Такое превосходство по накоплению корневой массы над сеянными

агрофитоценозами объясняется тем, что основная масса корневых остатков накапливалась в течение многих лет.

Изучение распределения корней многолетних трав показывает, что почти 86% основной их массы расположено в верхнем слое почвы 0-10 см (Смелов С.П., 1966; Тоомре Р., Рааве Л., 1974; Тюльдюков В.А., 2001).

Результаты наблюдений в 2011 году за распределением корней по слоям почвы показали, что преобладающая их часть концентрировалась в слое 0-10 см, лишь в вариантах с прямым севом после уничтожения дернины гербицидом ураган – форте формировалась поверхностная корневая система сеяных трав (92,4 – 94,1%). В контрольном варианте и при подсеве семян многолетних трав в слое 0-10см формировалась 79,4 – 80,1% корневой массы.

В опытах В.В. Гриценко (1962) значительные изменения почвенных условий в результате различных обработок не оказывали заметного влияния на мощность развития корневой системы многолетних трав, но существенным образом изменяли их распределена по слоям почвы.

Распределение корневой массы по слоям почвы 0-10, 10-20, 20-30 см под действием применяемых обработок в нашем опыте также различалось. Необходимо отметить, что дифференциация пахотного слоя по содержанию питательных элементов и плотности почвы по мелкой обработке приводила к концентрации основной массы корней в слое 0-10 см, по вспашке они распределялись по профилю почвы более равномерно.

Так, на делянках под сеяными травами первого года пользования по вспашке в слое 0-10 см содержалось 80,9 – 84,5 % корней от их массы в слое 0-30 см, в слое 10-20 см – 10,7 – 13,8 %, 20-30 см – 4,4 – 5,9 %, по комбинированной и мелкой обработкам – соответственно 83,8 – 87,4, 8,7 – 12,3, 2,7 – 5,4%.

Различия в распределении корней трав по горизонтам почвы сохранились до 3 года жизни. По комбинированной и мелкой обработкам почвы и вспашке на верхний слой 0-10 см приходилось соответственно 81,6 – 84,9% и 75,8 - 81,8% подземной массы.

Установлено, что у культурных злаковых и бобовых многолетних трав увеличение массы корней происходит, по крайней мере, в течение первых 4 - 5 лет жизни (Федорова Л.Д., Гудков В.В., 1982). В то же время многочисленные исследования (Ларин И.В., 1960; Тоомре Р., Рааве Л., 1974) показывают, что масса подземной части растений природных кормовых угодий часто превышает 300-400 центнеров с 1 га - в несколько раз больше массы надземных частей сеяных многолетних трав 4-6 летнего пользования. Это дает право предполагать, что смеси многолетних трав при надлежащем подборе видов и уходе за ними могут увеличивать массу своих подземных частей неопределенно долго.

Как видно из таблиц 20 и 21 корневая масса многолетних трав в слое 0 - 30 см в контрольном варианте изменялась незначительно с 8,51 до 8,59 т/га сухой массы. В варианте с подсевом трав в естественный травостой подземная фитомасса была в 1,3 раза больше, чем в контрольном. Это обусловлено тем, что интенсификация использования естественного травостоя, привела к постепенному изменению ботанического состава фитоценоза и увеличению общей подземной массы.

Для молодых сеяных травостоев 1-3 года жизни установлены более высокие темпы накопления корневой массы по сравнению со старовозрастными травостоями. В проведенных нами исследованиях установлено, что существенные различия в накоплении надземной биомассы при разных способах залужения пырейной залежи сопровождались адекватными изменениями в развитии корневой системы. При этом нарастание корневой системы шло более ускоренными темпами, чем надземной части.

Накопление корневой массы сеянными травостоями по всем вариантам опыта из года в год постоянно увеличивается. Так прирост подземной массы в среднем за 2012 - 2013 годы проведения опыта в вариантах с применением механической обработки почвы различными почвообрабатывающими сельскохозяйственными орудиями составил – 3,11 – 4,17 т/га сухой массы.

При залужении прямым посевом трав в дернину, обработанную гербицидом ураган - форте, прирост корневой системы составил в среднем – 2,29 т/га. Подсев семян многолетних трав в необработанную дернину обеспечил прирост подземной фитомассы – 1,21 т/га.

Максимальная корневая масса за годы исследований сформировалась у травостоев, созданных с применением гербицидов в сочетании с основной обработкой почвы и последующими культивацией и фрезерованием – 9,73 – 9,87 т/га сухой массы.

Одним из объективных показателей, характеризующих взаимосвязь между подземной и надземной частями растений, является коэффициент продуктивности корневой системы. Под ним подразумевают отношение массы надземной части растения к массе корней. Соотношение надземной и подземной фитомассы изученных способов залужения пырейной залежи показано в приложении 10. Чем выше коэффициент продуктивности корневой системы, тем более активно использует она питательные вещества для формирования надземной массы.

Оценка продуктивного действия корней по соотношению урожайности надземной и подземной массы изменяется в разных системах, что характеризует эффективность продуктивного действия корней (Минина И.П., 1972). К концу 2013 года коэффициент продуктивности составил 0,74- 0,84, причем между вариантами не отмечалось каких-либо заметных различий. В контрольном варианте он был значительно ниже - 0,17. Коэффициент продуктивности корневой системы в варианте с подсевом семян многолетних трав в необработанную дернину составил – 0,22.

Полученные результаты свидетельствуют, что при выращивании многолетних трав, на рост корней и глубину укоренения (проникновение корней в почву) в большой мере влияют почвенные условия. Улучшая водно-воздушный режим, увеличивая проникновение корней вглубь почвы, агротехнические приемы обработки почвы способствуют увеличению жизненного пространства биоценозов и накоплению органического вещества.

3.5. Урожайность многолетних трав по вариантам опыта

Многочисленными исследованиями и практикой убедительно доказано, что в деле укрепления кормовой базы весьма важная роль принадлежит культурным травостоям. В связи с этим, сроки ввода их в эксплуатацию имеет большое практическое значение.

Результаты по улучшению травостоев необходимо оценивать по показателям продуктивности, так как они наиболее полно отражают целесообразность применения того или иного способа улучшения.

Изучаемые нами приемы и способы обработки отличаются по эффективности как по вариантам, так и по годам использования (табл. 22).

Подсев трав в дернину травостоя с преобладанием пырея ползучего в год проведения этого мероприятия не оказал влияния на урожай.

При прямом посеве трав в дернину, обработанную гербицидом, приживаемость трав происходила медленно, поэтому также их влияние на урожайность было недостаточным. В этих вариантах урожайность не превысила 1,41 т/га сухого вещества (СВ), что незначительно превосходит урожайность естественного травостоя – 1,34 т/га СВ и статистически не отличается от контроля ($НСР_{05} = 0,07$).

В вариантах обработки почвы без применения гербицидов наибольший урожай получен по основной обработке почвы с последующим фрезерованием – 1,88 т/га сухой массы. При двукратном дисковании подготовка верхнего слоя почвы под посев многолетних трав была недостаточно качественной. При дисковании с последующим фрезерованием, хотя и отмечалось более тщательная разделка дернины и хорошее перемешивание почвы верхнего слоя, но неблагоприятные погодные условия не позволили сформировать более высокий урожай травостоя по сравнению с двукратным дискованием и по урожайности эти варианты различались незначительно – 1,72 – 1,74 т/га СВ.

Применение комбинированного агрегата, хотя и обеспечило рыхление почвы в нижней части пахотного горизонта, но не качественная обработка

верхнего его слоя не способствовала получению урожайности сухой массы больше 1,57 т/га.

Таблица 22- Урожайность сеяных травостоев (т сухой массы с 1 га)

Вариант	Годы			В среднем за 3 года
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	
1. Контроль	1,34	1,53	1,46	1,44
Без применения гербицидов				
2. Подсев трав	1,41	2,56	2,47	2,15
3. Двукратное дискование	1,72	3,99	5,91	3,87
4. Дискование + фрезерование	1,74	4,10	6,66	4,16
5. Комбинированный агрегат	1,57	4,01	5,57	3,72
6. Вспашка + дискование	1,65	4,11	6,19	3,95
7. Вспашка + культивация	1,75	4,15	6,45	4,12
8. Вспашка + фрезерование	1,88	4,50	6,59	4,32
При применении Урагана форте				
9. Прямой посев трав	1,41	3,28	4,34	3,01
10. Двукратное дискование	1,73	4,22	5,94	3,97
11. Двукратное фрезерование	1,91	4,54	6,09	4,18
12. Комбинированный агрегат	1,72	4,20	5,78	3,90
13. Вспашка + дискование	2,20	4,58	6,70	4,49
14. Вспашка + культивация	2,29	5,22	7,40	4,97
15. Вспашка + фрезерование	2,27	5,01	7,27	4,85
При применении Урагана форте + Базагрانا				
16. Прямой посев трав	1,32	3,47	4,42	3,07
17. Двукратное дискование	1,78	4,13	5,84	3,92
18. Двукратное фрезерование	2,02	4,37	6,33	4,24
19. Комбинированный агрегат	1,71	4,24	5,65	3,87
20. Вспашка + дискование	2,11	4,75	6,92	4,59
21. Вспашка + культивация	2,16	4,97	7,47	4,86
22. Вспашка + фрезерование	2,22	5,10	7,49	4,94
НСР ₀₅	0,07	0,13	0,29	0,11

В первый год исследований применение гербицида ураган позволило повести более качественную подготовку почвы под посев многолетних трав и обеспечить лучшие условия для роста и развития травостоев, что привело к увеличению урожая по всем вариантам обработки почвы, кроме варианта с двукратным дискованием верхнего слоя почвы (1,73 т/га СВ). Так урожайность многолетних трав по фрезерной обработке почвы составила 1,91 т/га СВ, а при применении комбинированного агрегата – 1,72 т/га СВ.

Большое влияние качества обработки самого верхнего (0-10см) слоя почвы на урожайность многолетних трав выявляется при сравнении вариантов с применением основной обработки почвы. При отвальной вспашке дернина запахивалась на глубину 25 см, что создавало условия предотвращения её отрастания. Культивация и фрезерование, проведенные после вспашки, оказали более заметное положительное влияние на формирование урожая травостоев, чем дискование. На делянках, где применялась вспашка в сочетании с фрезерной обработкой и культивацией, получены максимальные урожаи – 2,27 – 2,29 т/га СВ.

В среднем по всем способам обработки почвы уничтожение дернины ураганом способствовало повышению урожайности многолетних трав на 33,7 % по сравнению с контрольным вариантом.

Применение базаграна хотя и способствовало уничтожению однолетних двудольных сорняков, но не влияло на урожайность высеянных многолетних трав из-за незначительного их присутствия в ботаническом составе вновь созданных травостоев.

Таким образом, в год посева по различным способам обработки залежи без применения гербицидов при дефиците влаги урожайность травостоев составила всего 1,57 – 1,88 т/га сухой массы, а в сочетании с применением урагана – 1,72 – 2,29 т/га СВ.

Засуха 2011 года отрицательно сказалась на уровне урожайности травостоев в 2012 году, хотя условия увлажнения этого года были благоприятными. Урожайность по вариантам обработки почвы без применения

гербицидов составила – 3,99 – 4,11 т/га СВ, при $НСР_{05} = 0,13$. Несколько выше урожай сеяных трав получен в варианте с применением основной обработки с последующей культивацией – 4,15 т/га СВ. Наибольший урожай сеяных трав (4,50 т/га СВ) получен по вспашке с последующей фрезерной обработкой.

При подсеве трав в необработанную дернину гербицидом ураган получено в 1,7 раза больше корма, чем в контрольном варианте.

На второй год исследований сбор сухой массы при внесении урагана был существенно выше по всем вариантам обработки почвы.

Максимальным он был в вариантах по плужной обработке с последующими фрезерованием и культивацией – 5,10 – 5,22 т/га сухой массы.

При прямом посеве трав в дернину, обработанную ураганом, получено 3,28 т/га СВ.

В 2013 году сохранилась динамика роста и развития травостоев, в зависимости от различных способов обработки почвы старопахотных земель под посев многолетних трав в течение периода исследований. Максимальный урожай был получен в вариантах с применением гербицида ураган по плужной обработке с последующими фрезерованием и культивацией – 7,27 – 7,49 т/га сухой массы. Высокие прибавки урожая травостоев третьего года пользования в этих вариантах получены, вследствие положительного последствия обработки почвы, которые обеспечили лучшее качество обработки верхнего слоя почвы, улучшили водно – воздушный режим старопахотных земель, обеспечили максимальное развитие корневой системы, что в свою очередь повлияло на урожайность сеяных трав.

Минимальный урожай – 2,47 т/га СВ получен при подсеве многолетних трав в необработанную гербицидами дернину. При прямом посеве трав в дернину, обработанную ураганом, хотя и получено в 1,8 раза больше корма, чем при подсеве трав, но это значительно меньше, чем по другим вариантам залужения залежи.

По остальным вариантам в 2013 году происходило постепенное выравнивание урожайности по вариантам.

При улучшении естественных травостоев старопахотных земель необходимо разработать не только приемы абсолютного увеличения их продуктивности, но и важным аспектом является равномерное распределение урожая в течение вегетационного периода. Основная масса сформировалась в первой половине вегетационного периода, а на долю второго укоса приходится меньшая часть урожая. Сбор сухого вещества в первом укосе травостоев в 2012 году 59,1 – 63,8% от общего урожая, во втором укосе – 36,2 – 40,9%, и в 2013 году – соответственно 68,1 – 71,9% и 28,1 – 31,9%.

В среднем за весь период исследований среди изучаемых приемов улучшения естественных травостоев старопахотных земель на величину формируемого урожая наибольшее влияние оказывала основная обработка почвы с последующим фрезерованием и культивацией – 4,94 – 4,97 т/га сухого вещества.

Подсев трав в необработанную дернину естественных травостоев оказался недостаточно эффективным.

Ураган наиболее эффективно действовал при прямом посеве трав, увеличивая урожайность по сравнению с подсевом в 1,4 раза. Дополнительное внесение базагрانا не влияло на продуктивность многолетних трав, хотя и снижало содержание разнотравья в растительных сообществах.

3.6. Биохимический состав корма

Улучшение природных травостоев направлено не только на повышение урожайности, но получение кормов высокого качества. Это обеспечивается включением в травосмеси ценных бобовых трав.

С внедрением интенсивных приемов залужения старопахотных земель на первый план выступает проблема качества кормов, к которому предъявляются особые требования. Корма должны содержать все

питательные вещества, необходимые для жизни животных и образования продукции. Сбалансированность кормов по всем питательным веществам и минеральным элементам является одним из главных показателей качества корма. Питательная ценность многолетних трав в основном, определяется содержанием различных питательных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и их переваримостью.

В результате многочисленных исследований установлено, что химический состав кормовых растений сильно варьирует в зависимости от их вида, фазы вегетации во время укоса, места произрастания, агротехники возделывания, от климатических условий (температура, свет, количество и распределение осадков в течение года и вегетационного периода) и других условий.

В рационах кормления сельскохозяйственных животных одно из важных мест среди питательных веществ занимает сырой протеин. Он является, с одной стороны, необходимым компонентом обменных процессов, с другой - предшественником в образовании белков. Белки являются важнейшей составной частью каждой клетки животного и растительного организма (мышцы, покровные ткани, внутренние органы, хрящи, кровь – всё это белковые вещества). Белок – главный «строительный материал» для живого организма, а также источник энергии. Он стимулирует обмен веществ, усиливает сопротивляемость организма инфекциям, увеличивает кроветворение и используется при синтезе ферментов и гормонов.

В состав сырого протеина входят амиды-глюкозиды, нитраты, аммиачные соли, свободные аминокислоты, алкалоиды. Аминокислоты в растениях могут находиться и в свободном состоянии, особенно в период их интенсивного роста. Прежде чем образуется животный белок, белки растений разлагаются на аминокислоты, подвергаются сложной перестройке в процессе пищеварения и обмена веществ в организме животных. Количество сырого протеина, которое усваивается из корма в организме животного,

называют переваримым протеином.

Состав сырого протеина и его переваримость у разных растений различная. Больше сырого протеина содержат растения семейства бобовых – однолетние и многолетние бобовые травы, зерновые бобовые культуры. Бобовые травы содержат его в 2 раза больше, чем злаковые. Переваримость протеина бобовых кормовых культур также выше, чем злаковых.

Опытами научных учреждений установлено, что в рационах на каждую кормовую единицу должно приходиться 95-120 г переваримого протеина в зависимости от вида, продуктивности и физиологического состояния животных.

В условиях засушливого вегетационного периода 2011 г. содержание протеина в корме, произведенном по различным способам залужения старопахотных земель составило – 13,23 – 16,78 % СВ, а в последующие годы оно возросло до 14,39 - 18,40 % СВ.

В засушливых условиях 2011г. наиболее низкое содержание сырого протеина в травах получено на контрольной делянке - 8,98 % СВ, что связано с преобладанием в травостое пырея ползучего. Подсев трав в необработанную дернину несколько улучшил ботанический состав травостоя, что привело к увеличению концентрации сырого протеина до 9,61% СВ. В вариантах с применением урагана содержание сырого протеина в травах составило – 15,36 – 16,54 % СВ. Применение базаграна существенно не повлияло на концентрацию сырого протеина в кормах – 14,98 – 16,98% СВ. Прямой посев трав в обработанную дернину гербицидами обеспечил концентрацию сырого протеина в травостоях - 15,34 – 16,89% СВ. На делянках без применения гербицидов уровень сырого протеина был наиболее низким – 13,23 - 14,34% СВ, что связано с высоким содержанием в травостое пырея ползучего и разнотравья – 28,1 - 35,85%.

В последующие годы количество сырого протеина заметно увеличилось в обоих укосах и составило соответственно 15,08 – 18,89% СВ и 15,24 – 19,48% СВ в 2012 году и 14,23 – 18,44% СВ и 14,28 – 17,42% СВ в 2013 году, что связано с улучшением метеорологических условий. В 2012 и

2013 годах осадков выпало больше нормы, а температура была выше среднесуточных данных. В варианте, где не проводилась обработка дернины, уровень сырого протеина колебался от 11,38% СВ при первом укосе 2013 года до 12,44% СВ при втором укосе 2012 года, что связано, в основном, с погодными условиями.

Таблица 23 - Биохимический состав травостоев, % от сухой массы. 2011г.

Варианты	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	БЭВ	Сырая зола	Са	Р	К
1. Контроль	8,98	32,73	2,84	55,45	9,44	0,79	0,31	2,1
Без применения гербицидов								
2. Подсев трав	9,61	31,24	3,12	56,03	9,24	0,83	0,3	1,95
3. Двукратное дискование	13,23	26,78	3,56	56,43	8,53	1,17	0,35	2,24
4. Дискование+фрезерование	14,26	26,34	3,28	56,12	7,94	1,13	0,27	2,18
5. Комбинированный агрегат	13,56	27,07	3,61	55,76	8,32	1,23	0,29	2,16
6. Вспашка + дискование	14,34	27,18	3,25	55,23	8,52	1,21	0,29	2,15
7. Вспашка + культивация	14,26	26,87	3,42	55,45	8,86	1,25	0,34	2,21
8. Вспашка + фрезерование	14,57	26,32	3,29	55,82	8,76	1,22	0,31	2,3,0
При применении Урагана форте								
9. Прямой посев трав	15,34	26,09	3,53	55,04	8,63	1,27	0,28	2,23
10. Двукратное дискование	16,46	25,14	3,42	54,98	8,45	1,37	0,32	2,19
11. Двукратное фрезерование	15,36	26,24	3,64	54,76	8,62	1,36	0,33	2,23
12. Комбинированный агрегат	15,43	25,43	3,47	55,67	8,33	1,35	0,29	2,25
13. Вспашка + дискование	15,89	24,84	3,52	55,75	8,14	1,28	0,32	2,18
14. Вспашка + культивация	15,98	25,87	3,64	54,51	8,61	1,22	0,27	2,20
15. Вспашка + фрезерование	16,54	24,76	3,26	55,44	8,54	1,34	0,35	2,17
При применении Урагана форте + Базаграна								
16. Прямой посев трав	16,89	25,76	3,72	56,63	8,45	1,24	0,31	2,18
17. Двукратное дискование	15,87	24,74	3,51	55,88	7,98	1,32	0,35	2,14
18. Двукратное фрезерование	16,98	24,79	3,43	54,8	8,51	1,28	0,32	2,16
19. Комбинированный агрегат	14,98	25,73	3,28	56,01	8,75	1,42	0,31	2,15
20. Вспашка + дискование	16,37	24,42	3,44	55,77	8,25	1,35	0,34	2,14
21. Вспашка + культивация	16,04	25,41	3,33	55,22	8,55	1,29	0,28	2,21
22. Вспашка + фрезерование	16,78	24,51	3,24	55,47	8,34	1,37	0,33	2,25

Таблица 24 -Биохимический состав травостоев, % от сухой массы. 2012г.

(1 укос)

Варианты	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	БЭВ	Сырая зола	Са	Р	К
1. Контроль	10,12	30,56	2,65	56,67	9,14	0,77	0,34	2,15
Без применения гербицидов								
2. Подсев трав	12,31	29,57	3,18	54,94	9,18	0,86	0,32	2,43
3. Двукратное дискование	15,43	27,32	3,42	53,83	8,42	1,17	0,34	2,35
4. Дискование+фрезерование	15,56	27,54	3,32	53,58	8,65	1,12	0,37	2,28
5. Комбинированный агрегат	15,08	27,82	3,53	53,57	8,64	1,26	0,39	2,27
6. Вспашка + дискование	15,64	27,06	3,27	54,03	8,64	1,18	0,32	2,25
7. Вспашка + культивация	15,78	27,13	3,36	53,73	8,43	1,23	0,37	2,23
8. Вспашка + фрезерование	16,01	26,98	3,29	53,72	8,58	1,25	0,35	2,36
При применении Урагана форте								
9. Прямой посев трав	16,34	26,78	3,49	53,39	8,53	1,28	0,38	2,34
10. Двукратное дискование	17,31	26,12	3,46	53,11	8,39	1,34	0,38	2,29
11. Двукратное фрезерование	16,78	26,31	3,52	53,39	8,53	1,27	0,34	2,33
12. Комбинированный агрегат	17,65	26,55	3,46	52,34	7,99	1,25	0,39	2,23
13. Вспашка + дискование	17,54	25,74	3,54	53,18	8,35	1,36	0,34	2,27
14. Вспашка + культивация	17,59	25,14	3,48	53,79	8,52	1,33	0,37	2,24
15. Вспашка + фрезерование	18,89	25,47	3,33	52,31	8,36	1,38	0,32	2,32
При применении Урагана форте + Базаграна								
16. Прямой посев трав	16,22	27,03	3,64	53,11	8,68	1,37	0,31	2,38
17. Двукратное дискование	16,84	25,71	3,34	54,11	8,56	1,22	0,32	2,28
18. Двукратное фрезерование	16,83	25,87	3,47	53,83	8,57	1,26	0,37	2,32
19. Комбинированный агрегат	16,98	26,23	3,57	53,22	8,56	1,32	0,31	2,31
20. Вспашка + дискование	17,62	24,82	3,39	54,17	8,48	1,26	0,36	2,25
21. Вспашка + культивация	18,36	26,02	3,35	52,27	8,64	1,36	0,38	2,29
22. Вспашка + фрезерование	18,34	24,66	3,37	53,63	8,58	1,29	0,35	2,41

Таблица 25- Биохимический состав травостоев, % от сухой массы. 2012г.

(2укос)

Варианты	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	БЭВ	Сырая зола	Са	Р	К
1. Контроль	11,16	29,30	2,75	56,79	8,37	0,78	0,29	2,34
Без применения гербицидов								
2. Подсев трав	12,44	27,93	3,07	56,56	8,45	0,86	0,34	2,51
3. Двукратное дискование	15,88	26,67	3,32	54,13	8,77	1,23	0,37	2,32
4. Дискование+фрезерование	15,70	27,18	3,43	53,69	8,31	1,27	0,35	2,33
5. Комбинированный агрегат	15,24	26,86	3,42	54,48	8,53	1,18	0,33	2,28
6. Вспашка + дискование	17,24	25,53	3,12	54,11	8,35	1,24	0,36	2,29
7. Вспашка + культивация	16,38	26,97	3,23	53,42	8,33	1,32	0,33	2,26
8. Вспашка + фрезерование	16,06	26,93	3,28	53,73	8,24	1,33	0,31	2,19
При применении Урагана форте								
9. Прямой посев трав	17,34	26,21	3,39	53,06	8,51	1,17	0,36	2,17
10. Двукратное дискование	17,56	25,48	3,28	53,68	8,53	1,17	0,36	2,24
11. Двукратное фрезерование	17,79	26,42	3,59	52,20	7,67	1,32	0,32	2,21
12. Комбинированный агрегат	17,66	26,52	3,33	52,49	7,68	1,23	0,37	2,29
13. Вспашка + дискование	19,48	25,74	3,38	51,40	8,12	1,28	0,34	2,20
14. Вспашка + культивация	17,84	25,77	3,35	53,04	8,37	1,28	0,33	2,14
15. Вспашка + фрезерование	19,36	24,39	3,42	52,83	8,15	1,29	0,36	2,30
При применении Урагана форте + Базаграна								
16. Прямой посев трав	16,58	26,47	3,51	53,44	8,74	1,21	0,37	2,23
17. Двукратное дискование	18,21	24,36	3,36	54,07	8,37	1,34	0,37	2,15
18. Двукратное фрезерование	16,99	25,23	3,44	54,34	8,03	1,31	0,32	2,28
19. Комбинированный агрегат	18,43	26,53	3,45	51,59	7,85	1,19	0,36	2,33
20. Вспашка + дискование	18,52	25,39	3,28	52,81	8,24	1,25	0,31	2,24
21. Вспашка + культивация	18,58	25,65	3,52	52,25	8,43	1,32	0,37	2,24
22. Вспашка + фрезерование	19,01	24,74	3,49	52,76	8,24	1,25	0,34	2,35

Таблица 26-Биохимический состав травостоев, % от сухой массы. 2013г. (1 укос)

Варианты	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	БЭВ	Сырая зола	Са	Р	К
1. Контроль	9,23	31,29	2,92	56,56	8,78	0,81	0,31	2,53
Без применения гербицидов								
2. Подсев трав	11,38	29,43	3,12	56,07	8,93	1,12	0,32	2,67
3. Двукратное дискование	14,36	29,54	3,44	52,66	8,65	1,23	0,36	2,54
4. Дискование+фрезерование	15,26	28,37	3,59	52,78	8,74	1,33	0,32	2,46
5. Комбинированный агрегат	15,49	29,21	3,63	51,67	8,35	1,27	0,41	2,38
6. Вспашка + дискование	14,48	28,36	3,56	53,60	8,22	1,18	0,36	2,57
7. Вспашка + культивация	14,23	28,34	3,48	53,95	8,53	1,26	0,35	2,65
8. Вспашка + фрезерование	15,47	27,32	3,39	53,82	9,15	1,31	0,37	2,49
При применении Урагана форте								
9. Прямой посев трав	14,26	28,29	3,52	53,93	8,73	1,39	0,33	2,36
10. Двукратное дискование	15,33	27,31	3,37	53,99	8,64	1,27	0,37	2,47
11. Двукратное фрезерование	16,23	27,37	3,49	52,91	9,03	1,28	0,35	2,55
12. Комбинированный агрегат	16,36	26,76	3,37	53,51	9,22	1,41	0,39	2,39
13. Вспашка + дискование	17,22	25,55	3,82	53,41	8,54	1,33	0,36	2,52
14. Вспашка + культивация	18,22	25,89	3,51	52,38	8,48	1,37	0,35	2,58
15. Вспашка + фрезерование	17,39	26,32	3,44	52,85	8,54	1,38	0,34	2,42
При применении Урагана форте + Базаграна								
16. Прямой посев трав	15,06	27,88	3,63	53,43	8,59	1,42	0,37	2,42
17. Двукратное дискование	16,17	26,53	3,29	54,01	8,50	1,43	0,38	2,42
18. Двукратное фрезерование	16,44	26,82	3,47	53,27	9,21	1,37	0,42	2,52
19. Комбинированный агрегат	16,35	26,81	3,67	53,17	8,76	1,29	0,35	2,38
20. Вспашка + дискование	17,35	26,21	3,39	53,05	8,34	1,38	0,32	2,34
21. Вспашка + культивация	18,43	26,15	3,65	51,77	8,61	1,39	0,36	2,38
22. Вспашка + фрезерование	18,44	25,33	3,53	52,70	8,42	1,32	0,38	2,47

Таблица 27-Биохимический состав травостоев, % от сухой массы. 2013г. (2
укос)

Варианты	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	БЭВ	Сырая зола	Са	Р	К
1. Контроль	9,65	29,43	2,92	58,00	9,04	0,83	0,24	2,12
Без применения гербицидов								
2. Подсев трав	11,48	26,55	3,34	58,63	8,54	0,91	0,29	2,22
3. Двукратное дискование	15,45	25,87	3,49	55,19	8,22	1,16	0,39	2,22
4. Дискование+фрезерование	14,28	26,52	3,28	55,92	8,38	1,04	0,32	2,19
5. Комбинированный агрегат	15,64	26,23	3,48	54,65	8,53	1,16	0,34	2,07
6. Вспашка + дискование	14,76	25,36	3,42	56,46	8,24	1,12	0,33	2,15
7. Вспашка + культивация	14,87	26,17	3,58	55,38	8,36	1,15	0,34	2,16
8. Вспашка + фрезерование	15,05	26,28	3,48	55,19	8,29	1,18	0,33	2,25
При применении Урагана форте								
9. Прямой посев трав	16,28	25,55	3,52	54,65	8,34	1,17	0,33	2,14
10. Двукратное дискование	15,65	26,45	3,63	54,27	8,25	1,11	0,31	2,17
11. Двукратное фрезерование	16,27	26,31	3,63	53,79	8,43	1,14	0,35	2,12
12. Комбинированный агрегат	15,22	26,76	3,45	54,57	8,19	1,18	0,38	2,09
13. Вспашка + дискование	16,25	25,35	3,48	54,92	8,42	1,25	0,29	2,15
14. Вспашка + культивация	17,42	24,48	3,37	54,73	8,54	1,22	0,32	2,16
15. Вспашка + фрезерование	17,25	25,13	3,51	54,11	8,43	1,16	0,38	2,21
При применении Урагана форте + Базаграна								
16. Прямой посев трав	16,34	26,07	3,59	54,00	8,21	1,22	0,37	2,12
17. Двукратное дискование	16,33	25,69	3,53	54,45	8,27	1,04	0,37	2,18
18. Двукратное фрезерование	16,37	25,87	3,52	54,24	8,36	1,09	0,33	2,26
19. Комбинированный агрегат	16,67	25,97	3,61	53,75	8,31	1,21	0,36	2,21
20. Вспашка + дискование	16,67	26,23	3,38	53,72	8,63	1,15	0,31	2,19
21. Вспашка + культивация	17,34	24,47	3,47	54,72	8,37	1,28	0,31	2,14
22. Вспашка + фрезерование	16,34	24,87	3,62	55,17	8,62	1,19	0,35	2,31

Наибольшее количество сырого протеина получено в 2012 году, как в первом, так и во втором укосах, по различным технологиям залужения старопахотных земель - 15,08 – 18,89% СВ и 15,24 – 19,48% СВ соответственно.

В среднем за три года использования травостоя содержание сырого протеина в вариантах по различным технологиям залужения старопахотных земель составило 14,87 – 17,89% СВ, прямой посев обеспечил концентрацию сырого протеина на уровне 11,42% СВ, а контрольный вариант – 9,83% СВ.

Таким образом, качество корма, согласно ОСТу - 10243-2000, произведенного при применении различных способов залужения старопахотных земель по содержанию протеина отвечало требованиям первого класса. В остальных изучаемых вариантах содержание сырого протеина соответствовало отраслевым требованиям второго класса.

Питательная ценность травостоев в значительной степени зависит от количества содержания в них углеводов, которые являются энергетическим материалом в организме животных. Углеводы легко разлагаются в организме, освобождая энергию. При разложении 1 г углеводов освобождаются 4,2 ккал. энергии. Если организм получает достаточное количество углеводов, то энергетические процессы осуществляются за счет них, а белки и жиры сохраняются.

Углеводы делят на две группы – сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ). Сырая клетчатка состоит из целлюлозы, гемицеллюлозы, пектиновых веществ и инкрустирующих веществ (лигнина, кутина). К БЭВ относят сахара, крахмал, инулин, органические кислоты, гликозиды.

Основное значение в кормлении животных имеет клетчатка. Хотя переваримость клетчатки небольшая, она необходима как фактор, нормализующий пищеварение в желудке. Являясь механическим раздражителем кишечника и шлаковым компонентом кормов, она способствует сокращениям гладкой мускулатуры кишечника, продвижению

химуса по кишечнику и опорожнению его. Для лактирующих жвачных животных клетчатка нужна в рационе для синтеза летучих жирных кислот как предшественников жира молока. Избыточное содержание клетчатки в рационе снижает переваримость и усвоение питательных веществ организмом животных. В рационах для коров количество клетчатки в процентах от сухого вещества должно составлять 18 - 28%.

Количество клетчатки в лугопастбищных травах в значительной степени зависит от видового состава выращиваемых трав и от фазы вегетации растений. По мере развития растения содержание этих веществ увеличивается. Погодные условия также влияют на содержание клетчатки в травах. При формировании урожая травостоев в период недостатка влаги и высокой температуры воздуха, рост растений замедляется, межфазный период укорачивается, спелость травостоя наступает раньше, что ведет к увеличению доли клетчатки в сухом веществе корма.

В среднем за три года использования травостоев (табл. 30) содержание сырой клетчатки по всем вариантам залужения старопахотных земель с применением урагана составило 24,82 – 26,64%. В вариантах, где гербициды не применялись, концентрация сырой клетчатки в корме незначительно увеличилась до 26,69 – 27, 43%. Эти изменения обусловлены наличием высокой доли в травостое пырея ползучего и разнотравья – 31,6 – 34,0%.

В варианте, где обработка дернины не проводилась, содержание клетчатки в среднем за три года использования травостоя составило 28,94 %, что объясняется большим содержанием в травостое злаковых трав – 80,7%. В контрольном варианте этот показатель достиг уровня 30,66%, что связано с присутствием в травостое пырея ползучего до 93,3%.

Характерно также снижение содержания сырой клетчатки в травах второго укоса по сравнению с первым. Так в среднем за 2012 – 2013 г.г. в первом укосе количество сырой клетчатки по всем вариантам залужения старопахотных земель составило – 24,99 – 28,51%, а при втором укосе – 24,76 – 26,85%. При подсеве трав в необработанную дернину этот показатель

составил при первом укосе – 29,5%, а при втором – 27,4%. (табл. 28, 29). Эти изменения обусловлены уменьшением количества генеративных побегов во втором укосе по сравнению с первым.

Таблица 28-Биохимический состав травостоев, % от сухой массы в среднем за 2012-2013г. (1 укос)

Варианты	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	БЭВ	Сырая зола	Са	Р	К
1. Контроль	9,68	30,93	2,79	56,62	8,96	0,79	0,33	2,34
Без применения гербицидов								
2. Подсев трав	11,85	29,50	3,15	55,51	9,06	0,99	0,32	2,55
3. Двукратное дискование	14,90	28,43	3,43	53,25	8,54	1,20	0,35	2,45
4. Дискование+фрезерование	15,41	27,96	3,46	53,18	8,70	1,23	0,35	2,37
5. Комбинированный агрегат	15,29	28,52	3,58	52,62	8,50	1,27	0,40	2,33
6. Вспашка + дискование	15,06	27,71	3,42	53,82	8,43	1,18	0,34	2,41
7. Вспашка + культивация	15,01	27,74	3,42	53,84	8,48	1,25	0,36	2,44
8. Вспашка + фрезерование	15,74	27,15	3,34	53,77	8,87	1,28	0,36	2,43
При применении Урагана форте								
9. Прямой посев трав	15,30	27,54	3,51	53,66	8,63	1,34	0,36	2,35
10. Двукратное дискование	16,32	26,72	3,42	53,55	8,52	1,31	0,38	2,38
11. Двукратное фрезерование	16,51	26,84	3,51	53,15	8,78	1,28	0,35	2,44
12. Комбинированный агрегат	17,01	26,66	3,42	52,93	8,61	1,33	0,39	2,31
13. Вспашка + дискование	17,38	25,65	3,68	53,30	8,45	1,35	0,35	2,40
14. Вспашка + культивация	17,91	25,52	3,50	53,09	8,50	1,35	0,36	2,41
15. Вспашка + фрезерование	18,14	25,90	3,39	52,58	8,45	1,38	0,33	2,37
При применении Урагана форте + Базаграна								
16. Прямой посев трав	15,64	27,46	3,64	53,27	8,64	1,40	0,34	2,40
17. Двукратное дискование	16,51	26,12	3,32	54,06	8,53	1,33	0,35	2,35
18. Двукратное фрезерование	16,64	26,35	3,47	53,55	8,89	1,32	0,40	2,42
19. Комбинированный агрегат	16,67	26,52	3,62	53,20	8,66	1,31	0,33	2,35
20. Вспашка + дискование	17,49	25,52	3,39	53,61	8,41	1,32	0,34	2,30
21. Вспашка + культивация	18,40	26,09	3,50	52,02	8,63	1,38	0,37	2,34
22. Вспашка + фрезерование	18,39	25,00	3,45	53,17	8,50	1,31	0,37	2,44

Таблица 29 - Биохимический состав травостоев, % от сухой массы в среднем за 2012-2013г. (2 укос)

Варианты	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	БЭВ	Сырая зола	Са	Р	К
1. Контроль	10,41	29,37	2,84	57,40	8,71	0,81	0,27	2,23
Без применения гербицидов								
2. Подсев трав	11,91	27,24	3,21	57,65	8,50	0,89	0,32	2,37
3. Двукратное дискование	15,67	26,27	3,41	54,66	8,50	1,20	0,38	2,27
4. Дискование+фрезерование	14,99	26,85	3,36	54,81	8,35	1,16	0,34	2,26
5. Комбинированный агрегат	15,44	26,55	3,45	54,57	8,53	1,17	0,34	2,18
6. Вспашка + дискование	16,00	25,45	3,27	55,29	8,30	1,18	0,35	2,22
7. Вспашка + культивация	15,63	26,57	3,41	54,40	8,35	1,24	0,34	2,21
8. Вспашка + фрезерование	15,56	26,61	3,38	54,46	8,27	1,26	0,32	2,22
При применении Урагана форте								
9. Прямой посев трав	16,81	25,88	3,46	53,86	8,43	1,17	0,35	2,16
10. Двукратное дискование	16,61	25,97	3,46	53,98	8,39	1,14	0,34	2,21
11. Двукратное фрезерование	17,03	26,37	3,61	53,00	8,05	1,23	0,34	2,17
12. Комбинированный агрегат	16,44	26,64	3,39	53,53	7,94	1,21	0,38	2,19
13. Вспашка + дискование	17,87	25,55	3,43	53,16	8,27	1,27	0,32	2,18
14. Вспашка + культивация	17,63	25,13	3,36	53,89	8,46	1,25	0,33	2,15
15. Вспашка + фрезерование	18,31	24,76	3,47	53,47	8,29	1,23	0,37	2,26
При применении Урагана форте + Базаграна								
16. Прямой посев трав	16,46	26,27	3,55	53,72	8,48	1,22	0,37	2,18
17. Двукратное дискование	17,27	25,03	3,45	54,26	8,32	1,19	0,37	2,17
18. Двукратное фрезерование	16,68	25,55	3,48	54,29	8,20	1,20	0,33	2,27
19. Комбинированный агрегат	17,55	26,25	3,53	52,67	8,08	1,20	0,36	2,27
20. Вспашка + дискование	17,60	25,81	3,33	53,27	8,44	1,20	0,31	2,22
21. Вспашка + культивация	17,96	25,06	3,50	53,49	8,40	1,30	0,34	2,19
22. Вспашка + фрезерование	17,68	24,81	3,56	53,97	8,43	1,22	0,35	2,33

Наибольшее содержание сырой клетчатки по всем вариантам залужения старопахотных земель получен в 2013 году при первом укосе – 25,33 – 29,54% в связи с усилением ростовых процессов в растении и образовании большого количества генеративных побегов.

В среднем за три года использования травостоев (табл. 30) содержание БЭВ по всем вариантам залужения старопахотных земель составило 53,24 – 54,68%. В варианте, где обработка дернины не проводилась, содержание БЭВ составило 56,47 %, а в контрольном варианте этот показатель достиг уровня 56,69%.

Жиры играют очень важную роль в кормлении животных, являются энергетическим материалом. При окислительном разложении 1 г жира выделяется 9,3 ккал тепла, в 2,25 раза больше, чем при разложении 1 г углеводов.

Также жиры входят в состав протоплазмы клеток и регулируют обмен веществ в организме животных. Установлено, что большое значение для обмена веществ в организме животных имеют непредельные жирные кислоты, которые содержатся в растительных жирах, называемых маслами. Ненасыщенные жирные кислоты (олеиновая, линолевая, линоленовая) активно участвуют в жировом обмене и усиливают защитные функции организма животных. Полноценность и биологическая активность растительных жиров объясняется большим содержанием в них ненасыщенных жирных кислот.

Следовательно, растительные жиры, содержащие многие биологически активные вещества, должны входить в рационы животных. Содержание их в кормах для дойных коров должно быть 3,5-4%.

В условиях опыта содержание жира в травах варьировалось от 3,32 до 3,62 %. Несколько ниже концентрация сырого жира отмечено в контрольном варианте 2,82% (табл. 30).

В среднем за 2012 – 2013 г.г. использования травостоя количество жира по различным способам залужения также было примерно одинаково как при

первом укосе, так и при втором и составило соответственно: 3,32 – 3,68% и 3,27 - 3,61% (табл. 28, 29).

Таблица 30- Биохимический состав травостоев, % от сухой массы (в среднем за 3 года)

Варианты	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	БЭВ	Сырая зола	Са	Р	К
1. Контроль	9,83	30,66	2,82	56,69	8,95	0,80	0,30	2,25
Без применения гербицидов								
2. Подсев трав	11,42	28,94	3,17	56,47	8,87	0,92	0,31	2,36
3. Двукратное дискование	14,87	27,24	3,45	54,45	8,52	1,19	0,36	2,33
4. Дискование+фрезерование	15,01	27,19	3,38	54,42	8,40	1,18	0,33	2,29
5. Комбинированный агрегат	15,00	27,44	3,53	54,03	8,47	1,22	0,35	2,23
6. Вспашка + дискование	15,29	26,70	3,32	54,69	8,39	1,19	0,33	2,28
7. Вспашка + культивация	15,10	27,10	3,41	54,39	8,50	1,24	0,35	2,30
8. Вспашка + фрезерование	15,43	26,77	3,35	54,46	8,60	1,26	0,33	2,32
При применении Урагана форте								
9. Прямой посев трав	15,91	26,58	3,49	54,01	8,55	1,26	0,34	2,25
10. Двукратное дискование	16,46	26,10	3,43	54,01	8,45	1,25	0,35	2,27
11. Двукратное фрезерование	16,49	26,53	3,57	53,41	8,46	1,27	0,34	2,29
12. Комбинированный агрегат	16,46	26,40	3,42	53,72	8,28	1,28	0,36	2,25
13. Вспашка + дискование	17,28	25,44	3,55	53,73	8,31	1,30	0,33	2,26
14. Вспашка + культивация	17,41	25,43	3,47	53,69	8,50	1,28	0,33	2,26
15. Вспашка + фрезерование	17,89	25,21	3,39	53,51	8,40	1,31	0,35	2,28
При применении Урагана форте + Базаграна								
16. Прямой посев трав	16,22	26,64	3,62	54,12	8,53	1,29	0,35	2,27
17. Двукратное дискование	16,46	26,10	3,43	54,01	8,45	1,25	0,35	2,27
18. Двукратное фрезерование	16,72	25,72	3,47	54,10	8,54	1,26	0,35	2,31
19. Комбинированный агрегат	16,68	26,25	3,52	53,55	8,45	1,29	0,34	2,28
20. Вспашка + дискование	17,31	25,41	3,38	53,90	8,39	1,28	0,33	2,23
21. Вспашка + культивация	17,75	25,54	3,46	53,25	8,52	1,33	0,34	2,25
22. Вспашка + фрезерование	17,78	24,82	3,45	53,95	8,44	1,28	0,35	2,36

Содержание сырой золы в сухой массе многолетних изменялось в пределах от 8,32 до 8,60%. В контрольном варианте уровень сырой золы был несколько выше – 8,95%. (табл. 30).

Содержание сырой золы в среднем за 2012 – 2013 г.г. использования травостоев (табл. 28, 29) было несколько выше в первом укосе (8,41-8,89%), чем при втором (7,94 – 8,53%).

Корма должны содержать все питательные вещества, необходимые для жизни животных и образования продукции. Сбалансированность кормов по всем питательным веществам и минеральным элементам является одним из главных показателей питательности.

В отличие от органических веществ корма минеральные вещества не имеют энергетической ценности, но, тем не менее, значение элементов минерального питания объясняется большой ролью их в обмене веществ.

Элементы минерального питания регулируют деятельность нервной системы, поддерживают осмотическое давление и слабощелочную реакцию крови. Минеральные соли входят в состав гормонов, белков, липоидов, витаминов и ферментов.

Недостаток минеральных веществ в рационах вызывает заболевание сельскохозяйственных животных, снижение их продуктивности, ухудшение функции размножения, излишние затраты кормов на образование продукции.

Потребность животных в минеральных элементах зависит от их взаимосвязи в обмене веществ, уровня их усвоения и выделения, способности накапливаться в организме. Поэтому в практике животноводства необходимо балансировать минеральное питание сельскохозяйственных животных на основе существующих норм потребности.

Количество и качество корма в немалой степени определяется минеральным составом. Минеральный состав растений подвержен гораздо большим колебаниям, чем содержание в них органических веществ. Он

зависит от плодородия почвы, фазы вегетации трав, проведения мероприятий по уходу за травостоями и ряда других факторов.

Содержание в кормах минеральных солей имеет большое значение. Низкое содержание фосфора в рационе приводит не только к истощению организма, но и к снижению плодовитости коров. Также фосфор входит в состав нуклеопротеидов, участвует в обмене углеводов, жиров.

За весь период исследований содержание фосфора не изменялось ни по годам, ни по вариантам, ни по укосам и в среднем за 3 года использования травостоя составило 0,31 - 0,36% (табл.30).

Калий обнаружен во многих тканях животного, и относится к жизненно важным элементам. Избыток калия отрицательно влияет на использование магния, кальция, фосфора, натрия. Ионы калия ингибируют поступление магния и кальция в растение. Содержание калия в траве обычно превышает потребности животных.

Содержание калия в среднем за 2012 – 2013 годы использования травостоя было несколько выше в первом укосе - 2,29 - 2,45%, чем во втором - 2,16 – 2,33% (табл. 28, 29). Содержание калия в сухой массе травостоев в среднем за период исследований составляло от 2,23 до 2,36%.

Кальций служит основным материалом для построения костной ткани, регулирует реакцию крови, связан с функциями желез внутренней секреции. Содержание кальция остается более постоянным в течение вегетационного периода.

Количество кальция в среднем за три года использования травостоя составило 1,18 - 1,33% (табл. 30).

Что касается зоотехнической оценки минерального состава корма, необходимо отметить следующее. Для удовлетворения потребностей животных в минеральных веществах очень трудно установить границы оптимальных значений их содержания в корме, так как даже вследствие различной продуктивности животных, не говоря о других факторах, эти потребности варьируют в широких пределах. Очевидно, по этой причине, в

научной литературе имеются различные указания об оптимальных значениях минеральных веществ в корме. Р. Тоомре (1969) считает, что для удовлетворения потребностей животных в сухом веществе корма должно содержаться окиси фосфора 0,25 - 0,35%, кальция - 0,14 - 0,23%, а минимально допустимое содержание калия - 2,5 - 3,5%.

По данным И.В. Ларина (1960), для удовлетворения потребностей молочных коров в минеральных веществах в абсолютно сухом корме желательно иметь 0,25-0,35% фосфора, 0,3-0,5% кальция, 0,9 - 1,0% калия.

По данным В.Г. Игловикова (1983) и других авторов содержание минеральных веществ в корме должно быть: фосфора - 0,25-0,35% кальция 0,3-0,5%, калия - 1%.

В среднем за 3 года по минеральному составу полученный корм отвечает зоотехническим требованиям.

Таким образом, улучшенные травостой высокой доле бобовых компонентов обеспечивали получение кормов, хорошо обеспеченных важными органическими и минеральными веществами.

3.7. Вынос элементов питания с урожаем многолетних трав

Вынос элементов питания с урожаем – это количество питательных веществ, которое обеспечивает сельскохозяйственные культуры в их потребности для накопления единицы урожая или получения определенной урожайности с единицы площади. Выражается кг/ц или кг/га.

Образование растениями органической массы из элементов неорганической природы является результатом одновременного протекания основных процессов – ассимиляции углекислоты воздуха и усвоения минеральных веществ почвы. Поглощение корневой системой отдельных минеральных элементов находится в тесной связи с интенсивностью фотосинтеза и особенностями метаболизма растений. Поскольку характер этих процессов генетически обусловлен, скорость поступления питательных веществ и их соотношение имеют видовую и сортовую специфику. Однако

вынос питательных веществ на единицу основной продукции урожая не является постоянной величиной. Даже в пределах одной генотипической формы характер их поглощения может существенно изменяться (до 1,5 раза и более) в зависимости от почвенных условий, величины урожая, фазы вегетации во время укоса, места произрастания, агротехники возделывания, климатических (температура, свет, количество и распределение осадков в течение года и вегетационного периода) и других условий.

Если растение обеспечено питательными веществами, но испытывает неблагоприятное влияние со стороны какого-либо фактора внешней среды или совместного действия ряда факторов, то вынос питательных веществ на единицу основной продукции в этом случае повышается. И наоборот, благоприятное сочетание различных факторов способствует более экономному расходованию питательных веществ на создание урожая.

Урожайность травостоев зависела от способов улучшения, что естественным образом отразилось на выносе элементов питания (табл. 31).

Для оценки эффективности использования азота из почвы большое значение имеет сопоставление накопления азота урожаем в контрольном варианте и в вариантах с применением различных способов залужения старопахотных земель выбывших из сельскохозяйственного оборота.

Суммарный вынос азота за три года использования травостоя на контрольном варианте составил – 66,9 кг/га. Вынос азота урожаями сеяных трав значительно превосходил этот показатель контрольного варианта и варьировал в зависимости от уровня урожайности и состава травосмесей от 117,6 до 424,4 кг/га.

Применение гербицида ураган – форте для уничтожения естественного травостоя перед обработкой почвы под посев семян многолетних трав позволило увеличить в сумме за три года вынос азота до 308,7 - 424,4 кг/га, что в среднем на 20% выше, чем в аналогичных вариантах без его применения, что можно объяснить не только разностью в уровне урожайности травостоев, но и изменениями ботанического состава

травосмесей.

Таблица 31- Вынос элементов питания с урожаем многолетних трав за 2011-2013 г.г.

Варианты	Кг/га			Кг / 1 ц сухого вещества		
	Азот	Фосфор	Калий	Азот	Фосфор	Калий
1. Контроль	66,9	30,5	116,0	1,55	0,71	2,68
Без применения гербицидов						
2. Подсев трав	117,6	46,5	183,1	1,82	0,72	2,84
3. Двукратное дискование	274,8	95,7	331,7	2,36	0,82	2,86
4. Дискование + фрезерование	301,6	93,7	348,8	2,41	0,75	2,80
5. Комбинированный агрегат	269,6	93,9	303,1	2,42	0,84	2,72
6. Вспашка + дискование	286,7	96,2	333,0	2,42	0,81	2,81
7. Вспашка + культивация	295,4	98,7	351,6	2,39	0,80	2,84
8. Вспашка + фрезерование	320,9	101,7	366,5	2,47	0,78	2,83
При применении Урагана форте						
9. Прямой посев трав	225,3	69,6	245,9	2,50	0,77	2,72
10. Двукратное дискование	310,0	96,6	330,5	2,61	0,81	2,77
11. Двукратное фрезерование	330,0	97,8	352,6	2,63	0,78	2,81
12. Комбинированный агрегат	309,6	99,6	319,9	2,64	0,85	2,73
13. Вспашка + дискование	371,0	103,5	374,5	2,75	0,77	2,78
14. Вспашка + культивация	419,0	114,3	415,3	2,81	0,77	2,79
15. Вспашка + фрезерование	414,8	115,4	403,3	2,85	0,79	2,77
При применении Урагана форте + Базаграна						
16. Прямой посев трав	236,1	73,3	255,0	2,56	0,80	2,77
17. Двукратное дискование	311,4	96,9	321,2	2,65	0,82	2,73
18. Двукратное фрезерование	339,9	107,4	359,3	2,67	0,84	2,82
19. Комбинированный агрегат	308,7	89,5	320,3	2,66	0,77	2,76
20. Вспашка + дискование	381,2	103,7	372,5	2,77	0,75	2,71
21. Вспашка + культивация	418,0	115,2	398,6	2,86	0,79	2,73
22. Вспашка + фрезерование	424,4	120,9	423,6	2,87	0,82	2,86

При применении гербицида ураган в сочетании с основной обработкой почвы, культивации или фрезерования обеспечивался максимальный вынос

азота с урожаем – 414,8 - 424,4 кг/га. В контрольном варианте с подсевом трав аккумуляция азота травостоем была меньше в 3,5-3,6 раза.

Меньше всего аккумулировалось фосфора в травостое контрольного варианта - 30,5 кг/га. Максимальный вынос фосфора в урожай (114,3-120,9 кг/га) отмечался при внесении гербицида ураган - форте в сочетании с основной обработкой почвы и последующими культивацией и фрезерованием.

Вынос калия урожаями многолетних трав значительно варьировал в зависимости от уровней урожайности и ботанического состава травосмесей. В варианте с внесением гербицидов и основной обработкой почвы с последующим фрезерованием отмечалось наибольшее накопление калия в урожае - 423,6 кг/га.

Таким образом, полученные данные подтверждают зависимость характера поступления питательных элементов в растения многолетних трав в течение вегетационного периода от условий питания и сортовой специфики компонентов травосмесей. Сопоставление выноса элементов питания на 1 центнер сухого вещества по вариантам опыта позволяют сделать вывод, что при большем уровне урожайности многолетних трав затраты питательных веществ на формирование единицы продукции выше.

Максимальные размеры выноса N - 2,87, P₂O₅ - 0,82 и K₂O - 2,86 кг в расчете на 1 центнер сухого вещества при урожае в среднем за 3 года – 4,94 т/га сухой массы, получены в варианте с внесением гербицидов и основной обработкой почвы с последующим фрезерованием.

ГЛАВА 4. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ЗАЛУЖЕНИЯ НА ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ СТАРОПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ

4.1. Микробиологическая активность почвы

Одной из главных теоретических и практических проблем почвенной микробиологии является обоснование путей направленного функционирования микроорганизмов для повышения плодородия почв. Для этого необходимо знание связей и закономерностей, проявляющихся в различно складывающихся условиях среды, между микробиологическим сообществом, с одной стороны, и степенью окультуренности, физико-химическими и другими свойствами почвы, особенностями возделываемых растений - с другой. В решении этой проблемы встречаются значительные трудности, связанные с высокой динамичностью биохимических процессов, протекающих в почве, большой гетерогенностью и сложностью структуры, как самого микробиологического сообщества, так и среды его обитания - почвы, а также неуправляемостью гидротермического режима (Звягинцев Д.Г., 1991, Свирскене А., 2003).

В агрономической науке для характеристики многообразной деятельности почвенных организмов используется понятие «биологическая активность почвы», под которой подразумевают совокупность биологических процессов, протекающих в почве; способность всех живых организмов почвы осуществлять процессы разложения и синтеза веществ.

Состав и численность микрофлоры, ее функциональная активность являются одной из важнейших составляющих биологической активности почвы. В почве находится большое количество почвенных микроорганизмов (бактерий, актиномицетов, дрожжей, простейших, водорослей, червей и др.), и деятельность их также многообразна. С их деятельностью связаны процессы синтеза и распада гумуса, минерализация пожнивно-корневых остатков возделываемых культур, перевод труднодоступных для растений элементов питания в доступную форму.

Как отмечает Р.И. Тоомре (1984) интенсивность накопления и разложения органического вещества почвы является одним из наиболее существенных факторов, влияющих на урожайность кормовых угодий. Время и объем поступления в круговорот питательных веществ, находящихся в корневых остатках, зависят от процессов минерализации, происходящих в почве. Чем они интенсивнее, тем больше образуется доступных для растений элементов минерального питания. Смена микробиологических ценозов происходит при любом воздействии на почву. Значительно меняется характер биологических процессов под влиянием обработки почвы.

Многолетние исследования доказали (Панов Н.П. Щербакова Т.А. 1983), что биологическая активность почвы зависит от качественного и количественного состава микроорганизмов, содержания азотфиксирующих микроорганизмов, степени разрушения клетчатки и «дыхания» почвы.

Показателем микробиологической активности может служить аэробное разложение клетчатки. Биологическую активность почвы определяли методом «аппликации», который очень нагляден для демонстрации интенсивности микробиологической деятельности в разных слоях пахотного горизонта при проведении различных обработок, внесении удобрений, сравнении приемов орошения и т.д. Целлюлозную активность почвы методом «аппликации» определяют по разложению в ней льняной ткани.

Применяемые в практике опытного дела способы закладки ткани в почву несколько различаются. Мы применяли модификацию этого метода, разработанную в НИИСХ ЦРНЗ. Белую льняную ткань размером 25x5 см взвешивали и нитками в нескольких местах прикрепляли к полоске полиэтиленовой пленки такого же размера. Затем в середине июня закладывали ткань в почву. Полотна вынимали из почвы в середине августа. После отмывания и просушивания их взвешивали. По разности массы до и после экспозиции определяли убыль сухой массы ткани, выраженную в процентах (таб. 32). О микробиологической активности почвы мы судили по

интенсивности разложения льняного полотна за 60 дней в слое 0...25 см.

Таблица 32- Биологическая активность почвы

(% разложения льняной ткани в слое 0 - 25 см.)

Варианты	Годы		
	2011	2012	2013
1. Контроль	17,4	16,7	16,1
Без применения гербицидов			
2. Подсев трав	19,1	18,4	18,1
3. Двукратное дискование	34,8	27,3	22,5
4. Дискование + фрезерование	36,8	28,4	21,7
5. Комбинированный агрегат	33,4	27,8	21,4
6. Вспашка + дискование	42,4	29,5	22,5
7. Вспашка + культивация	41,8	28,1	24,3
8. Вспашка + фрезерование	43,6	30,4	26,7
При применении Урагана форте			
9. Прямой посев трав	26,4	23,7	21,1
10. Двукратное дискование	33,5	27,7	25,4
11. Двукратное фрезерование	34,6	28,9	24,5
12. Комбинированный агрегат	36,2	28,3	24,3
13. Вспашка + дискование	41,7	29,7	25,4
14. Вспашка + культивация	42,8	30,3	27,9
15. Вспашка + фрезерование	46,9	31,8	29,1
При применении Урагана форте + Базагрانا			
16. Прямой посев трав	25,7	23,3	22,4
17. Двукратное дискование	35,2	32,6	26,3
18. Двукратное фрезерование	37,2	29,4	24,8
19. Комбинированный агрегат	35,4	27,1	23,8
20. Вспашка + дискование	44,6	31,4	23,9
21. Вспашка + культивация	43,1	30,4	28,1
22. Вспашка + фрезерование	45,6	33,2	27,4
НСР ₀₅	2,3	1,8	1,7

Интенсивность биологических процессов в почве в значительной степени зависит от физического состояния ее, которое создается различными способами механической обработки. Поэтому биологическая активность почвы может быть убедительным показателем при оценки того или иного приема обработки почвы.

Данные определения биологической активности почвы в 2011 году свидетельствуют о том, что максимальные показатели интенсивности разложения льняного полотна наблюдались при коренном улучшении. Степень разложения льняного полотна по вспашке залежи плугом составила – 41,7 – 46,9%. Это объясняется тем, что при вспашке залежи плугом происходит лучшая заделка растительных остатков на дно борозды, где к тому же более стабильные условия увлажнения, чем при поверхностных обработках верхнего слоя почвы.

Также установлено, что по мере увеличения интенсивности рыхления верхнего слоя почвы, биологическая активность возрастала. По вариантам с фрезерной обработкой, дискованием и применением комбинированного агрегата биологическая активность почвы была в 1,9 – 2,1 раза больше, чем на контроле

Положительное действие гербицидов проявилось в вариантах с прямым посевом трав. Здесь биологическая активность почвы возросла в 1,4 раза по сравнению с вариантом, где проводили подсев трав в дернину необработанную гербицидами. Активность почвенной микрофлоры возросла за счет значительного увеличения в почве количества органических веществ остатков многолетних трав. При проведении различных способов обработки почвы гербициды не оказали существенного влияния на интенсивность разложения льняной ткани.

Таким образом, в первый год исследований в условиях опыта различные способы обработки старопахотных земель в 1,5-2,7 раза повышают микробиологическую активность почвы. Вспашка залежи плугом приводит к увеличению биологической активности почвы по сравнению

поверхностными обработками верхнего слоя почвы.

В относительно влажном 2012 году, в сравнении с более засушливым 2013 годом, по всем вариантам опыта интенсивность разложения клетчатки микроорганизмами почвы была выше, что объясняется более благоприятными условиями водного режима почвы.

В 2013 году микробиологическая активность почвы постепенно выравнивается по вариантам. Степень разложения льняной ткани находилась в пределах – 21,1 – 29,1%. Наиболее благоприятные условия для деятельности бактерий складывались в вариантах с основной обработкой почвы, хотя положительное последствие обработок на биологическую активность почвы к третьему году использования снижается.

Как известно, максимальное количество почвенных микроорганизмов сосредоточено в ризосфере корней. Чем больше почва насыщена корнями многолетних трав, в особенности молодыми, что характерно для искусственных травостоев, тем более интенсивно, при равных условиях, в ней протекают микробиологические процессы. Максимальное накопление корневой массы (72,7 ц/га) и наибольшая степень разложения льняной ткани (29,1%) наблюдалось при применении вспашки с последующим фрезерованием и внесении урагана.

Таким образом, технологии обработки почвы старопахотных земель позволяют целенаправленно воздействовать на биологическую активность почвы. Это, в свою очередь, ведет к определенным изменениям агрохимических свойств почвы искусственного фитоценоза, к рассмотрению которых мы переходим.

4.2. Динамика агрохимических показателей плодородия почвы

В проведении контроля состояния почвенного плодородия значительный интерес представляет динамика агрохимических показателей.

Основные агрохимические свойства почвы определялись дважды:

перед закладкой опыта весной 2011 г. и после его окончания осенью 2013 г. Данные этих анализов приведены в приложении 17.

Сопоставление результатов агрохимического обследования почв показало, что в течение исследований периода освоения залежи под сеяные сенокосы в кислотности почв произошли изменения.

Под влиянием различных способов обработки почвы рН солевой вытяжки снизилась в слое 0 - 10 см с 5,75 до 5,48 - 5,61, в слое 10 - 20 см с 5,82 до 5,59 - 5,67, в слое 20 - 30 см осталась практически на том же уровне, что и при закладке опыта – 5,48 – 5,51, при этом внесение гербицидов не оказывало существенного влияния на динамику изменения этого показателя. Увеличение кислотности почвы в условиях промывного водного режима, очевидно, обусловлено как выносом кальция с урожаем трав, так с его выщелачиванием за пределы пахотного слоя.

В вариантах, где механическая обработка почвы не проводилась показатели кислотности почвы практически не изменялись.

Носителем плодородия почвы является, прежде всего, органическое вещество. При интенсивном земледелии роль органического вещества в повышении плодородия почв не только возрастает но, что не менее важно, меняется качественно. Органическое вещество уже не может рассматриваться только как традиционный источник элементов минерального питания растений. На первый план выступают более важные функции: поддержание благоприятных коллоидно-химических, физических и биологических свойств почвы, которые в интенсивном земледелии обеспечивают так называемые трансформационные свойства почвы - способность эффективно окупать высокие затраты на различные мероприятия.

Как отмечалось многолетние травы превосходят другие культуры по накоплению корневой массы, что положительно сказалось на обеспеченности почвы гумусом. Через три года в результате усиления интенсивности жизнедеятельности микроорганизмов, улучшения водно-воздушного режима

и физико-химических свойств почвы произошло повышение содержания гумуса в слое 0 – 10 см с 3,24% до 3,30 – 3,37%, в слое 10 – 20 см с 2,84% до 2,95 – 3,02% и в слое 20 – 30 см с 1,98% до 1,98 – 2,03%. Также следует отметить, что за исследуемый период рост количества гумуса в слое 0 - 30 см почвы в этих вариантах составил 0,04 – 0,11%.

В варианте с подсевом семян многолетних трав в природный травостой содержание гумуса в слое 0 - 30 см увеличилось на 0,04%. В контрольном варианте на 0,02%.

Азот в почве – единственный из биофильных элементов, который исходно отсутствует в материнских породах и появляется только в результате деятельности бактерий. Высокая подвижность всех природных соединений азота и высокая скорость метаболизма являются основными причинами отсутствия заметных скоплений азота в почве.

Следует отметить, что характер различий по содержанию общего азота в 0 - 30 см слое почвы в вариантах не имел резких колебаний за исследуемый период. Однако, за этот период рост количества гумуса в слое 0 - 30 см почвы по различным вариантам залужения залежи составил 0,04 – 0,11%, а содержания общего азота в 0 – 30 см слое почвы практически не изменилось. Это можно объяснить потерями за счет вымывания запасов минерального азота из почвы, так как в июле – августе 2013 года количество осадков превысило норму на 59 %.

Среди элементов минерального питания фосфор занимает одно из ведущих мест. Степень доступности растениям имеющегося запаса подвижного фосфора зависит от химических свойств данного типа почв, сезонной динамики её водно-воздушного режимов, биологических особенностей произрастающих культур и других факторов.

Подвижные формы фосфора представляют особый интерес, так как обеспеченность ими является одним из определенных признаков плодородия и культурного состояния почвы. Их количеством определяется обеспеченность растений фосфором в период вегетации.

Содержание подвижного фосфора в почве от начала к концу исследований в вариантах, где применялись различные способы обработки почвы, уменьшалось в слое 0 - 10 см с 250 мг/кг до 231 - 243 мг/кг, в слое 10 - 20 см с 220 мг/кг до 202 - 215 мг/кг, в слое 20 - 30 см содержание P_2O_5 составило 137 - 145 мг/кг почвы. Обеднение почвы подвижным фосфором возможно связано с выносом его с урожаем и частичным переходом в фосфорно-органические менее доступные для растений химические соединения.

В контрольном варианте и при подсеве семян многолетних трав в природный травостой содержание подвижного фосфора в слое 0 – 30 см снизилось всего на 3,2 - 4,8 мг/кг почвы, а в вариантах прямого посева на 7,2 – 7,6 мг/кг почвы.

Основным источником калия для растений является его обменная форма, которая обычно и принимается в качестве основной характеристики обеспеченности калием. Наряду с фосфором, содержание обменного калия в почве является в значительной степени диагностическим признаком её окультуривания.

Содержание обменного калия в почве за трехлетний период, несмотря на высокий отрицательный баланс K_2O изменилось незначительно, вследствие пополнения из необменных форм. В вариантах, где применялись различные способы обработки почвы, содержание обменного калия в почве от начала к концу исследований уменьшалось в слое 0 - 10 см с 160 мг/кг до 123 - 133 мг/кг, в слое 10 - 20 см с 130 мг/кг до 100 - 108 мг/кг, в слое 20 - 30 см содержание K_2O составило 107 - 117 мг/кг почвы. Снижение обеспеченности почвы калием обусловлено высоким выносом этого элемента с урожаем возможным передвижением его из пахотного слоя на большую глубину.

В контрольном варианте и при подсеве семян многолетних трав в природный травостой содержание обменного калия в слое 0 – 30 см снизилось всего на 9 - 14 мг/кг почвы, а в вариантах прямого посева на 19 –

20 мг/кг почвы.

Таким образом, за 3 года исследований в слое почвы 0 - 30 см изменились: кислотность (с рН_{сол} 5,69 до 5,50 - 5,66), содержание гумуса (с 2,69% до 2,98 - 3,05%), количество общего азота (с 0,13% до 0,10 - 0,14%), фосфора (с 207 до 190 - 200 мг на 1 кг) и калия (с 143 до 110 - 124 мг на 1 кг).

Следует отметить, что за короткий период исследований не произошло значительных изменений в обеспеченности почвы элементами минерального питания.

ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ЗАЛУЖЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ТРАВСТОЕВ

Природные луга нередко могут использоваться без улучшения в течение десятков и сотен лет. Основу таких травостоев обычно составляют злаковые травы и разнотравье, а доля наиболее ценных бобовых растений бывает незначительной. Бобовые травы являются более требовательными к плодородию почв, они менее долголетние и конкурентные в смешанных травостоях. В тоже время на бедных азотом почвах бобовые могут получить преимущество, поскольку они независимы от обеспеченности азотом. Бобовые травы за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями обеспечивают хороший рост и высокое содержание сырого протеина. Очень важным является то, что бобовые не только не требуют внесения дорогостоящих азотных удобрений, но и способствуют повышению плодородия почв, в первую очередь за счет обогащения их азотом.

Улучшить ботанический состав природных и старосеяных травостоев можно за счет подсева бобовых трав дернину. Наиболее часто рекомендуется использовать для этих целей на сенокосах клевер луговой, люцерну посевную, а на пастбищах – клевер ползучий (*Trifolium repens* L.). Однако, долголетие клевера лугового не превышает 2-3 лет, люцерны – 4-6 лет, а устойчивость клевера ползучего в травостоях сильно зависит от обеспеченности влагой. Наиболее долголетним видом из бобовых трав является козлятник восточный, который является корневищным растением, обладающим способностью вегетативно размножаться. Его долголетие может достигать 15 и более лет (Лазарев и др., 2022, 2023; Филиппова, Романенко, 2022; Ignaczak et al., 2021). Козлятник формирует высокорослые травостои с урожайностью 5-15 т/га сухой массы (Metipõld et al., 2017; Dubis et al., 2021). Благодаря мощной корневой системе, высокой азотфиксирующей способности, длительному долголетию козлятник превосходит другие культуры по положительному влиянию на плодородие почв (Zarczynski et al., 2021). В отличие от люцерны козлятник дает

устойчивые урожаи на слабокислых почвах (Lindström et al., 1985). Благодаря многим положительным свойствам этот вид хорошо подходит для консервации пашни, выведенной из оборота, улучшения деградированных земель (Yan et al., 2015; Zarczynski et al., 2019). Имеются также предложения по использованию козлятника не только на корм, но и для получения биоэнергии (Adamovics et al., 2011; Baležentienė, 2011; Bardule et al., 2013).

Козлятник восточный активно внедряется в культуру последние 40 лет, поэтому эта культура еще не получила всесторонней оценки, в частности, по использованию его для улучшения лугов подсевом в дернину.

В 2019-2020 гг. в опыте 2 на полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева были проведены исследования на травостоях козлятника восточного и люцерны изменчивой 15-16 гг. жизни, которые были созданы в 2005 г. с использованием различных способов обработки почвы: дискования, фрезерования и отвальной вспашки. До закладки травостоев на данном участке выращивался козлятник восточный, и в контрольных вариантах было проведено поверхностное улучшение сенокоса подсевом соответственно козлятника восточного и люцерны изменчивой.

Высота трав. Длительное использование травостоев позволило оценить влияние способов создания и улучшения травостоев на биометрические показатели трав. В первом укосе высота козлятника восточного в вариантах с различными способами обработки почвы варьировалась от 121,1 до 122,5 см и во втором – от 91,9 до 93,4 см (табл. 33). Люцерна изменчивая в первом укосе уступала козлятнику по высоте на 46,5-52,2 см и во втором – на 26,2-29,0 см. В контрольном варианте, где был проведен подсев трав, просматривалась тенденция некоторого уменьшения линейного роста растений, но дисперсионный анализ не выявил существенных различий между вариантами опыта. Первый укос формируется в условиях умеренной температуры воздуха, поэтому травы медленнее проходят фазы вегетации и к моменту скашивания достигают

большей высоты. Козлятник был выше в первом укосе, чем во втором на 27,0-30,6 см и люцерна – на 2,9-12,2 см.

Таблица 33- Высота козлятника восточного и люцерны изменчивой в 2020 г., см

Вариант	Козлятник восточный		Люцерна изменчивая	
	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
1. Контроль (старосеяный травостой)	113,2	86,2	65,8	60,8
2. Дискование	121,1	92,9	74,6	66,4
3. Фрезерование	122,5	91,9	75,1	62,9
4. Вспашка +дискование	122,3	93,4	70,1	67,2
НСР ₀₅	14,0	15,3	14,0	15,3

Плотность травостоев. Урожайность при равных прочих параметрах в значительной степени зависит от плотности травостоев. Это справедливо для одновидовых травостоев или для травостоев с абсолютным доминированием какого-либо вида. Плотность многовидовых фитоценозов с участием узколистных низовых злаков может достигать 15-20 тыс. побегов на 1 м², но из-за малой массы каждого побега урожайность таких трав значительно меньше, чем высокорослых видов, имеющих густоту стояния побегов 500-700 побегов на 1 м². Плотность травостоев с участием козлятника восточного в первом укосе составляла от 198 побегов (вариант со вспашкой) до 222 (вариант с дискованием) побегов на 1 м² и во втором – от 130 (вариант со вспашкой) до 153 побегов (контрольный вариант). Травостои на основе люцерны изменчивой в первом и втором укосах насчитывали на 1 м² меньше побегов соответственно на 21,7-24,4% и 22,0-29,0% (табл. 34). В травостоях люцерны изменчивой доминирующими компонентами являлись интенсивно кустящиеся злаки мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) и ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), в то время как высокорослый и

толстостебельный козлятник восточный являлся преобладающим видом в агрофитоценозах, созданных с участием этого вида.

Таблица 34-Плотность травостоев в 2020 г., шт. побегов на 1 м²

Вариант	Козлятник восточный		Люцерна изменчивая	
	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
1. Контроль (старосеяный травостой)	209	153	467	338
2. Дискование	222	135	482	391
3. Фрезерование	207	135	502	345
4. Вспашка +дискование	198	130	483	361
НСР ₀₅	42	36	42	36

Ботанический состав травостоев. Ботанический состав на 15-ый год жизни травостоев в полной мере может охарактеризовать долголетие растений, их конкурентную способность, устойчивость к различным неблагоприятным условиям внешней среды. При длительном использовании травостоев происходило постепенное выпадение люцерны изменчивой. В травостоях козлятника восточного этот вид являлся доминантом во всех вариантах, доля которого составляла 55,7-81,1% (табл. 35). Травостои, созданные по различным способам обработки почвы, существенно не различались по устойчивости козлятника в их составе.

В старосеянном травостое, улучшенном в 2006 году подсевом, доля козлятника была наименьшей – 55,7 и 58,8%. В более высоком количестве в этом варианте, чем в других вариантах присутствовали дикорастущие злаки – 24,6 и 27,0%. Доля разнотравья, среди которого преобладал одуванчик лекарственный, составляла 16,6% в первом укосе и 17,3% – во втором, что больше, чем в других вариантах. Опыт заложен на старосеянном лугу, поэтому

основу травостоя здесь составлял козлятник восточный 28-ого года жизни, так как приживаемость подсеянных растений была невысокой.

Таблица 35-Ботанический состав травостоев в 2019 г., в %

Вариант	Козлятник восточный	Люцерна изменчивая	Злаки	Разнотравье
Травостой козлятника восточного				
1. Контроль (старосеяный травостой)	*58,8 /55,7	–	24,6/27,0	16,6/17,3
2. Дискование	76,9/70,4	–	13,3/17,1	9,8/12,5
3. Фрезерование	79,5/72,2	–	10,3/16,2	10,2/11,6
4. Вспашка +дискование	81,1/74,5	–	9,2/13,8	9,7/11,7
Травостой люцерны изменчивой				
1. Контроль (старосеяный травостой)	22,6/20,1	17,6/23,4	41,3/41,6	18,5/14,9
2. Дискование	–	35,8/41,3	50,7/47,4	13,5/11,3
3. Фрезерование	–	33,5/37,4	54,1/52,7	12,4/9,9
4. Вспашка +дискование	–	35,2/42,8	49,9/46,7	14,9/10,5

* первый укос/второй укос

Козлятник является менее отавным видом, чем люцерна изменчивая, поэтому во втором укосе он снижал свою долю участия в агрофитоценозах, по сравнению с люцерной. Её доля в ботаническом составе 2-4-го вариантов во втором укосе возросла с 33,5-35,8 до 37,4-42,8%. В контрольном варианте с подсевом люцерны её участие в сложении растительного сообщества было наименьшим – 17,6% (первый укос) и 23,4% (второй укос). Следует отметить, что на протяжении всего периода исследований травостой контрольного варианта был сильнее засорен дикорастущими травами. Козлятник восточный присутствовал в составе травостоя этого варианта в 2019 г. в

количестве 22,6 и 20,1%, хотя в предыдущие годы исследований его доля была меньше, а люцерна являлась доминирующим компонентом травостоев. То есть можно констатировать, что подсев люцерны в козлятниковый травостой позволил практически вытеснить козлятник восточный и сформировать люцерновый травостой, который все же был более засорен дикорастущими видами по сравнению с агрофитоценозами, созданными с использованием различных способов обработки почвы.

Козлятник восточный является корневищным растением и может активно возобновляться из отрезков корневищ после механической обработки почвы. В вариантах с люцерной этого не отмечалось, поскольку в течение первых 14 лет применялся трехкратный режим скашивания люцерны, который козлятник плохо выдерживает. Другой причиной полного отсутствия козлятника в травостоях люцерны возможно являлось отрицательное аллелопатическое влияние люцерны на козлятник.

В течение 2020 г. отмечалось избыточное выпадение атмосферных осадков, поэтому люцерна изменчивая снизила свою долю участия в травостоях до 3,8-23,4% (табл. 36), а к концу вегетационного периода она практически полностью выпала из травостоев, и в ботаническом составе были представлены только дикорастущие виды – ежа сборная, мятлик луговой, пырей ползучий, одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.) и пижма обыкновенная. Такой травостой подлежит перезалужению. Участие козлятника в травостоях, наоборот, несколько возросло до 60,3-87,3%. Такой травостой имеет перспективы дальнейшего использования без перезалужения, особенно, при условии дополнительного внесения фосфорно-калийных удобрений.

Урожайность травостоев. Урожайность является основным критерием в оценке эффективности возделывания травостоев. Данный показатель определяется количеством побегов на единице площади и массой каждого побега. Травостои на основе люцерны имели более высокую плотность, но она в основном формировалась за счет вегетативных укороченных побегов

мятлика лугового и ежи сборной, а также одуванчика лекарственного. В козлятниковом травостое преобладали высокорослые толстые побеги козлятника, достигающие высоты 122,5 см. Это определило преимущество козлятника по урожайности над люцерной изменчивой.

Таблица 36-Ботанический состав травостоев в 2020 г., в %

Вариант	Козлятник восточный	Люцерна изменчивая	Злаки	Разнотравье
Травостой козлятника восточного				
1. Контроль (старосеяный травостой)	*69,6 /60,3	–	19,8/26,1	10,6/13,6
2. Дискование	87,3/78,5	–	5,1/11,2	7,6/10,3
3. Фрезерование	82,4/77,2	–	9,3/14,1	8,3/8,7
4. Вспашка +дискование	85,6/80,6	–	7,4/9,5	7,0/9,9
Травостой люцерны изменчивой				
1. Контроль (старосеяный травостой)	29,0/24,4	6,1/3,8	27,5/30,2	37,4/37,6
2. Дискование	–	12,3/20,6	59,0/47,9	28,7/31,5
3. Фрезерование	–	14,8/22,5	58,4/43,7	26,8/33,8
4. Вспашка +дискование	–	15,4/23,4	57,0/44,5	27,6/32,1

* первый укос/второй укос

Сбор сухой массы козлятника восточного по вариантам опыта в 2019 г. составлял 3,52-4,17 т/га сухой массы, в то время как травостоя с люцерной только 2,00-2,36 т/га, то есть в 1,6-1,9 раза меньше (табл. 37).

Агрофитоценозы козлятника, созданные путем ускоренного залужения на 15,3-19,9% превосходили по урожайности травостой, улучшенные подсевом козлятника в дернину. Урожайность травостоев при подсева люцерны в травостой козлятника была на 8-18% ниже, чем при посеве

люцерны по различным способам подготовки почвы. В 2020 году при обильном атмосферном увлажнении урожайность травостоев с участием козлятника восточного возросла до 3,84-5,06 т/га сухого вещества и люцерны изменчивой – до 2,13-3,14 т/га.

Таблица 37- Урожайность травостоев в 2019-2020 гг. по укосам, т/га сухой массы

Вариант	1 укос	2 укос	За год
Козлятник восточный			
1. Контроль (старосеяный травостой)	*2,76/2,56	0,76/1,28	3,52/3,84
2. Дискование	3,12/3,2	1,05/1,78	4,17/4,98
3. Фрезерование	2,99/3,38	1,07/1,6	4,06/4,98
4. Вспашка +дискование	3,10/3,36	1,12/1,7	4,22/5,06
Люцерна изменчивая			
1. Контроль (старосеяный травостой)	1,30/1,33	0,7/0,8	2,00/2,13
2. Дискование	1,38/1,87	0,87/0,9	2,25/2,77
3. Фрезерование	1,26/1,9	1,10/1,08	2,36/2,98
4. Вспашка +дискование	1,18/2,04	0,98/1,1	2,16/3,14
НСР ₀₅	0,27/0,28	0,14/0,29	0,33/0,39

* 2019 год/2020 год

На 15-16-ый годы жизни сеяного сенокоса произошло выравнивание биометрических показателей травостоев по ботаническому составу, их плотности, высоте трав, поэтому между вариантами с различными способами обработки почвы не выявлено существенных различий по урожайности.

В среднем за 2 года сеяные травостои козлятника восточного, созданные с использованием различных способов основной обработки почвы, обеспечили урожайность 4,52-4,64 т/га сухой массы и люцерны изменчивой – 2,51-2,67 т/га (рис. 6). При поверхностном способе улучшения

путем подсева бобовых трав в дернину получены достоверно более низкие урожаи – козлятника на 24,4-28,3% и люцерны – на 21,8-28,6%.

При подсеве сбор корма в варианте с люцерной составил 2,06 т/га, а с козлятником 3,68 т/га, то есть в 1,8 раза больше.

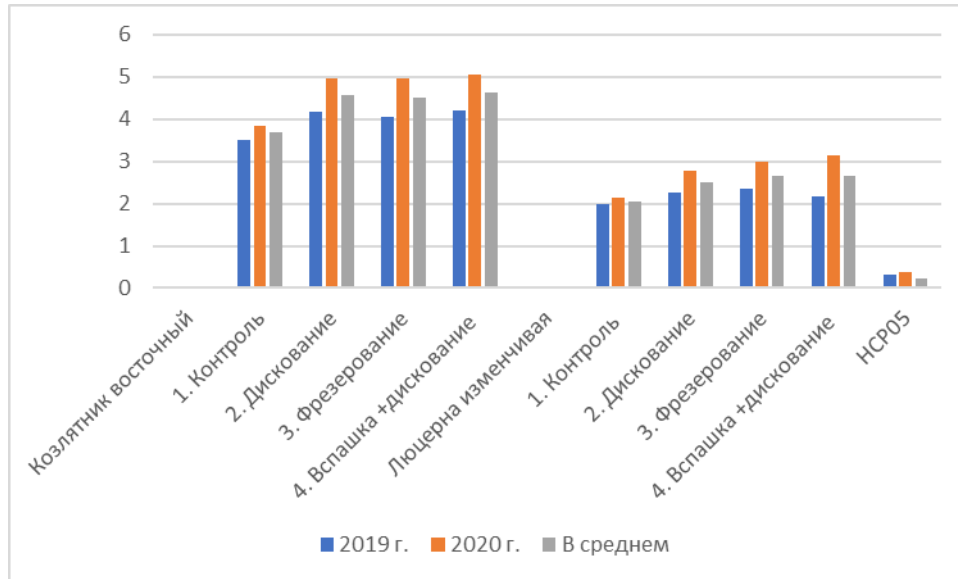


Рисунок 5 – Урожайность козлятника восточного и люцерны изменчивой в 2019 г. (15-ый год жизни) и 2020 г. (16-ый год жизни), т/га сухого вещества

Таким образом, при изучении последствий различных способов создания травостоев козлятника восточного и люцерны изменчивой, установлено, что на 15-16-ый гг. жизни трав различия между вариантами с разными приемами обработки почвы по урожайности и другим биометрическим показателям практически нивелировались. При улучшении старосеяного козлятничкового травостоя подсевом в дернину бобовых трав сформировались травостои, которые по урожайности уступали сеяным агрофитоценозам, и в их ботаническом составе в большем количестве присутствовали дикорастущие злаки и разнотравье. На 16-ый год жизни люцерна изменчивая практически полностью выпала из травостоя, и такое кормовое угодье требует перезалужения. Травостой козлятника на 77,2-87,3% состоит из основной культуры и несомненно имеет перспективы повышения урожайности при дополнительном применении фосфорных и калийных удобрений. При создании долголетних травостоев со сроком использования

более 15 лет наиболее подходящим видом является козлятник восточный, который может быть также использован для залужения земель, подлежащих для консервации.

ГЛАВА 6. АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕНОКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ

6.1. Агроэнергетическая оценка технологий создания сенокосов

В условиях рыночной экономики при значительном колебании цен и влияния ценового фактора не всегда удается дать объективную оценку агротехническим мероприятиям в стоимостном выражении, так как через ценовые показатели недостаточно точно отражаются соотношения материально-технических, трудовых ресурсов и эффекта от мероприятия. Эта задача более успешно решается при использовании менее подверженных конъюнктуре рынка и рыночной экономики натуральных энергетических показателей.

Агроэнергетическая оценка технологий дополняет стоимостную оценку и позволяет более обоснованно рекомендовать технологии с меньшими затратами энергии и более высокой продуктивностью сельскохозяйственных культур.

Энергетическая оценка возделывания изучаемых приемов залужения старопахотных земель выбывших из сельскохозяйственного оборота за годы исследований показывает, что улучшенные травостои по сбору кормовых единиц и обменной энергии во всех вариантах были более продуктивными по этим показателям по сравнению с контрольным вариантом, что связано с увеличением урожайности и изменением видового состава травостоев (табл. 38). Также следует отметить, что среднегодовой сбор кормовых единиц с 1 га сеяных травостоев в вариантах с применением основной обработки почв на 17,7% больше, а среднегодовой сбор обменной энергии на 16,2% выше, чем в вариантах с мелкими обработками почвы (фрезерование и дискование) и применением комбинированного агрегата.

Применение гербицида ураган – форте для уничтожения естественной дернины перед обработкой почвы различными сельскохозяйственными

почвообрабатывающими орудиями увеличивает сбор обменной энергии с одного гектара в среднем на 12,4%, а среднегодовой сбор кормовых единиц на 15,6 % по сравнению с аналогичными вариантами без его применения.

Таблица 38-Агроэнергетическая эффективность возделывания многолетних трав
(в среднем за 3 года)

Варианты	Показатели							
	Обменная энергия, ГДж с 1 га	Сухое вещество, т с 1 га	Кормовые единицы, т с 1 га	Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	Агроэнергетический коэффициент	Энергетическая себестоимость, МДж		
						1 ГДж ОЭ	1 к.е.	1 ц сухого вещества
1	13,85	1,44	1,08	9,25	1,50	667,7	8,6	642,2
2	21,39	2,15	1,72	10,99	1,95	513,6	6,4	510,9
3	41,07	3,95	3,46	12,43	3,30	302,7	3,6	314,7
4	42,66	4,12	3,58	12,46	3,42	292,1	3,5	302,5
5	45,09	4,32	3,81	12,61	3,58	279,6	3,3	291,8
6	39,89	3,87	3,33	12,12	3,29	303,8	3,6	313,1
7	43,10	4,17	3,61	12,27	3,51	284,6	3,4	294,1
8	38,31	3,72	3,20	11,96	3,20	312,3	3,7	321,6
9	31,38	3,00	2,66	11,91	2,63	379,6	4,5	397,1
10	32,32	3,07	2,75	12,37	2,61	382,6	4,5	402,8
11	43,96	4,18	3,74	12,94	3,40	294,4	3,5	309,6
12	45,08	4,25	3,88	13,40	3,37	297,2	3,5	315,2
13	41,80	3,97	3,57	12,78	3,27	305,8	3,6	322,0
14	41,66	3,92	3,59	13,19	3,16	316,7	3,7	336,6
15	41,10	3,90	3,50	12,66	3,25	308,0	3,6	324,6
16	40,89	3,87	3,50	13,08	3,13	319,8	3,7	337,9
17	48,15	4,49	4,18	13,25	3,63	275,2	3,2	295,1
18	49,04	4,59	4,24	13,72	3,58	279,7	3,2	298,8
19	53,25	4,97	4,62	13,40	3,98	251,6	2,9	269,5
20	52,08	4,87	4,52	13,79	3,78	264,8	3,1	283,1
21	51,98	4,85	4,51	13,42	3,87	258,2	3,0	276,7
22	53,32	4,94	4,66	13,88	3,84	260,3	3,0	281,0

В итоге за весь период исследований наибольший выход обменной энергии - 51,98 - 53,32 ГДж/га и максимальный выход кормовых – 4,51 –

4,66 т/га были получены в вариантах с применением вспашки с последующими фрезерованием или культивацией на фоне химических обработок гербицидами.

Среднегодовые затраты совокупной энергии в контрольном варианте составили 9,25 ГДж/га. По мере усложнения технологий залужения старопахотных земель затраты совокупной энергии повышались в вариантах с различными способами обработки почвы без применения гербицидов на 18,8 – 36,3 %, а при применении химических обработок на 28,7 – 50,1%.

Среднегодовые затраты совокупной энергии на возделывание травосмесей по различным способам залужения старопахотных земель изменялись от 10,99 до 13,88 ГДж/га.

Повышенные показатели в вариантах с применением гербицидов связаны с высокими энергозатратами, овеществленными в химических препаратах от 1,36 до 2,23 ГДж/га и затратами на их применение.

Расчеты энергетической эффективности освоения залежи показали, что наименьшую энергетическую себестоимость одной кормовой единицы - 3,3 – 3,4 МДж, 1 ГДж ОЭ - 279,6 - 284,6 МДж и 1 ц. сухого вещества - 291,8 - 294,1 МДж в вариантах залужения старопахотных земель выбывших из сельскохозяйственного оборота без применения гербицидов обеспечивает фрезерование как в сочетании со вспашкой, так и с дискованием.

В вариантах с обработкой дернины гербицидом ураган – форте наименьшую энергетическую себестоимость одной кормовой единицы – 2,9 – 3,0 МДж, 1 ГДж ОЭ - 251,6 - 258,2 МДж и 1 ц. сухого вещества - 269,5 - 276,7 МДж, несмотря на высокую величину показателей по затратам совокупной энергии на 1 га посева многолетних трав обеспечила основная обработка почвы с последующими культивацией и фрезерованием, благодаря высокой урожайности травостоев с 1 га, которая обеспечила наибольший сбор обменной энергии, кормовых единиц и сухого вещества в этих вариантах.

Применение гербицида базагран практически не влияло на сбор

обменной энергии, кормовых единиц и сухого вещества, но увеличивало затраты совокупной энергии на 1 га посева многолетних трав на 3,4 %, по сравнению с аналогичными вариантами.

Анализ энергетической эффективности возделывания многолетних трав показал, что применение различных способов залужения почв выбывших из сельскохозяйственного оборота энергетически эффективно, агроэнергетический коэффициент составил - 1,95 - 3,98.

При возделывании многолетних трав в вариантах без применения гербицидов наибольший агроэнергетический коэффициент - 3,51 – 3,58 за три года пользования отмечен в вариантах с фрезерованием почвы как в сочетании со вспашкой, так и с дискованием, а минимальный - 3,2 в варианте с обработкой почвы комбинированным агрегатом Pegasus 4000.

В вариантах с химическим уничтожением дернины гербицидом ураган – форте основная обработка почвы с последующими культивацией и фрезерованием обеспечила максимальный агроэнергетический коэффициент - 3,87 – 3,98 за три года исследований.

Подсев трав в естественный травостой и прямой посев в дернину, обработанную гербицидом ураган – форте по этому показателю уступают другим вариантам залужения залежи. Агроэнергетический коэффициент в этих вариантах составил – 1,95 – 2,63.

Расчеты показали, что использование естественного травостоя малоэффективно, так как агроэнергетический коэффициент за три года его использования составил – 1,5.

Таким образом, на основе энергетической оценки различных способов залужения почв выбывших из сельскохозяйственного оборота, можно сделать вывод, что рекомендуемые способы создания и использования бобово-злаковых травостоев являются энергосберегающими.

Анализ энергетической эффективности освоения залежных земель сильно засоренных пыреем ползучим показал, что наибольший агроэнергетический коэффициент за три года исследований по всем способам

залужения обеспечили варианты с предварительным применением общеистребительного гербицида в сочетании с основной обработкой почвы и последующими культивацией и фрезерованием.

6.2. Экономическая эффективность технологий создания сенокосов

Для выбора и внедрения в производство наиболее эффективных приемов создания и способов использования травостоев требуется их предварительная оценка. Продуктивность сеяных травостоев является весьма важным, но не единственным показателем при выборе оптимального режима создания улучшенных сенокосов. Для того чтобы установить преимущество какого-либо технологического приема, необходимо сделать более глубокую экономическую оценку.

Проведение мероприятий может быть связано с дополнительными затратами материальных средств и труда или же, наоборот, осуществление рекомендуемых приемов дает экономию этих средств. Исходным документом для реализации оценки экономической эффективности технологий возделывания сельскохозяйственных культур являются технологические карты, которые включают полный перечень комплекса работ по улучшению травостоев. При расчете экономической эффективности стоимость 1 ц кормовых единиц приравнивали к закупочной цене овса (базовая цена 7000 руб. за 1 т).

Показатели экономической оценки применения различных способов залужения старопахотных земель выбывших из сельскохозяйственного оборота в среднем за три года (2011 - 2013г.г.) представлены в таблице 39.

Обобщенным показателем технологических карт, определяющим конечный результат технологического процесса, является себестоимость произведенной продукции. Общие производственные затраты на возделывание агрофитоценозов многолетних трав по различным вариантам залужения старопахотных земель выбывших из сельскохозяйственного оборота складываются из затрат на создание травостоев, проведение работ по

уходу за травостоями, уборку, транспортировку и складирование урожая.

Таблица 39 - Экономическая эффективность производства продукции в среднем за 3 года

Варианты	Показатели							
	Кормовые единицы, ц		Затраты на 1 га		Производительность труда, ц к.е./ч/ч	Стоимость продукции, руб./га	Чистый доход руб./га	Рентабельность %
	Выход с 1 га	Себестоимость,руб	труда, ч/ч	производственные, руб				
1	10,8	833,5	10,3	9001,7	1,05	7560	-1441,7	-16,0
2	17,2	657,2	11,1	11303,3	1,55	12040	736,7	6,5
3	34,6	378,9	13,4	13109,6	2,58	24220	11110,4	84,8
4	35,8	370,3	13,6	13256,2	2,63	25060	11803,8	89,0
5	38,1	352,2	13,8	13418,5	2,76	26670	13251,5	98,8
6	33,3	382,8	13,2	12747,8	2,52	23310	10562,2	82,9
7	36,1	359,4	13,6	12975,3	2,65	25270	12294,7	94,8
8	32,0	391,8	12,9	12536,6	2,48	22400	9863,4	78,7
9	26,6	472,9	12,1	12577,9	2,20	18620	6042,1	48,0
10	27,5	485,1	12,4	13339,2	2,22	19250	5910,8	44,3
11	37,4	372,4	13,8	13927,7	2,71	26180	12252,3	88,0
12	38,8	378,5	14,0	14687,6	2,77	27160	12472,4	84,9
13	35,7	381,2	13,4	13607,2	2,66	24990	11382,8	83,7
14	35,9	398,4	13,5	14302,9	2,66	25130	10827,1	75,7
15	35,0	384,1	13,3	13444,9	2,63	24500	11055,1	82,2
16	35,0	404,3	13,4	14149,7	2,61	24500	10350,3	73,1
17	41,8	340,1	14,0	14216,1	2,99	29260	15043,9	105,8
18	42,4	353,6	14,3	14992,2	2,97	29680	14687,8	98,0
19	46,2	314,6	14,6	14535,2	3,16	32340	17804,8	122,5
20	45,2	336,3	14,6	15201,9	3,10	31640	16438,1	108,1
21	45,1	321,8	14,4	14513,7	3,13	31570	17056,3	117,5
22	46,6	328,0	14,7	15284,5	3,17	32620	17335,5	113,4

К капитальным вложениям были отнесены затраты на залужение

старопахотных земель (применение гербицидов, обработку почвы, предпосевное прикатывание, посев), семена, гербициды, трудовые затраты на проведение работ.

В текущие эксплуатационные затраты были включены ежегодные расходы, связанные с уходом за травостоями, уборкой урожая (скашивание, ворошение, сгребание, транспортировку сена и скирдование), трудовые затраты на проведение работ, обусловленные соответствующей технологией работ и расходы материальных ценностей по вариантам опыта.

Среднегодовые производственные затраты на возделывание травосмесей по различным способам залужения старопахотных земель изменялись от 11303,3 до 15284,5 руб./га. В контрольном варианте они составили - 9001,7 руб./га.

Расчеты показали, что в вариантах с механической обработкой почвы различными сельскохозяйственными орудиями с применением гербицидов затраты на 1 га были на – 7,9 – 13,5% выше, чем в аналогичных вариантах без их применения. Повышенные показатели связаны с высокой стоимостью химических препаратов от 1020 до 1920 руб./га и затратами на их применение.

Среднегодовой сбор кормовых единиц с 1 га сеяных травостоев в вариантах с применением основной обработки почв на 17,7% больше, чем в вариантах с мелкими обработками почвы (фрезерование и дискование) и применением комбинированного агрегата.

Применение гербицида ураган – форте для уничтожения естественной дернины перед обработкой почвы различными сельскохозяйственными почвообрабатывающими орудиями увеличивает среднегодовой сбор кормовых единиц на 15,6 % по сравнению с аналогичными вариантами без его применения.

В итоге за весь период исследований максимальный выход кормовых единиц сеяных травостоев - 45,1 - 46,6 ц/га отмечен в вариантах с применением вспашки с последующими фрезерованием или культивацией на

фоне химических обработок гербицидами.

Анализ экономической оценки различных способов освоения залежи показывает, что наименьшую себестоимость кормовых единиц в вариантах залужения старопахотных земель выбывших из сельскохозяйственного оборота без применения гербицидов обеспечивает фрезерование как в сочетании со вспашкой, так и с дискованием - 352,2 - 359,4 руб./ ц к.е., что обусловлено наибольшим сбором кормовых единиц – 36,1 – 38,1 ц. к.е. с 1 га.

В вариантах с обработкой дернины гербицидом ураган – форте наименьшую себестоимость кормовых единиц, несмотря на высокую величину показателей по производственным затратам на 1 га посева многолетних трав обеспечила основная обработка почвы с последующими культивацией и фрезерованием - 314,6 - 321,8 руб./ ц к.е., благодаря высокой урожайности и максимальному выходу кормовых единиц - 45,1 - 46,2 ц. к.е. с 1 га.

Применение гербицида базагран в этих вариантах практически не влияло на урожайность высеянных многолетних трав, но увеличивало производственные затраты на 5,2%, что привело к увеличению себестоимости 1 ц кормовых единиц в среднем на 14,51 рублей.

На основе экономической оценки различных способов залужения почв выбывших из сельскохозяйственного оборота также следует отметить, что при возделывании многолетних трав в вариантах без применения гербицидов наибольший чистый доход (от 12294,7 до 13251,5 руб./га) и уровень рентабельности (от 94,8 до 98,8%) за три года пользования были достигнуты в вариантах с фрезерованием почвы как в сочетании со вспашкой, так и с дискованием, а минимальный уровень по этим показателям наблюдался в варианте с обработкой почвы комбинированным агрегатом Pegasus 4000.

Анализ экономической эффективности возделывания травосмесей в вариантах с химическим уничтожением дернины гербицидом ураган – форте показала, что основная обработка почвы с последующими культивацией и фрезерованием обеспечила максимальный чистый доход (17056,3 - 17804,8

руб./га) и уровень рентабельности (117,5 - 122,5%) за три года исследований. Применение гербицида базагран в этих вариантах привело к снижению уровня рентабельности в среднем на 8,4%.

Подсев трав в естественный травостой и прямой посев в дернину, обработанную гербицидом ураган – форте, хотя экономически оправданы, но значительно уступают по всем экономическим показателям эффективности возделывания многолетних трав другим вариантам залужения залежи.

Расчеты показали, что использование естественного травостоя экономически неэффективно, так как уровень рентабельности за три года его использования отрицательный.

Таким образом, на основе экономической оценки различных способов залужения почв выбывших из сельскохозяйственного оборота, можно сделать вывод, что рекомендуемые способы создания и использования бобово-злаковых травостоев являются высокорентабельным направлением производственной деятельности.

Результаты проведенных расчетов показали, что разработанные технологии поверхностного и коренного улучшения позволяют повысить продуктивность кормовых угодий в среднем за три года до 32,0 - 46,6 ц кормовых единиц с 1 га.

Анализ экономической эффективности освоения залежных земель сильно засоренных пыреем ползучим показал, что наибольший эффект обеспечивают плужные обработки. Максимальную производительность труда - 3,16 - 3,17 ц к.ед. ч/ч и наивысший уровень рентабельности - 117,5 - 122,5% за три года исследований по всем способам залужения обеспечили варианты с предварительным применением общеистребительного гербицида в сочетании с основной обработкой почвы и последующими культивацией и фрезерованием.

Среди исследованных способов создания сеяных травостоев прямой посев трав в обработанную дернину гербицидом ураган – форте экономически малоэффективен.

На старопахотных землях с преобладанием корневищных видов трав и мощной дерниной вариант с подсевом трав в естественный травостой имеет самые низкие экономические показатели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Засоренные пыреем ползучим старопахотные земли целесообразно улучшать путем применения различных способов борьбы с сорняками, в том числе с использованием новых высокоэффективных форм гербицидов. Применение гербицида «ураган – форте» при различных способах улучшения низкопродуктивных залежных земель способствует улучшению качества обработки почвы, формированию продуктивных фитоценозов, уменьшает засоренность сеяных травостоев и позволяет проводить прямой посев семян трав.

2. Применение основной обработки почвы с глубоким гумусовым горизонтом позволяет сформировать наиболее густые травостои (от 972 до 1036 побегов/м²) при всех способах залужения.

Подсев трав в необработанную гербицидом ураган дернину оказал незначительное влияние на плотность травостоя, хотя и улучшил флористический состав.

3. В среднем за 3 года исследований наибольшая высота трав была в варианте, где применялось химическое уничтожение дернины старопахотных земель с последующей основной обработкой и фрезерованием – 51,2–51,5 см. Наименьшая – 27,8 см отмечена в варианте с подсевом трав в естественный травостой, где, несмотря на незначительное изменение флористического состава, преобладал пырей ползучий.

4. При залужении сенокосов с предварительным внесением гербицида «ураган – форте» и последующим применением различных способов обработки почвы формировались высокопродуктивные агрофитоценозы, в которых на долю сеяных бобовых и злаковых трав приходилось соответственно 55,0–58,6 и 37,0–41,2%. Содержание разнотравья при этом не превышало 7,9%, а при применении химической прополки базаграном снизилось до 2,5–3,7%. Необходимо отметить, что с третьего года пользования в травостоях возобновил своё присутствие пырей ползучий, хотя доля его незначительна – 1,1–1,4%.

В вариантах, где проводились различные обработки почв без применения гербицидов, доля сеяных трав не превышала 66,0–69,3%. Отмечалось также увеличение засорения пыреем ползучим, участие которого в этих вариантах в среднем за 3 года составляло 20,6–23,6%. Содержание разнотравья за это время увеличилось до 9,8–11,2%. Применение на вновь формирующихся травостоях селективного гербицида «базагран» значительно снижает участие в фитоценозе малоценных однолетних сорных компонентов, особенно в первый год жизни. Подсев трав в естественный травостой мало изменил ботанический состав фитоценоза.

5. В среднем за 3 года исследований среди изучаемых приемов улучшения естественных травостоев залежных земель наибольшую урожайность – 4,94–4,97 т/га сухого вещества формировали травостой, созданные по отвальной вспашке в сочетании фрезерованием или культивацией. При поверхностных способах обработки почвы урожайность сеяных лугов была меньше на 0,4–0,5 т/га сухого вещества.

6. Поверхностный способ улучшения природного травостоя подсевом в дернину бобово-злаковой травосмеси способствовал повышению урожайности на 49,3%, однако она была на 73-201% меньше, чем при коренном способе улучшения. При прямом посеве в травостой, обработанные общеистребительным гербицидом, урожайность возрастала по сравнению с подсевом в 1,4 раза, но залужение с использованием механических способов обработки почвы являлось более эффективным – сбор травяных кормов возрастал еще в 1,3-1,6 раза с 3,01-3,07 до 3,87-4,97 т/га сухого вещества.

7. Травостой козлятника восточного сорта Гале, созданные с использованием отвальной вспашки и поверхностных способов обработки почвы (дискования и фрезерования), на 15-16-ый годы жизни формировали агрофитоценозы с урожайностью 4,06-5,06 т/га сухого вещества, при этом козлятник проявил высокую конкурентоспособность, и его доля в урожае составляла 70,4-87,3%.

Доля люцерны изменчивой сорта Находка в составе травостоев на 16-ый год жизни составляла 12,3-23,4%. К концу вегетационного периода из-за избыточного атмосферного увлажнения она полностью выпала из состава кормового угодья, и сеяный травостой трансформировался в фитоценоз с доминированием дикорастущих злаков.

8. Для молодых сеяных травостоев 1–3 года жизни установлены более высокие темпы накопления корневой массы по сравнению со старовозрастными травостоями. Максимальная корневая масса за годы исследований сформировалась у травостоев, созданных с применением гербицидов в сочетании основной обработкой почвы с последующими культивацией или фрезерованием, – 9,73–9,87 т/га сухой массы.

9. Сеяные травы по сравнению с контрольным злаковым травостоем и подсевом трав в необработанную гербицидом дернину характеризуются более высоким содержанием сырого протеина (в среднем соответственно 9,82–11,42 % и 14,87–17,89 %), кальция (0,80–0,92 % и 1,18–1,33 %), фосфора (0,30–0,31 % и 0,31–0,36 %) и меньшим содержанием клетчатки (28,94–30,66 % и 24,82–26,64 %).

10. За 3 года исследований различные способы механической обработки старопахотных земель в 1,4 - 2,2 раза повышают биологическую активность почвы, при этом по отвальной вспашке залежи биологическая активность почвы по сравнению поверхностными обработками была выше на 14,3%.

11. За 3 года исследований в слое почвы 0–30 см pH_{KCl} снизился с 5,69 до 5,52–5,58, содержание фосфора с 207 до 190–200 мг/кг и калия с 143 до 110–124 мг/кг и возросло содержание гумуса с 2,69 до 2,73–2,80%. В контрольном варианте с природным травостоем агрохимические показатели почвы существенно не изменились.

12. Наиболее высокие показатели экономической и агроэнергетической эффективности обеспечивают за первые три года жизни травостой, сформированные с предварительным применением общеистребительного

гербицида в сочетании с основной обработкой почвы и последующими культивацией или фрезерованием. Улучшение естественных травостоев в этих вариантах, хотя и отличается высокими затратами на производство продукции на 1 га (13,40–13,42 ГДж, 14,51–14,54 тыс. руб.), формируют травостой продуктивностью 45,1–46,2 ц кормовых единиц с 1 га, которые обеспечивают выход обменной энергии – 51,98–53,25 ГДж/га и характеризуются самой низкой себестоимостью 1 ц к.ед./га (2,9–3,0 МДж, 314,6–321,8 руб.), максимальным агроэнергетическим коэффициентом (3,87–3,98) и наибольшим уровнем рентабельности (117,5–122,5,2%).

Рекомендации производству

1. При создании сеяных сенокосов на старопахотных землях, выбывших из сельскохозяйственного оборота, с преобладанием пырея ползучего, необходимо применять общеистребительный гербицид «ураган - форте», что позволяет сформировать бобово-злаковые травостой с урожайностью 3,9–4,9 т/га сухой массы.

2. При улучшении пырейной залежи на серой лесной почве с мощностью гумусового горизонта 25–30 см следует применять отвальную вспашку с последующим фрезерованием. Такой способ коренного улучшения обеспечивают формирование травостоев с самой низкой себестоимостью корма, максимальным агроэнергетическим коэффициентом и наибольшим уровнем рентабельности.

3. Для создания долголетних укосных травостоев и консервации земель необходимо использовать козлятник восточный, который на 15-16-ый гг. жизни способен формировать устойчиво продуктивные агрофитоценозы с урожайностью 4,06-5,06 т/га сухого вещества.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования будут направлены на повышение эффективности способов подсева бобовых трав в дернину луговых травостоев с использованием защитно-стимулирующих препаратов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота / под ред. акад. Г.А. Романенко. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008.
2. Алексеева, Ю. С. Освоение и использование выработанных торфяников под многолетние травы / Ю.С. Алексеева // Окультуривание и сельскохозяйственное использование торфяных почв и выработанных торфяников. – Калинин, 1983. – С. 58–63.
3. Аллен, Х. П. Прямой посев и минимальная обработка почвы / Х. П. Аллен. – М.: Агропромиздат, 1985. – 208 с.
4. Алтунин, Д. А. Улучшение и рациональное использование пойменных лугов России / Д. А. Алтунин, В. М. Буц, Н. В. Скороходов и др. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 149 с.
5. Андреев, Н. Г. Луговоеведение / Н. Г. Андреев. – М.: Колос, 1985. – 271 с.
6. Андреев, Н. Г. Использование сеяных травостоев многолетних трав / Н. Г. Андреев, В. А. Савицкая // Животноводство. – 1975. – № 3. – С. 43–46.
7. Андреев, Н. Г. Эффективность применения утала при коренном улучшении суходольных / Н. Г. Андреев, Н. Н. Лазарев, А.А. Шибуков // Известия ТСХА. – 1989. – № 1. – С. 17–24.
8. Андреев, Н. Г. Сравнительная характеристика разных способов обработки почвы при ускоренном залужении суходольных сенокосов / Н. Г. Андреев, Н. Н. Лазарев, А.А. Шибуков // Известия ТСХА. – 1991. – № 2. – С. 111–118.
9. Анциферова, О. Проблемы современного состояния пахотных угодий / О. Анциферова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2001. – № 2. – С. 27–28.
10. Баканов, В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 511 с.
11. Болотов, А.Т. Избранное сочинение по агрономии, плодоводству, лесоводству и ботанике / А. Т. Болотов. – М.: Изд. Моск. ОИП, 1952. – 321 с.

12. Бондарев, А.Г. Почвенно-физические основы применения энергосберегающих минимальных обработок почв / А.Г. Бондаренко, И.В. Кузнецова // Достижения науки и техники АПК. – 2004. – № 5. – С. 11–12.
13. Благовещенский, Г. В. Формирование энергосберегающих агроэкосистем / Г. В. Благовещенский // Кормопроизводство. – 1995. – № 4. – С. 8–11.
14. Благовещенский, Г. В. Инновационный потенциал бобового разнообразия травостоев / Благовещенский, Г. В. // Кормопроизводство. – 2013. – № 12. – С. 8 – 9.
15. Бусурманкулов, А. Б. Влияние удобрений и подсева бобовых видов на продуктивность старовозрастного травостоя и биохимический состав различных видов кормов: автореф. канд. дис. / А. Б. Бусурманкулов. – М., 2000. – 20 с.
16. Вавилов, П. П. Бобовые культуры и проблемы растительного белка / П. П. Вавилов, Г. С. Посыпанов. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 256 с.
17. Величко, В. А. Технологическая политика применения удобрений в России / В. А. Величко, П. Д. Попов // Агрехимический вестник. – 2000. – № 1. – С. 11–14.
18. Вербицкая, Л. П. Уборка в разные фазы вегетации / Л. П. Вербицкая // Корма. – 1978. – № 6. – С. 9–10.
19. Вильямс, В. Р. Общее земледелие / В. Р. Вильямс. – М. : Книгоиздат. студентов П.С.Х.А, 1919. – 470 с.
20. Вильямс, В. Р. Естественно-научные основы луговодства или луговедение / В. Р. Вильямс. – М. : Новая деревня, 1922. – 298 с.
21. Виноградов, Е. С. Ресурсосберегающий способы ускоренного перезалужения старосеяных овечьих пастбищ в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е. С. Виноградов. – М., 1990. – 19 с.

22. Власов, А. А. Влияние различных способов обработки почвы при коренном улучшении на сбор протеина / А. А. Власов // Пути решения белковой проблемы в кормопроизводстве. – М., 1981. – С. 8–11.
23. Ганичева, В. В. Влияние луговых трав на агрохимические свойства почвы / В. В. Ганичева // Кормопроизводство. – 2002. – № 9. – С. 19–21.
24. Гордеев, А. В. Актуальные проблемы аграрного развития России на современном этапе / А. В. Гордеев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2000. – № 1. – С. 8–12.
25. Гордеев, А. В. Экономика сельского хозяйства. Проблемы и политика / А. В. Гордеев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2000. – № 2. – С. 3–10.
26. Гордеев, А. В. Сельское хозяйство России на современном этапе и ближайшие перспективы / А. В. Гордеев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2000. – № 5. – С. 3–6.
27. Гордеев, А. В. Развитие сельского хозяйства России: итоги и перспективы / А. В. Гордеев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2002. – № 2. – С. 3–8.
28. Гордеев А. В. Стратегия развития аграрного сектора национальной экономики // Экономика сельского хозяйства России. – 2005. – № 3. – С. 3–4.
29. Григорьев, И. Л. Влияние приемов основной обработки дернины на продуктивность сеяных сенокосов / И. Л. Григорьев, З. И. Григорьева, Л. В. Шкунова // Сб. тр. – М., 1975. – Вып. 35. – С. 160–165.
30. Грислис, С. В. Значение клевера в экосистемах / С. В. Грислис // Развитие научных идей академика Н. Г. Андреева: сб. ст. – М., 2000. – С. 280.
31. Гришаева, Л. Концептуальные основы аграрного рынка / Л. Гришаева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2002. – № 1. – С. 20–21.
32. Губайдуллин, Х. Г. Борьба со щавелем конским на пойменных лугах / Х. Г. Губайдуллин // Сб. работ аспирантов и молодых научных сотрудников Башкирский НИИ сел. хоз-ва. – Уфа, 1966. – С. 162–166.

33. Далин, А. Д. Механизация кормопроизводства на зеленой кормовой площади / А. Д. Далин // Сб. статей по вопросам кормопроизводства. – М., 1951. – С. 100–121.
34. Доспехов, Б. А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных / Б. А. Доспехов: 5-е изд. пер. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
35. Дмитриев, А. М. Луговое хозяйство с основами луговедения / А. М. Дмитриев. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 408 с.
36. Донских, Н. А. Эффективность минерального азота на бобово-злаковых и злаковых сенокосных травостоях при интенсивном использовании / Н. А. Донских // Сб. науч. тр. ЛСХИ. – Л.: Пушкин, 1981. – Т. 418. – С. – 21–27.
37. Друзина, В. Д. Динамика зольных элементов и азота в луговых фитоценозах: автореф. дис. канд. биол. наук / В. Д. Друзина. – Л., 1977. – 20 с.
38. Дю, М. Е. Государственная поддержка сельскохозяйственных производителей / М.Е. Дю // Достижение науки и техники АПК. – 2001. – № 3. – С. 14–17.
39. Еременко, В.П. Рациональные приемы улучшения естественных кормовых угодий в Урканской котловине Амурской области / В.П. Еременко, Е.В. Боголюбова, А.М. Мустафин // Резервы лугопастбищного хозяйства Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1985. – С. 115–165.
40. Еремин, Г.П. Улучшение сенокосов / Г.Н. Еремин, А. Ф. Любская, И.П. Минаева. – М., 1953. – 89 с.
41. Еремин, Г. П. Ускоренное залужение сенокосов и пастбищ / Г. П. Еремин // Повышение урожайности сенокосов и пастбищ: сб. науч. тр. – 1955. – С. 55–75.
42. Ефимов, В. Н. Скрытая деградация хорошо окультуренных дерново-подзолистых почв России / В. Н. Ефимов, А. И. Иванов // Агрохимия. – 2001. – № 6. – С. 5–10.

43. Желязков, Т. Оптимальный срок уборки люцерны / Т. Желязков // Кормовые культуры. – 1980. – № 12. – С. 16.
44. Жученко, А. А. Адаптивное растениеводство / А. А. Жученко. – Кишинёв, 1990. – 413 с.
45. Жученко, А. А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства / А. А. Жученко // Доклады РАСХН. – 1999. – № 2. – С. 5–11.
46. Заслонкин, В. П. Роль травосеяния в ландшафтном земледелии / В. П. Заслонкин // Земледелие. – 1998. – № 5. – С. 12–13.
47. Заслонкин, В. П. Научное обеспечение кормопроизводства / В. П. Заслонкин // Кормопроизводство. – 2003. – № 1. – С. 5–6.
48. Захаренко, В. А. Современные аспекты экономики и экологии химического метода защиты посевов от сорных растений / В. А. Захаренко // Материалы Всероссийского научно-производ. совещания (Голицыно 24–28 июля 1995 г.). Пущино, 1995. – С. 204–215.
49. Захаренко, В. А. Экономическая оценка фитосанитарного состояния агроэкосистем в земледелии России / В. А. Захаренко // Агрехимия. – 2003. – № 10. – С. 29–40.
50. Зотов, А. А. Ремонт вырождающихся пастбищ / А. А. Зотов // Вестник с.-х. науки. – 1962. – № 6. – С. 8–11.
51. Зотов, А. А. Способы обработки почвы при улучшении выродившихся суходольных пастбищ в Центральной нечерноземной зоне Европейской части СССР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А. А. Зотов. – М., 1963. – 21 с.
52. Зотов, А. А. Залужение деградированной пашни / А. А. Зотов, Г. А. Сабитов, Х. М. Сафин // Сенокосы и пастбища Урала. Ярославль. – 2002. – С. 195–199.
53. Зотов, А. А. Ресурсосберегающие технологии создания и использования сенокосов и пастбищ на осушенных торфяниках в Нечерноземной зоне России (рекомендации) / А. А. Зотов, А. А. Кутузов, Д. М. Тебердиев и др. – Ярославль, 2002. – 44 с.

54. Зотов, А. А. Агроэнергетическая оценка создания сеяных травостоев / А. А. Зотов, Д. М. Тебердиев, З. Ш. Шамсутдинов // Кормопроизводство. – 2002. – № 2. – С. 13–15.
55. Зотов, А. А. Улучшение и использование сенокосов и пастбищ / А. А. Зотов, Г. А. Сабитов. – М., 2005. – 698 с.
56. Иванова, Н. В. Использование биологического азота для повышения продуктивности луговых сенокосов в Центральном районе нечерноземной зоны РФ: автореф. канд. дис. / Н. В. Иванова. – М., 2003. – 15 с.
57. Иванова, Н.Н. Кормовая и средообразующая роль пастбищных травостоев в условиях осушаемых почв Центрального Нечерноземья / Н.Н. Иванова, А.Д. Капсамун, Н.Н. Амбросимова // Кормопроизводство. – 2019. – № 4. – С. 14-17.
58. Иванова, Н.Н. Продуктивность и влияние подземной массы бобово-злаковых травостоев на почвенную среду осушаемых земель / Иванова Н.Н., Капсамун А.Д., Павлючик Е.Н., Вагунин Д.А. // Кормопроизводство. – 2022. – № 5. – С. 14-19.
59. Игловиков, В. Г. Комплексные исследования «почва-растение-животное-животноводческая продукция» / В. Г. Игловиков, А. А. Кутузова, З. В. Морозова, Е. С. Воробьев // Пастбища и сенокосы СССР. – М. : Колос, 1974. – С. 152–158.
60. Каджюлис, Л. Трехукосное использование клевера и люцерны / Л. Ю. Каджюлис, С. Петраускас // Луга и пастбища. – 1971. – № 3. – С. 26
61. Кажарский В.Р. Подсев семян бобовых в дернину злаковых трав / В.Р. Кажарский // Кормопроизводство. – 1999. – № 8. – С. 11–12.
62. Каштанов, А. Н. Земледелие России: прошлое, настоящее и будущее / А. Н. Каштанов // Доклады РАСХН. – 1999. № 2. – С. 3–5.
63. Каштанов, А. Н. Сохраним и преумножим плодородие земли / А. Н. Каштанов // Земледелие. – 1999. – № 3. – С. 7–8.

64. Каштанов, А. Н. Деградация почв, опустынивание и меры по их предотвращению в адаптивно-ландшафтном земледелии России / А. Н. Каштанов // Доклады РАСХН. – 2000. – № 3. – С. 23–24.
65. Каштанов, А. Н. Основы ландшафтно-экологического земледелия / А. Н. Каштанов, Ф. Н. Лисовский, И. Г. Швобс. – М. : Колос, 1994. – 276 с.
66. Кирюшин, В. И. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур / В. И. Кирюшин. – М. : Колос, 1995. – 58 с.
67. Кобозев, И. В. Содержание и качество сырого белка в люцерне и люцерно – злаковом травостое в зависимости от орошения и внесения удобрений / И.В. Кобозев // Агрехимия. – 1981. – С. 94–101.
68. Кобозев, И. В. Предотвращение критических ситуаций в агроэкосистемах / И. В. Кобозев, В. А. Тюльдюков, Н. В. Парахин. – М. : Изд-во МСХА, 1995. – 264 с.
69. Козин, А. Г. Влияние норм удобрений и увлажнения на продуктивность злаковых осушаемых пастбищ в Центральном районе нечерноземной зоны РСФСР: автореф. канд. дис. / А. Г. Козин. – М., 1984. – 16 с.
70. Коломейченко, В. В. Кормопроизводство на склоновых землях / В. В. Коломейченко, А. И. Петелько, А. И. Крупчатников. – Орел, 2000. – 288 с.
71. Коломейченко, В. В. Фитомелиорация «бросовых» земель / В. В. Коломейченко, П. И. Дурнев // Земледелие. – 2001. – № 2. – С. 18–19.
72. Косолапов, В.М. Современное состояние и вызовы для отрасли кормопроизводства в России / В.М. Косолапов, В.И. Чернявских, С.И. Костенко // Кормопроизводство. – 2022. – №10. – С. 3-8.
73. Крылов, В. С. Развитие сельского хозяйства и продовольственная безопасность России / В. С. Крылов // Достижение науки и техники АПК. – 2003. – № 1–2.
74. Крылова, Н. П. Семенное возобновление на естественных кормовых угодьях / Н. П. Крылова. – М. : ВНИИТЭСИСХ, 1972. – 62 с.

75. Крылова, Н.П. Минимальная обработка дернины на кормовых угодьях / Н.П. Крылова Н.П., В.И. Чудиновский // – Кормопроизводство. – 1983. – № 9. – С. 32–34.
76. Куксин, Н. Обработка почвы при создании культурных пастбищ / Н. Куксин, О. Клецкий // Корма. – 1973. – № 6. – С. 33–34.
77. Кулаков, В. А. Влияние длительного применения минеральных и органических удобрений на продуктивность пастбищных агрофитоценозов и агрохимических показателей почвы / В. А. Кулаков, О. М. Бадаева, М. Ф. Щербаков // Агрохимия. – 1995. – № 11. – С. 66–75.
78. Кулаков В.А. Современные системы удобрения лугов / В. А. Кулаков, Л. С. Трофимова, М. Ф. Щербаков // Кормопроизводство. – 1997. – № 1–2. – С. 24–26.
79. Куркин К.А. Системные исследования динамики лугов / К.А. Куркин – М.: Колос, 1976. – 284 с.
80. Куркин, К. А. Принципы конструирования высокопродуктивных луговых агрофитоценозов / К. А. Куркин // Материалы Всесоюзного совещания по проблемам агрофитоценологии и агробиогеоценологии. – Ижевск, 1983. – С. 29–38.
81. Кутузов, Г. П. Применение гербицидов в кормопроизводстве / Г. П. Кутузов, Ю. И. Каньгин, Е. А. Каменева. – М. : Россельхозиздат, 1986. – 160 с.
82. Кутузова, А. А. Питательная ценность травы культурных пастбищ / А. А. Кутузова, З. В. Морозова, Е. С. Воробьева // Создание и использование культурных пастбищ в РСФСР. – М. : Россельхозиздат, 1972. – С. 32–43.
83. Кутузова, А. А. Основные итоги и перспективы исследований по луговодству / А. А. Кутузова // Кормопроизводство. – 1982. – № 7. – С. 8–12.
84. Кутузова, А. А. Перспективные технологии улучшения природных кормовых угодий / А. А. Кутузова, К. Н. Привалова // Новое в кормопроизводстве. – М., 1984. – С. 34–36.

85. Кутузова, А. А. Научные основы использования биологического азота в луговодстве / А. А. Кутузова // Вестник с.-х. науки. – 1986. – № 4. – С. 106–112.
86. Кутузова, А. А. Рациональное использование культурных пастбищ / А. А. Кутузова, Д. М. Тебердиев, К. Н. Привалова // Резервы кормопроизводства: сб. науч. тр. – М., 1987. – С. 11–27.
87. Кутузова, А. А. Улучшение сенокосов и пастбищ путем подсева трав в дернину / А. А. Кутузова, К. Н. Привалова, А. А. Зотов. – М. : Агропромиздат, 1990. – 29 с.
88. Кутузова, А. А. Ресурсосберегающие технологии перезалужения старосеяных пастбищ и сенокосов / А. А. Кутузова, К. Н. Привалова, Д. М. Тебердиев и др. – М. : ВАСХНИЛ, 1991. – 53 с.
89. Кутузова, А. А. Интенсификация лугового кормопроизводства / А. А. Кутузова, А. А. Зотов, А. А. Францева // Кормопроизводство. – 1994. – № 2. – 31 с.
90. Кутузова, А. А. Научные основы альтернативных систем ведения луговодства / А. А. Кутузов, Л. С. Трофимова, Л. С. Антонова, М. А. Олигер // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решение: сб. науч. тр. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – С. 35–51.
91. Кутузова, А. А. Рекомендации по устойчивости агроландшафта на основе ресурсовозобновляющей роли многолетних трав / А. А. Кутузова, Т. Д. Харьков, Т. В. Прологова и др. – М. : ВНИИ кормов, 2002. – 17 с.
92. Кутузова, А. А. Повышение экономической эффективности угодий / А. А. Кутузова, А. А. Зотов, Д. М. Тебердиев и др. // Кормопроизводство. – 1997. – № 1–2. – С. 12–14.
93. Кутузова, А. А. Ускоренная технология создания культурных пастбищ на прифермских землях / А. А. Кутузова, Д. М. Тебердиев, К. Н. Привалова и др. – М. : ВИК, 1999. – 15 с.

94. Кутузова, А. А. Влияние систем ведения пастбищ на плодородие дерново-подзолистой почвы / А. А. Кутузова, Д. М. Тебердиев, Н. Т. Талипов, Т.Ф. Борзова // *Агрохимия*. – 2000. – № 8. – С. 17–24.
95. Кутузова, А. А. Научные основы альтернативных систем ведения луговодства / А. А. Кутузова, Т. С. Трофимова, Т. С. Антонова, М. А. Олигер // *Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решение: сб. науч. тр.* – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – С. 35–51.
96. Кутузова, А. А. Доступные способы трансформации неиспользуемой пашни под луговые сенокосы / А. А. Кутузова, А. П. Раев, Д. М. Тебердиев // *Земледелие*. – 2002. – № 6. – С. 8–9.
97. Кутузова, А. А. Основы освоения залежных земель под пастбища в Нечерноземной зоне / А. А. Кутузова, А. П. Раев, Д. М. Тебердиев // *Агрохимия*. – 2003. – № 2. – С. 16–21.
98. Кутузова, А. А. Доступные технологии освоения неиспользуемой пашни под луговые сенокосы / А. А. Кутузова, А. П. Раев, Д. М. Тебердиев, Е. К. Орленкова // *Кормопроизводство*. – 2002. – № 5. – С. 11–14.
99. Кутузова, А.А. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в Нечернозёмной зоне РФ / А.А. Кутузова, А.С. Шпаков, В.М. Косолапов, Д.М. Тебердиев и др. // *Кормопроизводство*. – 2021. – №2. – С. 3-9.
100. Кутузова, А.А. Агроэнергетическая эффективность усовершенствованных технологий и современных систем производства высококачественных объёмистых кормов на луговых сенокосах в Нечернозёмной зоне / А.А. Кутузова, Д.М. Тебердиев, В.М. Косолапов, Л.С. Трофимова и др.) // *Кормопроизводство*. – 2021. – №7. – С. 3-10.
101. Лазарев, Н. Н. Ускоренное залужение сенокосов и пастбищ / Н. Н. Лазарев, А.А. Шибуков // *Земледелие*. – 1989. – № 5. – С. 54–55.
102. Лазарев, Н.Н. Залужение сенокосов и пастбищ прямым посевом трав / Н.Н. Лазарев // *Кормопроизводство*. – М.: 2006. – № 11. С.4-7.

103. Лазарев, Н.Н. Улучшение старосеяных травостоев подсевом бобовых трав в дернину / Н.Н. Лазарев, Е.С. Виноградов // Известия ТСХА. – 2008. – Вып. 2. - С. 28-36.
104. Лазарев, Н.Н. Ресурсосберегающие способы улучшения старосеяных лугов / Н.Н. Лазарев, В.Г. Яцкова // Известия ТСХА. – 2010. – Вып. 4 – С. 91-99.
105. Лазарев, Н.Н. Улучшение старосеяного луга подсевом в дернину клевера лугового и люцерны изменчивой / Н.Н. Лазарев // Кормопроизводство. – 2011. – №4. – С. 18-20.
106. Лазарев, Н.Н. Способы создания сеяных сенокосов на пырейной залежи / Н.Н. Лазарев, А.А., Шибуков, Ф.В. Зубков // Кормопроизводство. – 2013. - №3 – С. 9 – 11.
107. Лазарев, Н.Н. Эффективность различных способов обработки почвы и гербицидов при создании сеяных лугов на залежных землях / Н.Н. Лазарев, А.А., Шибуков, Ф.В. Зубков // Кормопроизводство – 2014. - №1. – С. 13 – 16.
108. Лазарев, Н.Н. Способы создания сеяных лугов на залежных землях / Н.Н. Лазарев, А.А., Шибуков, Ф.В. Зубков // Известия ТСХА. – 2014. - №1 – С.70 – 81.
109. Лазарев, Н.Н. Эффективность различных способов создания сеяных сенокосов / Н.Н. Лазарев, А.А., Шибуков, Ф.В. Зубков // Доклады ТСХА. - 2015. - №286 – С. 27 – 30.
110. Лазарев, Н.Н. Продуктивное долголетие новых сортов люцерны изменчивой при интенсивном скашивании / Н.Н. Лазарев, Д.В. Пятинский // Известия ТСХА. – 2016. – Вып. 5. – С. 39-53.
111. Лазарев, Н.Н. Многолетние бобовые травы в Нечерноземье / Н.Н. Лазарев, А.Д. Прудников, Е.М. Куренкова, А.М. Стародубцева. – Россия. Москва. РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2017. – 263 с.

112. Лазарев, Н.Н. Эффективность подсева люцерны изменчивой и клевера лугового в дернину старосеяного сенокоса / Н.Н. Лазарев, С.М. Авдеев // Кормопроизводство. – 2018. – № 1. – С. 8-12.
113. Лазарев, Н.Н. Улучшение травостоя вейниковой залежи подсевом в дернину козлятника восточного / Н.Н. Лазарев, А.Ю. Бойцова, Е.М. Куренкова, О.В. Кухаренкова // Кормопроизводство. – 2022. – № 6. – С. 3-7.
114. Лазарев, Н.Н. Использование козлятника восточного при подсеве в дернину луговых травостоев / Н.Н. Лазарев, Ф.В. Зубков, А.Ю. Бойцова, Е.М. Куренкова, О.В. Кухаренкова // Кормопроизводство. – 2023. – №10. – С. 8-12.
115. Ларин, И.В. Пастбищеоборот. Система использования пастбищ и ухода за ними / И.В. Ларин – М.–Л.: Сельхозиздат, 1960.– 251 с.
116. Лепкович, И.П. Перспективы использования биологического и минерального азота в интенсивном луговодстве / И. П. Лепкевич // Тр. ЛСХИ. – Тарту, 1985. – С. 25–28.
117. Лепкович, И.П. Интенсификация лугового кормопроизводства на Северо-Западе РСФСР при обеспечении растений азотом: дис. д-ра. с.-х. наук: 06.01.12. / И.П. Лепкевич. – Л. : Пушкин, 1985. – 472 с.
118. Лошаков, П.Г. Итоги исследований по севооборотам / П.Г. Лошаков // Известия ТСХА. – 2002. – № 1. – С. 68–91.
119. Макаров, И.П. Основные итоги и задачи исследований по обработке почвы / И.П. Макаров, А.В. Захаренко // Достижения науки и техники АПК. – 2004. – № 5. – С. 2–4.
120. Малиновский, Г.А. Многоукосное использование люцерны в Лесостепной зоне / Г.А. Малиновский // Кормопроизводство в Западной Сибири. науч. тр. Омск – 8: ОмСХИ. – 1977. – Т. 161. – С. 9–13.
121. Мамедов, Т. Г. Применение удобрений в системе зеленого конвейера / Т.Г. Мамедов, А.А. Маркосян // Химия в сельском хозяйстве. – 1977. – № 4. – С. 38–40.
122. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. – М.: ВНИИК, 1971. – Ч. 1. – 232 с.

123. Методические указания по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах. – М.: ВНИИК, 1996. – 152 с.
124. Методическое руководство по оценке потоков энергии в луговых агроэкосистемах. – М.: ВНИИК, 2000. – 24 с.
125. Минина, И. П. Луговые травосмеси / И. П. Минина. – М.: Колос. 1972. – 287 с.
126. Минина, И.П. Принципы формирования высокопродуктивных луговых сообществ / И.П. Минина // Сб. науч. тр. ВНИИК. – 1974. Вып. 9. – С. 26–29.
127. Миркин, Б. М. Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломещ. – М.: Логос, 2002.
128. Михайличенко, Б.П. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем ведения кормопроизводства / Б.П. Михайличенко, А.А. Кутузова, Ю.К. Новоселов и др. – М.: РАСХН, 1995. – 173 с.
129. Михайличенко, Б.П. Концепция сохранения и повышения плодородия почвы на основе биологизации полевого кормопроизводства по природно-экономическим районам России / Б.П. Михайличенко, Ю.К. Новоселов, А. С. Шпаков и др. – М.: Информагротех, 1999. – 108 с.
130. Михалев, С.С. Создание клеверо-злаковых травостоев сенокосного типа в условиях Центрально-Черноземного района / С.С. Михалев, А.П. Рыженков // Земледелие. – 2003. – № 4. – С. 22–23.
131. Михед, Г.В. Эффективность разных способов обработки суходольного луга при коренном его улучшении / Г.В. Михед // Научные основы кормопроизводства в Восточной Сибири Красноярск. – 1972. – С. - 240–247.
132. Мишустин, Е.Н. Азотный баланс в почвах СССР / Е.Н. Мишустин. – М.: Наука. 1985. – 284 с.
133. Морозова, И.К. Влияние гербицидов на качество травостоя естественного луга / И.К. Морозова, Т.Т. Гладкова // Химия в сел. хоз-ве 1978. – № 2. – С. 44–46.

134. Новоселова, А.С. Виды и сорта многолетних трав для кормовых угодий Нечерноземной зоны России / А.С. Новоселова // Сборник науч. тр. Сельскохозяйственная наука северо-востока европейской части России. 1995. – Т. 1. – С. 179–181.
135. Оверчук, В.А. Биологическая активность почвы при внесении разных доз азотных удобрений на луга / В.А. Оверчук, В.П. Нупрейчик // Агрохимия. – 1985. – № 5. – С. 31–34.
136. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. — 290 с.
137. Овсянников, Ю.А. Земледелие и глобальные тенденции в использовании природно-ресурсного потенциала / Ю.А. Овсянников // Земледелие. – 1999. – № 4. – С. 18–19.
138. Петлах, Я.С. Перспективные технологии улучшения пастбищ / Я.С. Петлах // Техника в сел. хоз-ве. – 1984. – № 4. — С. 11–12.
139. Писковацкий, Ю.М. Новые направления в селекции люцерны. Кормопроизводство / Ю.М. Писковацкий, Ю.М. Ненароков, Г.В. Степанова. – 1997. – № 1–2. –С. 42–45.
140. Посыпанов, Г.С. Рекомендации по повышению симбиотической фиксации азота воздуха и белковой продуктивности многолетних бобовых трав в Нечерноземной зоне / Г.С. Посыпанов, Е.П. Трепачев, Б.А. Чернов. – М.: Агропромиздат. 1986. – 16 с.
141. Привалов, Ф.И. Продуктивность люцерны, её смесей со злаковыми травами и питательность корма при различных способах заготовки / Ф.И. Привалов, Н.Ф. Надточаев, А.З. Богданов // Кормопроизводство. – 2022. – №10. – С. 32-38.
142. Привалова, К.Н. Научное обоснование и разработка ресурсосберегающих технологий создания культурных пастбищ в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / К.Н. Привалова. – М., 2005. – 38 с.

143. Проворная, Е.Е. Энергосберегающие приемы повышения продуктивности бобово – злаковых пастбищ в Нечерноземной зоне Российской Федерации: автореф. канд. дис. / Е.Е.Проворная – М., 1993. – 16 с.
144. Прудников, А.П. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечерноземной зоне России / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, А.Ю. Коржов, Е.А. Савина // Достижения науки и техники АПК. – 2014. - №11. – С. 53 – 55.
145. Прудников, А.Д. Проблемы и перспективы развития кормопроизводства Нечерноземья России / А.Д. Прудников // Доклады ТСХА. – 2019. – С. 425-429.
146. Прудников, А.Д. Роль симбиотического азота многолетних бобовых трав в становлении органического сельского хозяйства / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. Материалы Национальной научно-практической конференции. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева (Рязань). – 2019. – С. 526-531.
147. Пупонин, А.И. Содержание элементов питания в растительных остатках агрофитоценозах и их энергетический потенциал при разных системах обработки почвы / А.И. Пупонин, А.В. Захаренко, К.Б. Кораблев // Известия ТСХА. – 2000. – Вып. № 3. – С. 3–13.
148. Работнов, Т.А. Луговедение / Т. А. Работнов. – М. : Изд-во МГУ, 1974. – 384 с.
149. Раев, А.П. Ресурсосберегающие технологии и приемы освоения залежи в луговые угодья для центрального района Нечерноземной зоны РФ: автореф. канд. дис. – М., 2003. – 22 с.
150. Разумовский, С.М. Избранные труды: сборник научных статей / С.М. Разумовский. – М.: КМК Scientific Press, 1999.

151. Розов, Р.Б. Агроэкономическая оценка злаковых, бобовых и бобово-злаковых травостоев многолетних трав при двух режимах использования / Р.Б. Розов // Сб. науч. тр. Производство и использование кормов на Северо-западе РСФСР. – Л., 1983. – С. 27–32.
152. Русько, Н.П. Влияние режима скашивания на продуктивность, химический состав и долголетие люцерны / Н.П. Русько, Н.Ф. Аттина // Научно-технический бюлл. Укр. НИИЖ. – Киев. – 1992. – № 60. – С.16–21.
153. Савченко, И.В. Состояние природных кормовых угодий в Центральном районе РСФСР, перспективы их улучшения и рационального использования / И.В. Савченко, С.И. Дмитриева, М.Ф. Щербаков // Комбинированное использование культурных пастбищ. – М., 1985. – С. 138–164.
154. Савченко, И.В. Прогноз развития растениеводства России / И. В. Савченко // Кормопроизводство. – 2002. – № 3 – С. 2–5.
155. Сайфуллин, Н.А. Энергосберегающие приемы перезалужения старосеяных суходольных пастбищ (на основе агрегата АПР-2,6) в условиях Центрального района Нечерноземной зоны: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.12 / Н.А. Сайфуллин. – М., 1993. – 16 с.
156. Сафин, Х. М. Рациональные способы ухода и использования орошаемых люцерновых сенокосов в степной зоне Зауралья: автореф. канд. дис. / Х. М. Сафин. – М., 1996. – 20 с.
157. Сафин, Х. М. Производство кормов на мелиорированных землях Башкортостана / Х. М. Сафин, М. К. Харисов, З. А. Галин и др. – Уфа, 2001. – 214 с.
158. Семенов, Н.А. Проблемы реставрации залежных земель в лесной зоне России / Н.А. Семенов, А.В. Шуравилин, А.Э. Сомене, А. Оливе, А.Н. Снитко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. – 2014. – № 3. – С. 35–41.
159. Семенов, Н.А. Научное обоснование освоения разновозрастных залежей под луговые угодья в Нечерноземной зоне России / Н.А. Семенов, Н.А. Муромцев, А.Н. Снитко // Кормопроизводство. - 2016. – №3. С. 3 – 6.

160. Смелов, С.П. Теоретические основы луговодства / С. П. Смелов. – М.: Колос, 1966. – 368 с.
161. Советов, А.В. Избранные сочинения / А.В. Советов. – М.: Гос. изд. с.-х. лит., 1980. – 444 с.
162. Спиридонов, Ю.А. Стратегия и тактика применения гербицидов с учетом экологических требований / Ю.А.Спиридонов // Материалы научно-производственного совещания. – Пущино, 1995. – С. 204–215.
163. Станков, Н. З. Корневая система полевых культур. – М.: Колос, 1964. – 280 с.
164. Степанова, Г.В. Сорт люцерны изменчивой Таисия / Г.В. Степанова //Адаптивное кормопроизводство. – 2020. - №2 (42). – С. 21-32.
165. Стрелков, В. Г. Об эффективности летнего подсева лядвенца рогатого и клевера белого в дернину культурного пастбища / В.Г. Стрелков // Изв. ТСХА. – 1971. – Вып. № 3. – С. 50–55.
166. Сушков, С.Ф. Значение историко-географических исследований для целей рационального землепользования / С. Ф. Сушков // География и геоэкология. – СПб., 1999. – С. 97–105.
167. Ткач, А. В. Сельскохозяйственная кооперация (курс лекций): учебное пособие для студ. высших и средних кооперативных учеб. заведений / А.В. Ткач. – М.: Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», МУПК, 2002.
168. Тебердиев, Д.М. Изменение продуктивности и показателей почвенного плодородия при применении приемов улучшения сенокоса / Д.М. Тебердиев, А.В. Родионова, С.А. Запывалов // Аграрная Россия. – 2020. – №7. – С. 27-31.
169. Тоомре, Р.И. Долголетние культурные пастбища / Р.И. Тоомре. – М.: Колос, 1966. – 400 с.
170. Тоомре, Р. О массе корней луговых растений на сенокосах и пастбищах / Р. Тоомре, Л. Рааве // Сб науч. тр. ЭНИИЗиМ. – 1974. – Вып. № 33. – С. 65–79.
171. Тормозин, М.А. Реализация продуктивного потенциала популяций *Medicago varia* Mart. в условиях Среднего Урала / М.А. Тормозин, В.И. Чернявских // Кормопроизводство. – 2022. – №10. – С. 18-22.

172. Трепачев, Е.П. Агрохимические аспекты биологического азота в современном земледелии / Е. П. Трепачев. – М.: Агропрогресс, 1999. – 532 с.
173. Тринченко, И.В. Улучшение лугов и пастбищ прямым подсевом трав / И.В. Тринченко // Сельское хозяйство за рубежом. – 1984. – № 9. – С. 11–14.
174. Трутнев, А.Г. Перелог и залежи и их освоение / А.Г. Трутнев. – Л.: Лениздат, 1948. – 45 с.
175. Тюлин, В.А. Формирование устойчиво продуктивных бобово-злаковых и злаковых травостоев: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / В.А. Тюлин. – М., 1996. – 32 с.
176. Тюльдюков, В. . Концептуальная модель адаптивного кормопроизводства в системе земледелия / В.А.Тюльдюков, И.В. Кобозев, Н.Н. Лазарев // Известия ТСХА. – 1993. – Вып. 3. – С. 29–46.
177. Тюльдюков, В.А. Интенсивное использование многолетних трав и травосмесей в Нечерноземной зоне РСФСР / В. А. Тюльдюков, А.Д. Прудников. – М.: Изд-во МСХА, 1992. – 96 с.
178. Тюльдюков, В.А. Продуктивность люцерно- и клеверо-злаковых травосмесей при двух- и трехкратном скашивании / В.А. Тюльдюков, Н. Н. Лазарев, А. В. Кольцов // Кормопроизводство. – 2001. – № 4. – С. 15–18.
179. Угрюмов, Ю. Продовольственная программа и необходимость сельскохозяйственной кооперации в её обеспечении / Ю. Угрюмов // Аграрная Россия. – 2003. – № 2. – С. 10–14.
180. Ушачев, И. Социально ориентированная экономика хозяйства России / И. Ушачев // Экономика сельского хозяйства России. – 2004. – № 5. – С. 3.
181. Федорова, Г.П. Улучшение закороченных пойменных лугов среднего течения реки Оки: автореф. канд. дис. / Г.П. Федоров. – М., 1975. – 29 с.
182. Федорова, Л.Д. Изменение плодородия почвы и урожайности луга при 35-летнем внесении удобрений / Л. Д. Федорова, В.В. Гудков // Агрохимия. – 1982. – № 11. – С. 91–95.
183. Филиппова, А.Б. Испытание нового сорта козлятника восточного «Еля-Ты» (*Galega orientalis*) в условиях Ненецкого автономного округа / А.Б.

- Филиппова, Т.М. Романенко // Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия «Сельскохозяйственные науки». – 2022. – № 6 (58) – С. 58-65.
184. Харьков, Г.Д. Люцерна / Г. Д. Харьков. – М.: Агропромиздат, 1989. – 61 с.
185. Харьков, Г.Д. Эффективное использование сортов люцерны нового поколения в полевом кормопроизводстве Нечерноземной зоны России / Г.Д. Харьков. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2003. – 27 с.
186. Хачатуров, Т.С. Кормовые угодья Советского Союза и эколого-экономические вопросы их использования / Т.С. Хачатуров, И.В. Гулидова // Естественные кормовые ресурсы СССР и их использование. – М., 1978. – С. 5–21.
187. Хуторной, А.Ф. Урожайность многолетних бобовых трав при различной частоте скашивания в условиях супесчаных почв / А.Ф. Хуторной // Сб. науч. тр. Пути увеличения продуктивности сеяных лугов в Белоруссии. – Горки, 1984. – С. 20–26.
188. Черобедова, В. А. Технологическая оценка приемов поверхностного улучшения старосеяных сенокосов РСФСР / В. А.Черобедова // Интенсивные технологии возделывания зерновых культур в Нечерноземной зоне: сб. науч. тр. – М., 1987. – С. 67–75.
189. Черепанов, Г.Г. Особенности применения удобрений при минимализации обработки почвы / Г. Г. Черепанов // Сел. наука и производство. Серия 1. Экономика, земледелие, растениеводство. – 1986. – 71 с.
190. Чиркунова, А. В. Влияние сроков и числа укосов клевера на урожай и содержание питательных веществ в корме / А. В. Чиркунова // Луга и пастбища. – 1969. – № 5. – С. 24–25.
191. Шибуков, А.А. Эффективность различных способов обработки почвы при ускоренном залужении суходольных сенокосов: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.12 / А.А. Шибуков. – М., 1991. – 16 с.

192. Шибуков, А.А. Агроэнергетическая и экономическая эффективность различных способов залужения залежи / А.А. Шибуков, Ф.В. Зубков // Международная научно - практическая конференция «Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития». Рязань, 2013. – С. 713 – 717.
193. Шибуков, А.А. Способы залужения пырейной залежи / А.А. Шибуков, Ф.В. Зубков // Сельский механизатор – 2014а. - №3 – С.13 – 15.
194. Шибуков, А.А. Варианты залужения старопахотных земель / А.А. Шибуков, Ф.В. Зубков // Сельский механизатор. – 2014б. - № 9. – С. 20 – 21.
195. Шибуков, А.А. Влияние различных способов залужения залежи на микробиологическую активность почвы / А.А. Шибуков, Ф.В. Зубков // Международная научно-практическая конференция «Государственная власть и крестьянство в XIX- XXI веках». Коломна, МГОСГИ. – 2014в. – С. 403 – 408.
196. Шибуков, А.А. Агроэнергетическая и экономическая эффективность различных способов залужения старопахотных земель / А.А. Шибуков, Ф.В. Зубков // «Вестник МГОСГИ». Коломна. – 2015. – №4. – С. 43 – 46.
197. Щербаков, М.Ф. Ускоренное залужение природных кормовых угодий / М. Ф. Щербаков. – М. : Агропромиздат, 1986. – 175 с.
198. Щербаков, М.Ф. Эффективность перезалужения сеяных лугов на мелиорированных землях / М. Ф. Щербаков, М.Г. Шафран, Е.Ф. Рябова // Приемы создания и использования высокопродуктивных сенокосов и пастбищ. – М., 1986. – Вып. 34. – С. 68–75.
199. Энгельгарт, А. Н. Избранные сочинения / А. Н. Энгельгарт ; Гос. изд. с.-х. лит. – М., 1959. – 752 с.
200. Якушев, Д. В. Влияние числа укусов на продуктивность травостоев / Д. В. Якушев, Т. А. Баранова // Кормопроизводство. – 1981. – С. 192–196.
201. Adamovics, A. Biogas production from Galega orientalis Lam. and galea-grass biomass / A. Adamovics, V. Dubrovskis, I. Plume, O. Adamovica //

Proceedings of the 16th Symposium of the European Grassland Federation
Gumpenstein, Austria August 29th - August 31st 2011. – P. 416-418.

202. Baležentienė, L. Fluctuation of sustainable and renewable energy value of galega biomass during vegetation period / L. Baležentienė // Rural Development 2011. In Proceedings of the 5th International Scientific Conference, Singapore, 18–22 April 2011; P. 303–307.
203. Bardule, A. The effect of fertiliser type on hybrid aspen increment and seed yield of perennial grass cultivated in the agroforestry system / A. Bardule, S. Rancane, I. Gutmane, P. Berzins et al. // Agron. Res. – 2013. – Vol. 11. – P. 13–24.
204. Bauer, U. Möglichkeiten der Zuriickdrangung der Quecke (*Elytrigia repens* L.) fur dem Grasland / U. Bauer // Feldwirtschaft. – 1989. – Jg. 30. – H. 2. – S. 56–57.
205. Bork, E.W. Five-Year Forage Dynamics Arising from Four Legume–Grass Seed Mixes / E.W. Bork, D.T. Gabruck, E.M. McLeod, L.M. Hall // Agronomy Journal. – 2017. – V. 109, Is. 6. – P. 2789-2799.
206. Brian, W. B. Effects of soil seeding on hill land pasture productivity and composition / W. B. Brian // Agr. J. 1985. – V. 77. – № 6. – P. 901–905.
207. Bryan, W. B. Sod-seeding switchgrass and tall fescue into hill land pasture / W. B. Bryan, T. A. Mills, J. A. Cronauer // J. Soil water conserve. – 1984. – V. 39. – P. 70–72.
208. Dubis, B. Biomass yield and energy balance of fodder galega in different production technologies: An 11-year field experiment in a large-area farm in Poland / B. Dubis, K.J. Jankowski, M.M. Sokólski, D. Załuski et al. // Renew. Energy/ – 2020. – Vol. 154. – P. 813–825.
209. Eastwood, T. P. Restoration of damaged pastures / T. P. Eastwood // Agriculture in Northern Ireland. April. – 1986. – V. 60. – № 12. – P. 30–40.
210. Edwards, R. V. Establishing swards by direct drilling in to pasture striated the J.P.A. salt of glyph sate. In – Efficient grassland farming / R. V. Edwards. – Rurley, Maidenhead, Bers., 1983. – P. 121–124.

211. Eltun, R. Effects of spray planting intervals and various grasshods on no-till establishment of Lucerne / R. Eltun, R. Wakefield // Proceeding of the 10 General Meeting of the European Grassland Federation Norway 1984. – P. 216–220.
212. Grevers, M.C. Tillage practices on a northern clay soil. Effects on sod breaking methods on crop production and soil physical properties / M.C. Grevers, Q.Q. Bimke // Canad. J. Soil Sc. – 1986. – V. 66, № 3. – P. 385–395.
213. Grigoleif, R. Massnahmen zur Grundverbesserung / R. Grigoleif // Landwirtsch. Zeitschrift Reinland. – 1984. – Bd. 152, № 3. – S. 905–907.
214. Grigo, E. Unkrautbekämpfung auf Grünland / E. Grigo // Rinderwelt. – 1989. – Bd. 14. – № 4. – S. 131–133.
215. Guillard, K. Establishment of legumes using no-till seedings with and without herbicides / K. Guillard, D. W. Allinson // Appl. – Agr.Res. – 1987. – V. 1. – № 5. – P. 281–288.
216. Hampton, J.G. Pasture establishment / J.G. Hampton, P.D. Kemp, J.G.H. White // In: White J.G.H., Hodgson J. ed. New Zealand pasture and crop science. Oxford University Press, Auckland, New Zealand. – 1999. – Pp. 101-115.
217. Hardy, R. W. Nitrogen fixation and crop productivity / R. W. Hardy // Handbook of agricultural productivity G.R.S. Press Inc. Boca. Raton, Florida. 1982. – V. 1. – P. 103–116.
218. Harrington K.C. Weed population dynamics for contrasting organic pasture establishment techniques / K.C. Harrington, P.D. Kemp, D.J. Horne, X.Z. He // New Zealand Plant Protection. – 2013. – V. 66. – P. 110-117.
219. Hillhouse, H. Forage production and steer performance in fertilized smooth brome grass and smooth brome grass–legume pastures / H. Hillhouse, W. Schacht, B. Anderson, J. MacDonald et al. // Crop Forage & Turfgrass Mgmt. – 2021. – V. 7, Is. 2:e20124.
220. Ignaczak, S. Fractional harvest of fodder galega for improved herbage nutritive value / S. Ignaczak // Agronomy. – 2021. – Vol. 11. – P. 480.

221. Jefferson, P.G. Comparison of six zero-till seed drill openers for establishment and persistence of sod-seeded alfalfa (*Medicago sativa* L.) in a cool-season perennial grass pasture / P.G. Jefferson, S.N. Gregg, L. Hill and H.A. (Bart) Lardner // *Canadian Journal of Plant Science*. – 2022. – V. 102, N 1. <https://doi.org/10.1139/cjps-2020-0299>.
222. Kassl, A. Intergrierter Pflanzenschutz Grinland / A. Kassl // *Bauer*. – 1987. – Bd. 40. – S. 16.
223. Khatiwada, B. Benefits of mixed grass–legume pastures and pasture rejuvenation using bloat-free legumes in western Canada: a review / B. Khatiwada, S.N. Acharya, F.J. Larney, N.Z. Lupwayi et al. // *Canadian Journal of Plant Science*. – 2020. – V. 100, N 5. <https://doi.org/10.1139/cjps-2019-0212>.
224. Khatiwada, B. Pasture rejuvenation using sainfoin and cicer milkvetch in western Canada / B. Khatiwada, S. Acharya, F. Larney, N. Lupwayi et al. // *Agronomy Journal*. – 2021. – V. 113, N. 1. – P. 26-41.
225. Knight, W. Legume as a nitrogen source forage system leading US agriculture into the Future / W. Knight // *Report of the 1984 Forage and Grassland Congress*. – Hueston. – P. 23–26.
226. Kohoutek, A. Direct sowing of red clover and inter-genus hybrids - field emergence and weight of sown plants / A. Kohoutek, P. Komárek, V. Odstreilová, P. Nerušil et al. // *Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation Akureyri, Iceland 23-26 June*. – 2013. – P. 228-230.
227. Kunneman, G. Grinlanderneuerung / G. Kunneman // *Landwirt. Bl. Weser-Ems*. – 1978. – Bd. 125. – № 51. – S. 20–22.
228. Leonard, W. F. Pasture renovation: Ahead of its time / W. F. Leonard // *N. Z. Agr. Sc.* – 1984. – V. 18. – № 4. – P. 199–202.
229. Lindström, K. Symbiotic nitrogen fixation of *Rhizobium* (*Galega*) in acid soils, and its survival in soil under acid and cold stress / K. Lindström, M.L. Sarsa, J. Polkunen, P. Kansanen // *Plant Soil*. – 1985. – Vol. 87. – P. 293–302.

230. Malhi, S.S. Efficacy of pasture rejuvenation through mechanical aeration or N fertilization / S.S. Malhi, K. Heier, K. Nielsen, W.E. Davies, and K.S. Gill // *Can. J. Plant Sci.* – 2000. – V. 80. – P. 813–815.
231. Mannetje, L. Establishment and improvement of permanent grassland. Programme. 1986. 45 / L. Mannetje, J. W. Minderhoud // *Gener. Meet. Europ. Grasslands federation. Troia. Portugal. 04 09.05. 1986.*
232. Marshall, A. H. Some factors influencing the establishment of directseeded grass / A. H. Marshall, R. E. L. Naylor // *Crop. Res.* – 1984. – V. 24. – № 1. – P. 23–25.
233. Melander, B. Direct control of perennial weeds between crops – Implications for organic farming / B. Melander, N. Holst, I.A. Rasmussen, P.K. Hansen // *Crop Protection.* – 2012. – V. 40. – P. 36-42.
234. Meripõld, H. Fodder galega (*Galega orientalis* Lam.) grass potential as a forage and bioenergy crop / H. Meripõld, U. Tamm, S. Tamm, T. Võsa et al. // *Agron. Res.* – 2017. – Vol. 15. – P. 1693–1699.
235. Milham, S. Spray grazing pasture renovation / S. Milham // *Power Farmg.* – 1985. – V. 94. – № 1. – P. 12–13.
236. Mortenson, M.C. Forage production and quality of a mixed-grass rangeland interseeded with *Medicago sativa* ssp. *Falcata* / M.C. Mortenson, G.E. Schuman, L.J. Ingram, V. Nayigihugu et al. // *Rangeland Ecology & Management.* – 2005. – V. 58. – P. 505–513.
237. Mott, N. Nach und Neuansaat von Schafweiden / N. Mott // *Dt. Schafzucht.* – 1982. – Bd. 74. – № 11. – S. 212–214.
238. Mueller, J. P. Sod-seeding of ladino clover and alfalfa as influenced by seed placement, seeding date, and grass suppression / J. P. Mueller, D.S. Chamblee // *Agr. J.* – 1984. – V. 76. – № 2. – P. 284–289.
239. Rutledge, S. The carbon balance of temperate grasslands part II: The impact of pasture renewal via direct drilling / S. Rutledge, A.M. Wall, P.L. Mudge, B. Troughton et al. // *Agriculture, Ecosystems & Environment.* – 2017. – V. 239. – P. 132-142.

240. Sanderson, M.A. Grass-legume Mixtures suppress weeds during establishment better than monocultures / M.A. Sanderson, G. Brink, L. Ruth, R. Stout // *Agron. J.* – 2012. – V. 104. – P. 36–42.
241. Sato, K. Development of ecological renovation method in areas of grassland cultivated with a reduced-rotary machine (stripe tillage). 1. Main factors affecting establishment of herbage / K. Sato, K. Inoue, M. Nashiki et al. // *Bull. Nat. Grassland Res. Inst. Nishinasuno. Tochigi.* – 1990. – V. 43. – P. 53–46.
242. Schellenberg, M.P. Comparison of sodseeding versus slotseeding of alfalfa into established crested wheatgrass in southwestern Saskatchewan / M.P. Schellenberg, J. Waddington // *Can. J. Plant Sci.* – 1997. – V. 77. – P. 573–578.
243. Schlueter, D. Sowing Method Effects on Clover Establishment into Permanent Pasture / Schlueter D., Tracy B. // *Agronomy Journal.* – 2012. – V. 104, Is. 5. – P. 1217-1222.
244. Spranger, D. Ampferbekämpfung auf dem Grasland durch Abstreifverfahren / Spranger D., Schreiber H., Richter G. et al // *Feldwirtschaft.* 1990. – Bd. 31, № 2. – S. 68–70.
245. Standell, C. Weed control and growth retardation in grassland / C. Standell, J. Marshall // *Science and better use of grassland.* – 1987. – P. 22–23.
246. Sturite, I. Persistence and establishment of red clover plants in extensive managed grassland in Norway / I. Sturite, T. Lunnan // *Proceedings of the 19th Symposium of the European Grassland Federation Alghero, Italy 7-10 May.* – 2017. – P. 425-427.
247. Taylor, M.W. The grassland of the United States / M. W. Taylor // *J. Brit. grassl. Soc.* –1953. – V. 8. – № 4. – P. 321–336.
248. Тотев, Т. Влияние на третирането с паракват при директно подсяване на естествените пасища от типа *Agrostis caillaris Festuca fallax* / Т. Тотев, К. Коев, К. Танков, П. Докова // *Почвознание. Агрохимия растит. защита.* – 1986. – Г. 21. – Н 2. – С. 94–100.

249. Yan, L. Perennial crop growth in oil-contaminated soil in a boreal climate / L. Yan, P. Penttinen, A. Simojoki, F.L. Stoddard et al. // *Sci. Total Environ.* – 2015. – Vol. 532. – P. 752–761.
250. Zarczynski, P.J. Effect of land protection on the content of mineral nitrogen in soli / P.J. Zarczynski, S. Sienkiewicz, J. Wierzbowska, E. Mackiewicz-Walec et al. // *Fresen. Environ. Bull.* – 2019. – Vol. 28. – P. 4506–4513.
251. Zarczynski, P.J. Fodder Galega – A Versatile / P.J. Zarczynski, J. Wierzbowska, S.J. Krzebietke // *Plant. Agronomy.* – 2021. – Vol. 11. 1797.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Урожайность зеленой массы (т/га) 2011г.

Вариант	Повторности				Среднее
	1	2	3	4	
1. Контроль	4,83	4,74	5,03	4,97	4,89
Без применения гербицидов					
2. Подсев трав	5,24	5,58	5,17	5,43	5,36
3. Двукратное дискование	6,67	6,84	6,91	7,05	6,87
4. Дискование + фрезерование	6,83	7,54	6,93	7,18	7,12
5. Комбинированный агрегат	6,44	6,53	6,24	6,79	6,50
6. Вспашка + дискование	6,48	6,37	6,62	6,46	6,48
7. Вспашка + культивация	6,93	7,17	6,89	7,24	7,06
8. Вспашка + фрезерование	7,24	7,32	7,53	7,39	7,37
При применении Урагана форте					
9. Прямой посев трав	5,38	5,56	5,78	5,49	5,55
10. Двукратное дискование	6,89	7,13	7,42	6,69	7,03
11. Двукратное фрезерование	7,74	7,84	7,93	7,78	7,82
12. Комбинированный агрегат	6,57	6,67	7,12	6,69	6,76
13. Вспашка + дискование	8,85	8,68	8,79	9,24	8,89
14. Вспашка + культивация	9,05	8,97	9,23	9,14	9,10
15. Вспашка + фрезерование	8,94	9,21	8,74	8,92	8,95
При применении Урагана форте + Базаграна					
16. Прямой посев трав	5,41	5,67	5,69	5,48	5,56
17. Двукратное дискование	6,74	6,68	7,24	7,53	7,05
18. Двукратное фрезерование	7,95	8,04	8,28	7,86	8,03
19. Комбинированный агрегат	6,84	6,53	6,94	7,17	6,87
20. Вспашка + дискование	8,37	8,57	8,29	8,63	8,47
21. Вспашка + культивация	8,47	8,93	9,16	8,63	8,80
22. Вспашка + фрезерование	8,69	8,73	8,89	9,15	8,85

Урожайность зеленой массы (т/га) 2012 г. (1 укос)

Вариант	Повторности				Среднее
	1	2	3	4	
1. Контроль	4,55	4,83	4,49	4,74	4,65
Без применения гербицидов					
2. Подсев трав	7,53	7,75	8,13	8,24	7,91
3. Двукратное дискование	15,48	15,21	15,58	14,98	15,31
4. Дискование + фрезерование	15,92	16,54	15,83	15,96	16,06
5. Комбинированный агрегат	15,18	14,85	15,36	15,51	15,23
6. Вспашка + дискование	15,32	15,48	15,69	14,73	15,31
7. Вспашка + культивация	15,84	16,24	15,79	16,68	16,14
8. Вспашка + фрезерование	16,53	16,29	17,14	15,59	16,39
При применении Урагана форте					
9. Прямой посев трав	12,68	11,89	12,73	12,92	12,56
10. Двукратное дискование	15,45	14,93	15,68	14,83	15,22
11. Двукратное фрезерование	16,59	16,64	17,13	16,28	16,66
12. Комбинированный агрегат	15,86	16,14	15,85	15,56	15,85
13. Вспашка + дискование	17,24	17,73	16,98	17,64	17,40
14. Вспашка + культивация	18,43	18,23	18,84	17,96	18,37
15. Вспашка + фрезерование	17,73	18,13	17,64	17,85	17,84
При применении Урагана форте + Базаграна					
16. Прямой посев трав	13,94	12,68	12,99	13,74	13,34
17. Двукратное дискование	15,78	16,21	14,74	15,8	15,63
18. Двукратное фрезерование	16,63	16,79	17,43	16,68	16,88
19. Комбинированный агрегат	15,57	15,74	16,13	15,42	15,72
20. Вспашка + дискование	17,73	18,13	17,62	17,97	17,86
21. Вспашка + культивация	17,89	17,98	18,26	17,74	17,97
22. Вспашка + фрезерование	18,01	18,17	17,79	18,28	18,06

Урожайность зеленой массы (т/га) 2012 г. (2 укос)

Вариант	Повторности				Среднее
	1	2	3	4	
1. Контроль	2,34	2,58	2,46	2,27	2,41
Без применения гербицидов					
2. Подсев трав	4,23	4,48	4,73	4,62	4,52
3. Двукратное дискование	8,18	8,27	7,84	7,78	8,02
4. Дискование + фрезерование	8,27	8,23	8,6	8,43	8,38
5. Комбинированный агрегат	8,13	7,84	7,63	8,05	7,91
6. Вспашка + дискование	8,32	8,57	8,42	8,81	8,53
7. Вспашка + культивация	8,14	8,54	8,61	8,32	8,40
8. Вспашка + фрезерование	9,03	9,18	8,85	9,43	9,12
При применении Урагана форте					
9. Прямой посев трав	6,88	6,78	7,16	6,53	6,84
10. Двукратное дискование	8,88	8,76	9,14	8,65	8,86
11. Двукратное фрезерование	9,13	9,24	9,63	8,85	9,21
12. Комбинированный агрегат	8,63	8,87	7,83	7,94	8,32
13. Вспашка + дискование	9,45	9,38	9,57	8,64	9,26
14. Вспашка + культивация	10,38	9,96	9,83	10,24	10,10
15. Вспашка + фрезерование	9,37	9,96	10,37	9,86	9,89
При применении Урагана форте + Базагрانا					
16. Прямой посев трав	7,14	6,65	6,93	7,17	6,97
17. Двукратное дискование	8,34	8,46	8,59	7,96	8,34
18. Двукратное фрезерование	9,26	8,94	9,35	8,92	9,12
19. Комбинированный агрегат	8,76	8,95	7,74	7,83	8,32
20. Вспашка + дискование	9,36	9,53	8,65	8,97	9,13
21. Вспашка + культивация	9,42	9,23	9,86	10,43	9,74
22. Вспашка + фрезерование	10,53	10,16	9,84	9,97	10,13

Урожайность зеленой массы (т/га) 2013 г. (1 укос)

Вариант	Повторности				Среднее
	1	2	3	4	
1. Контроль	4,83	4,76	4,48	5,13	4,8
Без применения гербицидов					
2. Подсев трав	8,43	8,84	7,95	8,23	8,36
3. Двукратное дискование	22,37	21,89	22,87	23,45	22,65
4. Дискование + фрезерование	25,84	26,52	25,73	24,74	25,71
5. Комбинированный агрегат	21,83	22,73	21,96	22,58	22,28
6. Вспашка + дискование	23,26	23,48	25,64	24,3	24,17
7. Вспашка + культивация	24,35	24,78	23,86	24,97	24,49
8. Вспашка + фрезерование	26,43	17,64	25,64	26,79	24,13
При применении Урагана форте					
9. Прямой посев трав	17,54	16,94	17,93	16,62	17,26
10. Двукратное дискование	23,24	23,11	22,87	24,28	23,38
11. Двукратное фрезерование	24,33	23,48	25,68	23,36	24,21
12. Комбинированный агрегат	22,11	21,83	22,84	22,03	22,20
13. Вспашка + дискование	25,46	24,75	24,47	25,17	24,96
14. Вспашка + культивация	26,72	27,12	26,43	26,69	26,74
15. Вспашка + фрезерование	25,64	26,63	26,79	27,73	26,70
При применении Урагана форте + Базагрانا					
16. Прямой посев трав	18,23	17,63	17,64	16,93	17,61
17. Двукратное дискование	22,89	21,94	22,94	23,12	22,72
18. Двукратное фрезерование	23,77	23,64	25,43	25,21	24,51
19. Комбинированный агрегат	21,93	22,07	22,34	21,74	22,02
20. Вспашка + дискование	24,84	24,78	25,15	24,39	24,79
21. Вспашка + культивация	27,73	26,75	26,64	27,87	27,25
22. Вспашка + фрезерование	26,3,	26,34	27,85	27,92	27,12

Урожайность зеленой массы (т/га) 2013 г. (2 укос)

Вариант	Повторности				Среднее
	1	2	3	4	
1. Контроль	2,76	2,64	2,96	3,13	2,87
Без применения гербицидов					
2. Подсев трав	4,78	5,12	4,89	5,31	5,03
3. Двукратное дискование	10,49	10,23	10,82	10,54	10,52
4. Дискование + фрезерование	12,75	12,63	12,95	13,13	12,87
5. Комбинированный агрегат	10,25	10,38	10,92	10,54	10,52
6. Вспашка + дискование	11,83	11,87	12,13	11,94	11,94
7. Вспашка + культивация	12,24	12,38	12,62	11,87	12,28
8. Вспашка + фрезерование	12,95	13,18	13,24	12,79	13,04
При применении Урагана форте					
9. Прямой посев трав	8,87	8,93	9,19	9,07	9,02
10. Двукратное дискование	11,06	10,94	11,27	11,18	11,11
11. Двукратное фрезерование	10,87	11,23	10,88	11,06	11,01
12. Комбинированный агрегат	11,17	11,28	11,02	11,54	11,25
13. Вспашка + дискование	12,84	13,18	12,95	12,63	12,90
14. Вспашка + культивация	14,76	14,27	14,68	15,14	14,71
15. Вспашка + фрезерование	14,43	14,32	15,18	14,21	14,54
При применении Урагана форте + Базаграна					
16. Прямой посев трав	8,29	8,69	8,93	8,44	8,59
17. Двукратное дискование	10,29	10,95	10,63	10,69	10,64
18. Двукратное фрезерование	11,27	11,45	11,72	10,83	11,32
19. Комбинированный агрегат	10,42	10,69	10,97	10,28	10,59
20. Вспашка + дискование	13,29	12,95	13,57	12,85	13,17
21. Вспашка + культивация	15,24	14,85	15,52	14,74	15,09
22. Вспашка + фрезерование	14,74	15,23	14,49	14,89	14,84

Распределение урожая зеленой массы (т/га) за 3 года

Варианты	2011 г.	2012 г.		2013 г.	
		1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
1. Контроль	4,89	4,65	2,41	4,80	2,87
Без применения гербицидов					
2. Подсев трав	5,36	7,91	4,52	8,36	5,03
3. Двукратное дискование	6,87	15,31	8,02	22,65	10,52
4. Дискование + фрезерование	7,12	16,06	8,38	25,71	12,87
5. Комбинированный агрегат	6,50	15,23	7,91	22,28	10,52
6. Вспашка + дискование	6,48	15,31	8,53	24,17	11,94
7. Вспашка + культивация	7,06	16,14	8,4	24,49	12,28
8. Вспашка + фрезерование	7,37	16,39	9,12	24,13	13,04
При применении Урагана форте					
9. Прямой посев трав	5,55	12,56	6,84	17,26	9,02
10. Двукратное дискование	7,03	15,22	8,86	23,38	11,11
11. Двукратное фрезерование	7,82	16,66	9,21	24,21	11,01
12. Комбинированный агрегат	6,76	15,85	8,32	22,20	11,25
13. Вспашка + дискование	8,89	17,40	9,26	24,96	12,90
14. Вспашка + культивация	9,10	18,37	10,10	26,74	14,71
15. Вспашка + фрезерование	8,95	17,84	9,89	26,70	14,54
При применении Урагана форте + Базаграна					
16. Прямой посев трав	5,56	13,34	6,97	17,61	8,59
17. Двукратное дискование	7,05	15,63	8,34	22,72	10,64
18. Двукратное фрезерование	8,03	16,88	9,12	24,51	11,32
19. Комбинированный агрегат	6,87	15,72	8,32	22,02	10,59
20. Вспашка + дискование	8,47	17,86	9,13	24,79	13,17
21. Вспашка + культивация	8,80	17,97	9,74	27,25	15,09
22. Вспашка + фрезерование	8,85	18,06	10,13	27,12	14,84

Содержание сухого вещества (%)

Варианты	2011 г.	2012 г.		2013 г.	
		1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
1. Контроль	27,4	21,6	21,9	19,3	18,4
Без применения гербицидов					
2. Подсев трав	26,3	20,3	21,2	18,8	17,9
3. Двукратное дискование	25,0	15,8	19,5	18,5	16,3
4. Дискование + фрезерование	24,4	15,9	18,4	18,2	15,4
5. Комбинированный агрегат	24,2	16,1	19,7	17,7	15,5
6. Вспашка + дискование	23,9	16,4	18,8	17,8	15,8
7. Вспашка + культивация	24,8	15,7	19,2	18,1	16,4
8. Вспашка + фрезерование	25,5	16,2	20,1	18,7	15,9
При применении Урагана форте					
9. Прямой посев трав	25,3	16,2	18,2	17,1	15,3
10. Двукратное дискование	24,6	17,1	18,3	17,9	15,8
11. Двукратное фрезерование	24,4	16,6	19,3	17,7	16,4
12. Комбинированный агрегат	25,4	16,4	19,2	18,4	15,1
13. Вспашка + дискование	24,1	16,8	17,9	18,7	15,7
14. Вспашка + культивация	25,2	17,2	20,4	18,7	16,3
15. Вспашка + фрезерование	25,3	16,8	20,3	18,4	16,2
При применении Урагана форте + Базаграна					
16. Прямой посев трав	23,8	16,4	18,4	17,4	15,8
17. Двукратное дискование	25,2	16,6	18,4	18,5	15,4
18. Двукратное фрезерование	25,1	15,8	18,7	18,3	16,3
19. Комбинированный агрегат	24,9	17,1	18,7	18,3	15,3
20. Вспашка + дискование	24,9	16,7	19,3	19,2	16,4
21. Вспашка + культивация	24,5	16,9	19,8	18,1	16,8
22. Вспашка + фрезерование	25,1	17,2	19,7	18,8	16,1

Распределение урожая сухого вещества (т/га) за 3 года

Варианты	2011 г.	2012 г.		2013 г.	
		1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
1. Контроль	1,34	1,00	0,53	0,93	0,53
Без применения гербицидов					
2. Подсев трав	1,41	1,61	0,96	1,57	0,90
3. Двукратное дискование	1,72	2,42	1,57	4,19	1,72
4. Дискование + фрезерование	1,74	2,56	1,54	4,68	1,98
5. Комбинированный агрегат	1,57	2,45	1,56	3,94	1,63
6. Вспашка + дискование	1,55	2,51	1,60	4,30	1,89
7. Вспашка + культивация	1,75	2,54	1,61	4,44	2,02
8. Вспашка + фрезерование	1,88	2,66	1,84	4,51	2,08
При применении Урагана форте					
9. Прямой посев трав	1,41	2,03	1,24	2,95	1,38
10. Двукратное дискование	1,73	2,60	1,62	4,19	1,76
11. Двукратное фрезерование	1,91	2,76	1,78	4,29	1,80
12. Комбинированный агрегат	1,72	2,60	1,60	4,09	1,70
13. Вспашка + дискование	2,20	2,92	1,66	4,67	2,03
14. Вспашка + культивация	2,29	3,16	2,06	5,00	2,40
15. Вспашка + фрезерование	2,27	3,00	2,01	4,91	2,36
При применении Урагана форте + Базаграна					
16. Прямой посев трав	1,32	2,19	1,28	3,07	1,36
17. Двукратное дискование	1,78	2,60	1,53	4,20	1,64
18. Двукратное фрезерование	2,02	2,67	1,71	4,49	1,85
19. Комбинированный агрегат	1,71	2,69	1,56	4,03	1,62
20. Вспашка + дискование	2,11	2,98	1,76	4,76	2,16
21. Вспашка + культивация	2,16	3,04	1,93	4,93	2,54
22. Вспашка + фрезерование	2,22	3,11	1,99	5,10	2,39

Распределение урожая сена (т/га) за 3 года

Варианты	2011 г.	2012 г.		2013 г.	
		1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
1. Контроль	1,60	1,19	0,63	1,11	0,63
Без применения гербицидов					
2. Подсев трав	1,68	1,92	1,14	1,87	1,07
3. Двукратное дискование	2,05	2,88	1,87	4,99	2,05
4. Дискование + фрезерование	2,07	3,05	1,83	5,57	2,36
5. Комбинированный агрегат	1,87	2,92	1,86	4,69	1,94
6. Вспашка + дискование	1,85	2,99	1,90	5,12	2,25
7. Вспашка + культивация	2,08	3,02	1,92	5,28	2,40
8. Вспашка + фрезерование	2,24	3,17	2,19	5,37	2,48
При применении Урагана форте					
9. Прямой посев трав	1,68	2,42	1,48	3,51	1,64
10. Двукратное дискование	2,06	3,09	1,93	4,99	2,09
11. Двукратное фрезерование	2,27	3,28	2,12	5,11	2,14
12. Комбинированный агрегат	2,05	3,09	1,90	4,87	2,02
13. Вспашка + дискование	2,62	3,48	1,98	5,56	2,42
14. Вспашка + культивация	2,73	3,76	2,45	5,95	2,86
15. Вспашка + фрезерование	2,70	3,57	2,39	5,84	2,81
При применении Урагана форте + Базаграна					
16. Прямой посев трав	1,57	2,61	1,52	3,65	1,62
17. Двукратное дискование	2,12	3,09	1,82	5,00	1,95
18. Двукратное фрезерование	2,40	3,18	2,04	5,34	2,20
19. Комбинированный агрегат	2,04	3,20	1,86	4,80	1,93
20. Вспашка + дискование	2,51	3,55	2,09	5,66	2,57
21. Вспашка + культивация	2,57	3,62	2,30	5,87	3,02
22. Вспашка + фрезерование	2,64	3,70	2,37	6,07	2,84

Коэффициент продуктивности корневой системы

Варианты	2011 г.	2012 г.	2013
1. Контроль	0,15	0,18	0,17
Без применения гербицидов			
2. Подсев трав	0,16	0,23	0,22
3. Двукратное дискование	1,61	0,92	0,81
4. Дискование + фрезерование	1,58	0,91	0,79
5. Комбинированный агрегат	1,64	0,89	0,78
6. Вспашка + дискование	1,49	0,88	0,77
7. Вспашка + культивация	1,47	0,86	0,78
8. Вспашка + фрезерование	1,49	0,85	0,76
При применении Урагана форте			
9. Прямой посев трав	1,88	0,98	0,84
10. Двукратное дискование	1,61	0,91	0,81
11. Двукратное фрезерование	1,53	0,88	0,79
12. Комбинированный агрегат	1,62	0,87	0,79
13. Вспашка + дискование	1,59	0,87	0,75
14. Вспашка + культивация	1,43	0,86	0,75
15. Вспашка + фрезерование	1,44	0,88	0,74
При применении Урагана форте + Базаграна			
16. Прямой посев трав	1,84	0,95	0,81
17. Двукратное дискование	1,57	0,89	0,79
18. Двукратное фрезерование	1,56	0,87	0,77
19. Комбинированный агрегат	1,6	0,85	0,77
20. Вспашка + дискование	1,57	0,85	0,77
21. Вспашка + культивация	1,45	0,87	0,76
22. Вспашка + фрезерование	1,41	0,89	0,77

Экономическая эффективность производства продукции в 2011 году

Варианты	Показатели							
	Кормовые единицы, ц		Затраты на 1 га		Производительность труда, ц к.е./ч/ч	Стоимость продукции, руб./га	Чистый доход руб./га	Рентабельность %
	Выход с 1 га	Себестоимость, руб	труда, ч/ч	производственные, руб				
1	9,5	301,0	6,5	2859	1,46	3325	466	8,4
2	10,5	529,5	7,1	5560	1,48	3675	-1885	-16,7
3	13,4	534,0	8,5	7155	1,58	4690	-2465	-17,8
4	15,3	477,4	8,9	7304	1,72	5355	-1949	-13,8
5	16,7	443,7	9,0	7410	1,86	5845	-1565	-10,9
6	15,1	444,2	8,5	6707	1,78	5285	-1422	-11,0
7	15,4	446,4	8,7	6874	1,77	5390	-1484	-11,2
8	13,7	472,3	7,9	6470	1,73	4795	-1675	-13,4
9	12,7	558,8	7,5	7096	1,69	4445	-2651	-19,3
10	12,8	640,0	7,9	8192	1,62	4480	-3712	-23,4
11	17,2	484,3	9,5	8330	1,81	6020	-2310	-14,3
12	19,0	499,1	10,0	9483	1,90	6650	-2833	-15,4
13	16,1	494,6	8,9	7963	1,81	5635	-2328	-15,1
14	16,7	544,8	9,4	9099	1,78	5845	-3254	-18,5
15	15,8	491,3	8,5	7763	1,86	5530	-2233	-14,9
16	15,5	573,0	9,0	8882	1,72	5425	-3457	-20,1
17	20,6	417,1	9,6	8593	2,15	7210	-1383	-8,3
18	20,0	484,4	10,0	9689	2,00	7000	-2689	-14,3
19	20,9	416,6	9,9	8707	2,11	7315	-1392	-8,3
20	19,9	492,0	10,2	9792	1,95	6965	-2827	-14,9
21	21,2	413,7	9,9	8770	2,14	7420	-1350	-8,0
22	20,9	472,6	10,3	9878	2,03	7315	-2563	-13,4

Экономическая эффективность производства продукции в 2012 году

Варианты	Показатели							
	Кормовые единицы, ц		Затраты на 1 га		Производительность труда, ц к.е./ч/ч	Стоимость продукции, руб./га	Чистый доход руб./га	Рентабельность %
	Выход с 1 га	Себестоимость, руб	труда, ч/ч	производственные, руб				
1	11,8	471,2	12,2	5559,9	0,97	4130	-1429,9	-25,7
2	20,9	265,1	13,2	5540,0	1,58	7315	1775,0	32,0
3	36,7	171,4	14,7	6292,1	2,50	12845	6552,9	104,1
4	36,5	172,4	14,8	6293,2	2,47	12775	6481,8	103,0
5	39,6	161,7	15,1	6402,8	2,62	13860	7457,2	116,5
6	35,0	178,8	14,6	6258,0	2,40	12250	5992,0	95,8
7	35,7	174,5	14,7	6231,2	2,43	12495	6263,8	100,5
8	34,9	179,5	14,6	6263,7	2,39	12215	5951,3	95,0
9	29,4	205,9	13,9	6053,8	2,12	10290	4236,2	70,0
10	30,9	197,7	14,1	6110,3	2,19	10815	4704,7	77,0
11	41,2	155,7	15,2	6414,0	2,71	14420	8006,0	124,8
12	40,4	157,6	15,0	6368,7	2,69	14140	7771,3	122,0
13	38,7	163,4	14,9	6323,3	2,60	13545	7221,7	114,2
14	38,5	163,6	14,8	6297,8	2,60	13475	7177,2	114,0
15	37,9	166,7	14,8	6317,6	2,56	13265	6947,4	110,0
16	38,7	163,6	14,9	6331,4	2,60	13545	7213,6	113,9
17	42,5	151,2	15,2	6425,4	2,80	14875	8449,6	131,5
18	44,5	145,4	15,4	6470,7	2,89	15575	9104,3	140,7
19	48,6	135,9	15,8	6606,9	3,08	17010	10403,1	157,5
20	45,9	142,4	15,6	6536,3	2,94	16065	9528,7	145,8
21	47,4	138,1	15,6	6547,5	3,04	16590	10042,5	153,4
22	48,6	135,2	15,7	6573,0	3,10	17010	10437,0	158,8

Экономическая эффективность производства продукции в 2013 году

Варианты	Показатели							
	Кормовые единицы, ц		Затраты на 1 га		Производительность труда, ц к.е./ч/ч	Стоимость продукции, руб./га	Чистый доход руб./га	Рентабельность %
	Выход с 1 га	Себестоимость, руб	труда, ч/ч	производственные, руб				
1	11,0	503,6	12,1	5540,0	0,91	3850	-1690,0	-30,5
2	20,3	287,0	13,1	5826,5	1,55	7105	1278,5	21,9
3	53,7	128,2	16,8	6882,4	3,20	18795	11912,6	173,1
4	55,6	125,2	17,1	6959,2	3,25	19460	12500,8	179,6
5	57,9	120,8	17,2	6995,9	3,37	20265	13269,1	189,7
6	49,7	136,9	16,5	6803,0	3,01	17395	10592,0	155,7
7	57,3	122,4	17,3	7015,7	3,31	20055	13039,3	185,9
8	47,5	141,2	16,2	6706,6	2,93	16625	9918,4	147,9
9	37,6	169,0	15,0	6354,6	2,51	13160	6805,4	107,1
10	38,8	164,5	15,1	6382,7	2,57	13580	7197,3	112,8
11	53,9	127,2	16,7	6854,0	3,23	18865	12011,0	175,2
12	56,9	121,7	17,0	6925,1	3,35	19915	12989,9	187,6
13	52,3	130,3	16,6	6814,2	3,15	18305	11490,8	168,6
14	52,6	129,0	16,5	6783,2	3,19	18410	11626,8	171,4
15	51,4	131,7	16,4	6768,9	3,13	17990	11221,1	165,8
16	50,8	132,5	16,3	6729,3	3,12	17780	11050,7	164,2
17	62,4	112,6	17,3	7027,2	3,61	21840	14812,8	210,8
18	62,8	112,9	17,5	7089,4	3,59	21980	14890,6	210,0
19	69,0	104,7	18,0	7225,8	3,83	24150	16924,2	234,2
20	69,7	104,0	18,1	7245,9	3,85	24395	17149,1	236,7
21	66,7	107,8	17,9	7188,9	3,73	23345	16156,1	224,7
22	70,4	103,0	18,1	7251,4	3,89	24640	17388,6	239,8

Агроэнергетическая эффективность возделывания многолетних трав (2011г.)

Варианты	Показатели						Энергетическая себестоимость, МДж		
	Обменная энергия, ГДж с 1 га	Сухое вещество, т с 1 га	Кормовые единицы, т с 1 га	Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	Агроэнергетический коэффициент	Энергетическая себестоимость, МДж			
						1 ГДж ОЭ	1 к.е.	1 ц сухого вещества	
1	12,53	1,34	0,95	5,61	2,23	447,5	5,9	418,4	
2	13,55	1,41	1,05	10,10	1,34	745,4	9,6	716,3	
3	16,03	1,55	1,34	12,59	1,27	785,7	9,4	812,5	
4	18,19	1,75	1,53	12,60	1,44	692,7	8,2	720,1	
5	19,68	1,88	1,67	12,85	1,53	652,7	7,7	683,3	
6	17,88	1,72	1,51	11,80	1,52	659,8	7,8	685,9	
7	18,19	1,74	1,54	11,94	1,52	656,4	7,8	686,2	
8	16,28	1,57	1,37	11,44	1,42	702,9	8,4	728,9	
9	14,89	1,41	1,27	11,99	1,24	805,2	9,4	850,3	
10	14,47	1,32	1,28	13,25	1,09	915,3	10,3	1003,4	
11	20,15	1,91	1,72	14,02	1,44	695,7	8,2	734,0	
12	21,78	2,02	1,90	15,34	1,42	704,5	8,1	759,6	
13	18,53	1,73	1,61	13,70	1,35	739,2	8,5	791,7	
14	19,15	1,78	1,67	15,00	1,28	783,3	9,0	842,8	
15	18,31	1,72	1,58	13,39	1,37	731,1	8,5	778,3	
16	18,07	1,71	1,55	14,67	1,23	811,8	9,5	857,9	
17	23,65	2,20	2,06	14,72	1,61	622,3	7,1	669,0	
18	22,82	2,11	2,00	15,97	1,43	700,0	8,0	757,1	
19	24,33	2,29	2,09	14,68	1,66	603,3	7,0	641,0	
20	23,01	2,16	1,99	15,92	1,45	691,9	8,0	737,1	
21	24,40	2,27	2,12	14,87	1,64	609,5	7,0	655,2	
22	23,96	2,22	2,09	16,14	1,48	673,7	7,7	727,1	

Агроэнергетическая эффективность возделывания многолетних трав (2012г.)

Варианты	Показатели						Энергетическая себестоимость, МДж		
	Обменная энергия, ГДж с 1 га	Сухое вещество, т с 1 га	Кормовые единицы, т с 1 га	Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	Агроэнергетический коэффициент	1 ГДж ОЭ	1 к.е.	1 ц сухого вещества	
1	14,91	1,53	1,18	11,08	1,35	743,2	9,4	724,2	
2	25,74	2,57	2,09	11,45	2,25	444,6	5,5	445,3	
3	43,17	4,11	3,67	11,98	3,60	277,6	3,3	291,6	
4	43,24	4,15	3,65	11,98	3,61	277,0	3,3	288,6	
5	46,94	4,50	3,96	12,12	3,87	258,2	3,1	269,3	
6	41,55	3,99	3,50	11,94	3,48	287,4	3,4	299,3	
7	42,49	4,10	3,57	11,98	3,55	281,9	3,4	292,2	
8	41,54	4,01	3,49	11,95	3,48	287,7	3,4	298,0	
9	34,42	3,27	2,94	11,69	2,94	339,6	4,0	357,5	
10	36,41	3,47	3,09	11,76	3,10	323,0	3,8	338,9	
11	48,06	4,54	4,12	12,13	3,96	252,5	2,9	267,3	
12	46,72	4,38	4,04	12,08	3,87	258,5	3,0	275,8	
13	44,91	4,22	3,87	12,02	3,74	267,7	3,1	284,9	
14	44,30	4,13	3,85	11,99	3,69	270,7	3,1	290,3	
15	44,36	4,20	3,79	12,02	3,69	270,9	3,2	286,1	
16	45,03	4,25	3,87	12,03	3,74	267,2	3,1	283,1	
17	49,00	4,58	4,25	12,15	4,03	247,9	2,9	265,2	
18	51,06	4,74	4,45	12,20	4,18	239,0	2,7	257,5	
19	55,98	5,22	4,86	12,37	4,52	221,0	2,5	237,0	
20	53,08	4,97	4,59	12,29	4,32	231,4	2,7	247,2	
21	54,18	5,01	4,74	12,30	4,41	227,0	2,6	245,5	
22	55,34	5,10	4,86	12,33	4,49	222,8	2,5	241,8	

Агроэнергетическая эффективность возделывания многолетних трав (2013г.)

Варианты	Показатели							
	Обменная энергия, ГДж с 1 га	Сухое вещество, т с 1 га	Кормовые единицы, т с 1 га	Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	Агроэнергетический коэффициент	Энергетическая себестоимость, МДж		
						1 ГДж ОЭ	1 к.е.	1 ц сухого вещества
1	14,11	1,46	1,10	11,06	1,28	783,6	10,1	757,3
2	24,88	2,47	2,03	11,41	2,18	458,6	5,6	461,9
3	64,01	6,19	5,37	12,71	5,04	198,6	2,4	205,4
4	66,56	6,46	5,56	12,81	5,20	192,4	2,3	198,2
5	68,66	6,59	5,79	12,85	5,34	187,2	2,2	195,0
6	60,24	5,91	4,97	12,61	4,78	209,4	2,5	213,4
7	68,61	6,66	5,73	12,88	5,33	187,7	2,2	193,3
8	57,12	5,57	4,75	12,50	4,57	218,8	2,6	224,3
9	44,83	4,33	3,76	12,06	3,72	269,0	3,2	278,5
10	46,07	4,43	3,88	12,10	3,81	262,6	3,1	273,0
11	63,66	6,09	5,39	12,68	5,02	199,1	2,4	208,2
12	66,74	6,34	5,69	12,76	5,23	191,2	2,2	201,3
13	61,97	5,95	5,23	12,63	4,91	203,8	2,4	212,2
14	61,54	5,84	5,26	12,59	4,89	204,6	2,4	215,6
15	60,64	5,79	5,14	12,57	4,82	207,3	2,4	217,1
16	59,56	5,65	5,08	12,52	4,76	210,3	2,5	221,6
17	71,80	6,70	6,24	12,89	5,57	179,5	2,1	192,4
18	73,25	6,92	6,28	12,97	5,65	177,0	2,1	187,4
19	79,43	7,40	6,90	13,14	6,05	165,4	1,9	177,5
20	80,15	7,47	6,97	13,16	6,09	164,2	1,9	176,2
21	77,36	7,27	6,67	13,09	5,91	169,2	2,0	180,1
22	80,67	7,49	7,04	13,17	6,13	163,2	1,9	175,8

Агрохимические показатели почвы (осень 2013 г.)

Варианты	Глубина взятия образца (см)	рН kcl	Гумус %	Общий азот %	Подвижные формы мг /кг почвы	
					P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Контроль	0 - 10	5,72	3,27	0,14	246	150
	10 - 20	5,76	2,86	0,13	216	122
	20 - 30	5,51	2,01	0,08	148	131
Без применения гербицидов						
2. Подсев трав	0 - 10	5,74	3,29	0,16	244	144
	10 - 20	5,79	2,89	0,15	214	117
	20 - 30	5,49	2,01	0,11	147	126
3. Двукратное дискование	0 - 10	5,58	3,33	0,16	241	131
	10 - 20	5,61	2,95	0,14	210	106
	20 - 30	5,51	2,02	0,10	145	114
4. Дискование + фрезерование	0 - 10	5,61	3,31	0,15	238	129
	10 - 20	5,64	2,98	0,13	214	105
	20 - 30	5,48	2,01	0,11	144	113
5. Комбиниро - ванный агрегат	0 - 10	5,61	3,32	0,16	240	133
	10 - 20	5,63	3,01	0,15	215	108
	20 - 30	5,51	1,99	0,10	145	117
6. Вспашка + дискование	0 - 10	5,48	3,34	0,16	242	131
	10 - 20	5,59	2,96	0,14	211	106
	20 - 30	5,51	2,02	0,09	142	114
7. Вспашка + культивация	0 - 10	5,51	3,33	0,15	243	129
	10 - 20	5,59	3,01	0,15	213	105
	20 - 30	5,48	2,03	0,09	144	113
8. Вспашка + фрезерование	0 - 10	5,48	3,35	0,14	237	128
	10 - 20	5,61	3,02	0,13	208	104
	20 - 30	5,48	2,03	0,10	143	112
При применении Урагана форте						
9. Прямой посев трав	0 - 10	5,71	3,30	0,16	241	138
	10 - 20	5,77	2,93	0,15	211	112
	20 - 30	5,50	1,98	0,10	146	121
10. Двукратное дискование	0 - 10	5,64	3,31	0,15	237	131
	10 - 20	5,62	2,95	0,14	210	106

	20 - 30	5,48	1,98	0,10	145	114
11. Двукратное фрезерование	0 - 10	5,57	3,32	0,14	239	129
	10 - 20	5,64	3,02	0,13	208	105
	20 - 30	5,49	2,03	0,09	143	113
12. Комбинированный агрегат	0 - 10	5,59	3,35	0,15	241	132
	10 - 20	5,65	3,01	0,13	209	107
	20 - 30	5,49	2,01	0,11	144	115
13. Вспашка + дискование	0 - 10	5,51	3,36	0,14	238	127
	10 - 20	5,61	3,02	0,12	207	103
	20 - 30	5,50	2,03	0,11	141	111
14. Вспашка + культивация	0 - 10	5,53	3,34	0,15	237	123
	10 - 20	5,62	3,02	0,13	208	100
	20 - 30	5,48	2,01	0,08	143	108
15. Вспашка + фрезерование	0 - 10	5,49	3,37	0,15	235	124
	10 - 20	5,64	3,01	0,15	206	101
	20 - 30	5,49	2,01	0,08	142	109
При применении Урагана форте + Базаграна						
16. Прямой посев трав	0 - 10	5,72	3,33	0,16	241	137
	10 - 20	5,77	2,99	0,15	211	112
	20 - 30	5,49	2,01	0,10	145	120
17. Двукратное дискование	0 - 10	5,58	3,35	0,15	239	132
	10 - 20	5,63	2,98	0,13	208	107
	20 - 30	5,51	2,02	0,11	139	115
18. Двукратное фрезерование	0 - 10	5,59	3,37	0,15	237	128
	10 - 20	5,61	2,99	0,12	204	104
	20 - 30	5,48	2,03	0,09	141	112
19. Комбинированный агрегат	0 - 10	5,61	3,33	0,15	239	132
	10 - 20	5,63	3,02	0,14	207	107
	20 - 30	5,51	2,03	0,10	142	115
20. Вспашка + дискование	0 - 10	5,52	3,34	0,13	236	127
	10 - 20	5,63	3,01	0,13	205	103
	20 - 30	5,51	2,02	0,11	138	111
21. Вспашка + культивация	0 - 10	5,51	3,37	0,12	233	125
	10 - 20	5,61	3,01	0,14	203	101
	20 - 30	5,49	2,02	0,09	137	109
22. Вспашка + фрезерование	0 - 10	5,49	3,36	0,14	231	123
	10 - 20	5,59	3,22	0,11	202	100
	20 - 30	5,48	2,03	0,11	138	107

Урожайность травостоев козлятника восточного и люцерны
изменчивой в 2019 г., т/га сухой массы

Вариант	Повторность			
	1	2	3	4
Козлятник восточный				
1. Контроль (старосеяный травостой)	3,73	3,84	3,31	3,2
2. Дискование	4,17	4,31	4,06	4,14
3. Фрезерование	3,9	4,32	4,1	3,92
4. Вспашка +дискование	4,29	4,15	4,24	4,2
Люцерна изменчивая				
1. Контроль (старосеяный травостой)	1,65	2,35	1,79	2,21
2. Дискование	2,5	2,11	2,39	2
3. Фрезерование	2,68	2,14	2,5	2,12
4. Вспашка +дискование	2,22	2,31	2,1	2,01

Таблица дисперсионного анализа урожайных данных за 2019 год

Дисперсионный анализ						
<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>Fфакт</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F05</i>
Между группами	27,4422	7	3,920314	76,60604	7,26E-15	2,422629
Внутри групп	1,2282	24	0,051175			
Итого	28,6704	31				

Урожайность травостоев козлятника восточного и люцерны
изменчивой в 2020 г., т/га сухой массы

Вариант	Повторность			
	1	2	3	4
Козлятник восточный				
1. Контроль (старосеяный травостой)	3,95	3,55	3,8	4,07
2. Дискование	5,05	5,13	5,33	4,43
3. Фрезерование	5,23	5	4,9	4,76
4. Вспашка +дискование	5,25	4,91	4,87	5,35
Люцерна изменчивая				
1. Контроль (старосеяный травостой)	2,01	2,24	2,28	2,01
2. Дискование	2,82	2,86	2,58	3,18
3. Фрезерование	2,91	3,15	3,27	2,61
4. Вспашка +дискование	2,9	3,1	2,96	3,61

Таблица дисперсионного анализа урожайных данных за 2020 год

Дисперсионный анализ						
<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>Fфакт</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F05</i>
Между группами	36,76752	7	5,252503	73,83917	1,1E-14	2,422629
Внутри групп	1,707225	24	0,071134			
Итого	38,47475	31				