



ВОЛОГОДСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОЛОЧНОГО И ЛУГОПАСТБИЩНОГО ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ А.С. ЕМЕЛЬЯНОВА

**ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЕ
АГРОФИТОЦЕНОЗЫ
КОРМОВЫХ КУЛЬТУР
ДЛЯ УСЛОВИЙ ЕВРОПЕЙСКОГО
СЕВЕРА РОССИИ**

Методическое пособие



Вологодский научный центр Российской академии наук
Северо-западный научно-исследовательский институт
молочного и лугопастбищного хозяйства имени А.С. Емельянова

**ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЕ АГРОФИТОЦЕНОЗЫ
КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ УСЛОВИЙ
ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ**

Методическое пособие

Вологда
2023

УДК 633.2(470.1/.2)
ББК 42.2(231)
В93

Публикуется по решению
Ученого совета ФГБУН ВолНЦ РАН

Рецензенты:

Старковский Борис Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии ФГБОУ ВО
«Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина»

Куликова Елена Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент, заведующий кафедрой растениеводства, земледелия и агрохимии
ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина»

Демидова Анна Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии ФГБОУ ВО
«Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина»

**В 93 Высокопродуктивные агрофитоценозы кормовых культур для усло-
вий Европейского Севера России** : методическое пособие / И. Л. Безгодова,
Н. Ю. Коновалова, Е. Н. Прядильщикова, В. В. Вахрушева, С. С. Коновалова ;
Вологодский научный центр Российской академии наук. – Вологда : ВолНЦ
РАН, 2023. – 59 с.

ISBN 978-5-93299-570-9

Методическое пособие «Высокопродуктивные агрофитоценозы кормовых культур для условий Европейского Севера России» предназначено для научных работников, руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности, занимающихся проблемами кормопроизводства. Оно может служить учебным пособием для студентов и учащихся общеобразовательных учреждений сельскохозяйственного профиля.

В полевых опытах в составе смесей однолетних зернобобовых культур изучались горох посевной, вика яровая, люпин узколистный, бобы кормовые, овёс и райграс однолетний; в составе травосмесей изучались: одноукосный клевер, двуукосный клевер, люцерна изменчивая, овсяница луговая, овсяница тростниковая, тимофеевка луговая, кострец безостый, райграс пастбищный; обобщены результаты исследований по изучению влияния видов и сортов однолетних кормовых культур, многолетних злаковых и бобовых трав на ботанический состав, продуктивность, питательность агрофитоценозов.

УДК 633.2(470.1/.2)
ББК 42.2(231)

ISBN 978-5-93299-570-9

© ФГБУН ВолНЦ РАН, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. Технология возделывания перспективных сортов зернобобовых культур на кормовые цели в условиях Европейского Севера Российской Федерации	7
1.1. Методика проведения исследований	7
1.2. Результаты исследований по возделыванию перспективных сортов зернобобовых культур на кормовые цели	10
1.3. Алгоритм технологии возделывания перспективных сортов зернобобовых культур, овса и райграса однолетнего на кормовые цели	16
Заключение по главе 1	16
2. Технология создания бобово-злаковых травостоев для интенсивного использования в условиях Европейского Севера Российской Федерации	17
2.1. Методика проведения исследований	17
2.2. Результаты исследований по изучению влияния агротехнических приёмов на формирование бобово-злаковых травостоев для интенсивного использования	20
2.3. Алгоритм технологии выращивания многолетних травостоев для интенсивного использования	29
Заключение по главе 2	29
3. Технология создания пастбищ на основе травостоев с фестулолиумом и райграсом пастбищным в условиях Европейского Севера Российской Федерации	31
3.1. Методика проведения исследований	31
3.2. Результаты исследований по изучению влияния видов и сортов многолетних злаковых трав на формирование пастбищных агрофитоценозов	34
3.3. Алгоритм технологии формирования пастбищ на основе травостоев с фестулолиумом и райграсом пастбищным	41
Заключение по главе 3	42
Список литературы	43
Приложения	
Приложение А. Обозначения и сокращения	46
Приложение Б. Агробиологические особенности однолетних культур	47

Приложение В. Характеристика сортов бобовых культур, овса и райграса однолетнего	49
Приложение Г. Агробиологические особенности и характеристика сортов многолетних трав	51
Приложение Д. Характеристика сортов многолетних трав	52
Приложение Е. Агробиологические особенности и сорта многолетних трав для пастбищного использования	53
Приложение Ж. Ресурсосберегающая технология возделывания перспективных сортов зернобобовых культур, обеспечивающая в условиях Европейского Севера Российской Федерации повышение урожайности на 10–20%	56
Приложение З. Ресурсосберегающая технология создания высокопродуктивных агрофитоценозов многолетних трав разных сроков созревания, обеспечивающая в условиях Европейского Севера Российской Федерации повышение продуктивности и питательной ценности на 10–15%	57
Приложение И. Ресурсосберегающая технология создания фитоценозов пастбищного использования на основе видов злаковых трав в условиях Европейского Севера Российской Федерации	58

ВВЕДЕНИЕ

Ключевую роль в агропромышленном комплексе Европейского Севера России занимает молочное животноводство. Конструирование высокопродуктивных экологически устойчивых агроценозов из однолетних и многолетних кормовых культур позволяет создать эффективную кормовую базу [1, 2].

Для удовлетворения потребностей высокопродуктивных животных необходимо широкое внедрение в производство посевов однолетних культур с высоким содержанием белка, что позволит получать более качественные корма, сбалансированные по протеину. При правильном подборе разных видов и сортов кормовых культур в поливидовых посевах формируются оптимальные условия для роста и развития растений. Смеси злаковых и бобовых культур дают возможность увеличить сбор белка с 1 га на 20–30%. Добавление бобового компонента в смеси позволяет заметно повысить содержание протеина в корме из злаковых компонентов, что ведет к получению высоких урожаев сбалансированного по качеству корма [3].

Ценотическая активность многолетних трав зависит от фона минерального питания, количества и времени проведения укосов, климатических условий года, долготы, темпов развития и отавности трав. Для повышения качества растительного сырья эффективно скашивать травы не менее трех раз за сезон, отказаться от экстенсивного одно-двух укосного использования, что окажет положительное влияние на повышение содержания белка и концентрации обменной энергии в заготовленных кормах [4].

Правильно подобранные смеси трав дают более устойчивую урожайность по годам, т.к. уровень продуктивности смешанного посева стабилизируется за счет заполнения экологических ниш. В результате неодинакового роста и развития растений разных видов и ботанических групп формируется оптимальная плотность дернины, лучше используются питательные вещества, уменьшается внедрение сорных растений, повышается продуктивность долголетних агроценозов и их устойчивость к техногенным и природным факторам [5, 6].

Изменение климата, происходящее в последние десятилетия, не позволяет получать стабильные урожаи сельскохозяйственных культур. Возникла необходимость в возделывании пластичных культур, способных быстро адаптироваться к подобным изменениям. Все большее значение приобретают новые виды кормовых культур, отличающиеся более высокой и стабильной урожайностью, долготой, зимостойкостью по сравнению с традиционными видами. При этом большое значение для кормового использования имеют сорта межродовых и межвидовых гибридов [7–16].

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью повышения продуктивности кормовых культур и питательности заготавливаемых кормов за счет расширения посевов перспективных сортов зернобобовых культур, широкого применения малораспространенных видов и сортов многолетних злаковых трав в составе пастбищных фитоценозов, эффективных агротехнических приемов создания агрофитоценозов многолетних трав разных сроков созревания для интенсивного использования.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые на дерново-подзолистых почвах Европейского Севера Российской Федерации изучены перспективные сорта зернобобовых культур для формирования агрофитоценозов однолетних кормовых культур; малораспространенные виды и новые сорта многолетних злаковых трав (фестулолиум и райграс пастбищный) для формирования пастбищных фитоценозов; эффективные агротехнические приемы (способ посева, состав травосмеси) формирования высокопродуктивных агрофитоценозов многолетних трав разных сроков созревания при трехукосном использовании.

В данных рекомендациях представлены ресурсосберегающие технологии создания высокопродуктивных агрофитоценозов кормовых культур в условиях Европейского Севера Российской Федерации, обеспечивающие повышение продуктивности и питательности на 5–20%.

1. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР НА КОРМОВЫЕ ЦЕЛИ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

1.1. Методика проведения исследований

Исследования по разработке технологии возделывания перспективных сортов однолетних культур на кормовые цели проводились на опытном поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подразделения ФГБУН ВолНЦ РАН – с 2017 по 2021 год в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса [17]. Полученные экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [18]. Схема полевого опыта включала 10 вариантов, в 3-х-кратной повторности, площадь деланки 14,0 м², размещение вариантов систематическое.

Схема опыта

Вариант	Нормы высева	
	в%	млн/га
Горох посевной + овёс (контроль)	60:40	0,7:2,4
Горох посевной + бобы кормовые + овёс	40:40:50	0,5:0,3:3,0
Горох посевной + люпин узколистый + овёс	40:40:50	0,5:0,5:3,0
Горох посевной + вика яровая + овёс	40:40:50	0,5:0,8:3,0
Вика яровая + бобы кормовые + овёс	40:40:50	0,8:0,3:3,0
Вика яровая + люпин узколистый + овёс	40:40:50	0,8:0,5:3,0
Вика яровая + овёс + райграс однолетний	60:30:50	1,2:1,8:4,0
Вика яровая + горох посевной + овёс + райграс однолетний	30:30:30:50	0,6:0,4:1,8:4,0
Вика яровая + люпин узколистый + овёс + райграс однолетний	30:30:30:50	0,6:0,4:1,8:4,0
Вика яровая + бобы кормовые + овёс + райграс однолетний	30:30:30:50	0,6:0,2:1,8:4,0

Предшественник. Зерновые бобовые размещают в севообороте после любых культур, кроме многолетних бобовых трав и зерновых бобовых. Считают, что зерновые бобовые культуры можно возвращать на то же поле не ранее чем через 4–5 года, когда численность специфичных вредителей и болезней снизится. За все годы исследований смеси в опыте размещались после зерновых культур.

Подготовка почвы. Выбор оптимальных режимов обработки почвы под зернобобовые культуры зависел от почвенно-климатических условий и агроландшафтов, а также от предшественника, степени засоренности полей сорняками и их видового состава. Осенью проводилась зяблевая вспашка на глубину пахотного слоя 20-24 см. Весной проводилась 2-х или 3-х-кратная культивация с боронованием. Глубина культивации 8–10 см. Сроки сева – ранневесенние, при физической спелости почвы. Посев проводился сеялкой СН-16 ПМ с междурядьями 15 см.

Бобовые и зерновые культуры в полевом опыте выращивались в смешанных посевах с соотношением компонентов: в двойной смеси – 60:40%; в тройной смеси – 40:40:50 и 60:30:50%; в 4-х компонентной смеси – 30:30:30:50% от полной нормы высева

в чистом виде (6,0 млн./га овёс, 1,2 млн./га горох посевной, 2,0 млн./га вика яровая, 1,2 млн./га люпин, 0,7 млн./га бобы кормовые и 8 млн./га райграс при 100% ХГ).

Внесение минеральных удобрений. Минеральные удобрения в опыте вносились перед последней культивацией в дозе ($N_{30}P_{45}K_{60}$).

Уход за посевами. После прохода сеялки поле становилось гребнистым, оставались комья земли, поэтому сразу после посева поле прикатывали. Прикатывание посевов обеспечивало выравнивание микрорельефа, способствовало более дружному появлению всходов. Уход за посевами в опыте заключался в поддержании междурядий и дорожек в рыхлом и чистом от сорняков состоянии.

Уборка. Уборка бобово-злаковых агрофитоценозов на зеленую массу проводилась в фазу цветения – начала образования бобов у бобовых культур, вымётывания овса и колошения райграса однолетнего. Второй укос в опыте, сформированный смешанными посевами включающими райграс однолетний и вику яровую (вар. 7–10), убрали в фазу колошения-начала цветения. Смешанные посевы вар. 1–6 скашивали один раз за сезон, вар. 7–10 – два раза. Образцы кормовых культур в период уборки на зеленую массу отбирались на ботанический состав и химический анализ. Зеленая масса анализировалась на содержание сырого протеина, золы, жира, клетчатки, сахара, нитратов, безазотистых экстрактивных веществ. Концентрация обменной энергии, содержание кормовых единиц и переваримого протеина находились расчетными методами.

В полевом опыте изучали ботанический состав, продуктивность и питательность однолетних бобово-злаковых смесей, сформированных на основе перспективных сортов зернобобовых культур.



Фото 1.1. Посев выделившихся смесей для производственной проверки. На фото сотрудники отдела растениеводства с.н.с. Безгодова И.Л., лаборант-исследователь Коновалова С.С., в.н.с. Вахрушева В.В.

Виды и сорта однолетних культур. В смешанных посевах использовались такие культуры и сорта, как горох посевной Аксайский усатый-55, люпин узколистный Олигарх, вика яровая Ассорти и бобы кормовые Красный богатырь, овёс Яков и райграс однолетний Рапид.

В 2021 году была заложена производственная проверка с выделившимися вариантами (фото 1.1). Схема производственной проверки включала две выделившиеся бобово-злаковые смеси: горох посевной с. Аксайский усатый-55 + вика яровая с. Ассорти + овёс с. Яков, вика яровая + горох посевной + овёс + райграс однолетний с. Рапид. А также контрольный вариант – горох посевной + овёс.

Схема производственной проверки

Вариант	Нормы высева	
	%	млн/га
Горох посевной + овёс (контроль)	60:40	0,7:2,4
Горох посевной + вика яровая + овёс	40:40:50	0,5:0,8:3,0
Вика яровая + горох посевной + овёс + райграсс однолетний	30:30:30:50	0,6:0,4:1,8:4,0

Почва опытного участка осушенная, дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Агрохимические показатели были следующие: $pH_{KCl} = 5,2-5,7$, подвижный фосфор = 131–336 мг/кг, обменный калий = 119–141 мг/кг, органическое вещество = 2,23–3,0%.

Погодные условия в годы проведения исследований (2017–2020) были различными и оказали заметное влияние на рост и развитие культур. Посев в полевом опыте в 2017 году проведён 12 мая. Погодные условия в период появления всходов складывались крайне неблагоприятно. Осадки выпадали в виде дождя и снега. Всходы растений появились неравномерно. Цветение у растений проходило также неравномерно, вегетационный период был значительно растянут. В результате первый укос смесей был проведён первого августа. В зависимости от появления всходов период вегетации у культур входящих в смешанный посев составил 52–69 дней. Через три недели бобово-злаковые смеси вар. 7–10 сформировали второй укос.

В 2018 году посев в полевом опыте был проведён 11 мая. Погодные условия складывались благоприятно для роста и развития растений. На корм смешанные посевы были убраны 12 июля. Период вегетации у бобово-злаковых смесей составил 47–56 дней. Второй укос у смесей вар. 7–10 сформировался через 28 дней, укос был проведён 9 августа.

В 2019 году посев однолетних культур был проведён 7 мая. Погодные условия в период появления всходов складывались крайне неблагоприятно. Недостаточная тепло- и влагообеспеченность была отмечена с мая по 25 июня. Это отрицательно повлияло на урожайность первого укоса, который был проведён 9 июля. Период вегетации составил 48–54 дня. Климатические условия в период формирования второго укоса характеризовались недостаточной теплообеспеченностью и повышенным количеством выпавших осадков. Второй укос бобово-злаковых смесей вар. 7–10 проведён 13 августа, в фазу начала цветения культур, через 35 дней после первого укоса.

Погодные условия в 2020 году были различными и оказали большое влияние на развитие растений. Май отмечен пониженным температурным режимом и избытком влаги. Из-за погодных условий этого месяца посев был проведён только 27 мая. В июне было тепло, но недостаточно влаги. И только со 2-й декады июля установилась дождливая погода. Это сильно повлияло на рост, развитие растений и, в конечном счёте, на значительное снижение урожая зелёной массы первого укоса однолетних бобово-злаковых смесей. Первый укос был проведён 23 июля. Период вегетации составил 49–58 дней. Второй укос вар. 7–10 с включением райграсса однолетнего, вики яровой и овса проведён 25 августа, через 34 дня после первого укоса.

Погодные условия в 2021 году складывались неблагоприятно для роста растений. Май отмечен пониженным температурным режимом и избытком влаги во 2-й декаде месяца и повышенным температурным режимом при отсутствии осадков в 3-й декаде месяца. А засушливая и жаркая погода установилась в июне и июле. Только

после 20 июля установились более благоприятные погодные условия с достаточным количеством осадков. Это сильно повлияло на рост, развитие растений и, в конечном счёте, на значительное снижение урожая зелёной массы первого укоса однолетних бобово-злаковых смесей. Первый укос был проведён 7 июля. Период вегетации составил 51–56 дней. Второй укос варианта с включением райграса однолетнего овса и вики яровой (вар. 3) проведён 31 августа. Период отрастания райграса, вики и овса после первого укоса составил 55 дней.

1.2. Результаты исследований по возделыванию перспективных сортов зернобобовых культур на кормовые цели

На продуктивность и питательную ценность растительного сырья значительное влияние оказывает ботанический состав смешанного посева (табл. 1.1).

Таблица 1.1. **Ботанический состав смешанных посевов первого укоса, %**

№ вар.	Культуры	Год				В среднем за 2017–2020 гг.
		2017	2018	2019	2020	
1.	бобовые	25,2	34,6	36,6	41,8	34,5
	злаковые	71,4	62,6	56,3	52,7	60,7
2.	бобовые	34,0	32,0	32,4	37,7	34,0
	злаковые	61,2	61,0	61,0	55,0	59,5
3.	бобовые	20,1	30,2	45,5	42,4	34,5
	злаковые	73,1	63,8	42,8	51,3	57,7
4.	бобовые	54,4	41,1	42,3	46,0	45,9
	злаковые	43,4	50,9	51,1	44,7	47,5
5.	бобовые	46,6	49,3	42,2	42,3	45,1
	злаковые	52,1	47,8	48,7	49,0	49,4
6.	бобовые	49,5	47,4	33,6	49,2	44,9
	злаковые	48,3	45,3	56,9	42,0	48,1
7.	бобовые	43,3	41,3	29,4	28,6	35,6
	злаковые	52,0	53,2	61,7	61,3	57,0
8.	бобовые	35,9	43,1	39,2	37,0	38,8
	злаковые	61,3	48,4	52,8	54,2	54,2
9.	бобовые	28,2	33,7	33,3	39,5	33,7
	злаковые	66,6	54,8	56,5	52,3	57,5
10.	бобовые	38,8	42,9	29,0	29,5	35,0
	злаковые	56,3	49,8	58,4	60,9	56,3

Проведённые наблюдения за ботаническим составом бобово-злаковых смесей позволили установить, что в среднем за весь период исследований в смесях преобладали злаковые виды трав на 48,1–60,7%, доля бобовых в урожае составляла 33,7–45,9%.

В 2017 году в ботаническом составе первого укоса бобово-злаковых смесей вар. 1–3 и 5–10 злаковые культуры составляли 52,0–73,1%. В смешанном посеве 4-го варианта доля злаковых видов была ниже – 43,4%. Процент сорной растительности в первом укосе был невысоким – от 1,3 до 6,8%.

Во втором укосе вар. 7–10 в урожае преобладал на 98–99% райграсс однолетний.

В 2018 году в первом укосе содержание злаковых видов однолетних культур было на уровне 45,3–63,8%, бобовых культур – 30,2–49,3%. Доля сорной растительности

в первом укосе составила 2,8–11,5%. Во втором укосе вар. 7–10 в основном присутствовал райграсс однолетний 96,0–98,0%.

Высокое содержание злаковых видов (42,8–61,7%) в первом укосе отмечено и в 2019 году. Во втором укосе (вар. 7–10) райграсс составлял 51,0–64,0% и вика яровая 29,4–42,9%. Доля овса была на уровне 2,7–4,8%.

В 2020 году в первом укосе вар. 1–3, 5, 7–10 преобладали на 49,0–61,3% злаковые культуры. В бобово-злаковых смесях вар. 4 и 6, включающих горох (люпин) и вику, доля злаковых видов была ниже – 42,0–44,7%. Содержание бобовых в смесях составляло от 28,6 до 49,2%. Сорная примесь в первом укосе была на уровне 5,5–10,1%. В растительной массе второго укоса вар. 7–10 преобладал райграсс однолетний на 78,8–84,5%.

При уборке на кормовые цели урожайность смешанных посевов, сформированных на основе перспективных сортов зернобобовых культур, зависела от видового состава агрофитоценоза.

В 2017 году по урожайности выделились бобово-злаковые смеси, включающие кормовые бобы (вар. 2 и 10), обеспечившие существенное повышение урожайности на 0,94 и 1,69 т/га, или на 16,4 и 29,5%, в сравнении с контролем, включающим горох и овёс.



**Фото 1.2. Вариант № 2,
урожай 2017 года**

Во втором укосе урожайность смешанных посевов (вар. 7–10) с райграссом однолетним и викой составила 0,87–1,09 т/га сухого вещества. Лучшие результаты за сезон дали смеси вар. 2, 7–10. По урожайности надземной биомассы 6,7–8,5 т/га СВ они достоверно превысили контроль на 0,9–2,8 т/га, или на 16,4–48,0%.

В 2018 году в первом укосе выделились смешанные посевы вар. 4–6, обеспечившие повышение урожайности на 0,6–0,8 т/га, или на 11,5–16,6%, в сравнении с контролем.

Во втором укосе урожайность смешанных посевов вар. 7–10 составила 1,11–1,43 т/га сухого вещества. За сезон лучшие результаты показали смеси вар. 4–10. По урожайности надземной биомассы 5,7–6,6 т/га СВ они достоверно превысили контроль на 0,6–1,4 т/га, или на 11,3–27,9% (табл. 1.2).

Таблица 1.2. Урожайность однолетних смешанных посевов, т/га СВ

Вариант	Урожайность сухой массы, т/га СВ					
	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	в среднем за 2017–2020 гг.	± к контролю
первый укос						
1. Горох + овёс (контроль)	5,73	5,13	3,89	2,80	4,39	-
2. Горох + бобы + овёс	6,67	5,12	3,87	2,97	4,66	+0,27
3. Горох + люпин + овёс	6,35	4,86	3,67	3,48	4,59	+0,20
4. Горох + вика+ овёс	5,09	5,80	4,09	3,11	4,52	+0,13
5. Вика + бобы + овёс	5,23	5,98	3,36	2,80	4,34	-0,05
6. Вика + люпин + овёс	5,46	5,72	3,70	2,89	4,44	+0,05
7. Вика + овёс + райграс	5,66	5,04	3,36	2,54	4,15	-0,24
8. Вика + горох + овёс + райграс	6,33	5,13	3,59	2,71	4,44	+0,05
9. Вика + люпин + овёс + райграс	5,87	4,55	3,21	2,24	3,97	-0,49
10. Вика + бобы + овёс + райграс	7,42	4,79	3,10	2,60	4,48	+0,09
НСР ₀₅	0,81	0,43	0,23	0,36	нет	
второй укос						
7. Вика + овёс + райграс	1,09	1,21	1,88	1,26	1,36	-
8. Вика + горох + овёс + райграс	1,03	1,43	1,62	1,24	1,33	-
9. Вика + люпин + овёс + райграс	0,87	1,17	1,64	1,22	1,22	-
10. Вика + бобы + овёс + райграс	1,06	1,11	1,71	1,33	1,30	-
за сезон (первый укос + второй укос вар. 7-10)						
1. Горох + овёс (контроль)	5,73	5,13	3,89	2,80	4,39	-
2. Горох + бобы + овёс	6,67	5,12	3,87	2,97	4,66	+0,27
3. Горох + люпин + овёс	6,35	4,86	3,67	3,48	4,59	+0,20
4. Горох + вика+ овёс	5,09	5,80	4,09	3,11	4,52	+0,13
5. Вика + бобы + овёс	5,23	5,98	3,36	2,80	4,34	-0,05
6. Вика + люпин + овёс	5,46	5,72	3,70	2,89	4,44	+0,05
7. Вика + овёс + райграс	6,75	6,25	5,24	3,80	5,51	+1,12
8. Вика + горох + овёс + райграс	7,36	6,56	5,21	3,95	5,77	+1,38
9. Вика + люпин + овёс + райграс	6,74	5,71	4,85	3,46	5,19	+0,80
10. Вика + бобы + овёс + райграс	8,48	5,90	4,81	3,93	5,78	+1,39
НСР ₀₅	0,80	0,50	0,27	0,43	0,84	

Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.

Во втором укосе урожайность смешанных посевов вар. 7–10 составила 1,11–1,43 т/га сухого вещества. За сезон лучшие результаты показали смеси вар. 4–10. По урожайности надземной биомассы 5,7–6,6 т/га СВ они достоверно превысили контроль на 0,6–1,4 т/га, или на 11,3–27,9%.

В 2019 году в первом укосе урожайность от 3,67 до 4,09 т/га СВ (на уровне контроля) обеспечили бобово-злаковые смеси вариантов 2–4 и 6. Остальные смеси (вар. 5, 7–10) в первом укосе по урожайности уступали контрольному варианту. Во втором укосе урожайность смешанных посевов вар. 7–10, включающих райграс однолетний и вику яровую, составила 1,62–1,88 т/га СВ. В сумме за два укоса лучшие результаты по урожайности, существенно превосходящие контроль обеспечили смеси вар. 7–10, включающие райграс.

По урожайности сухой массы в первом укосе 2020 года выделилась бобово-злаковая смесь горох + люпин + овёс (вар. 3), обеспечившая существенное повышение урожайности на 0,68 т/га или 24,3% в сравнении с контролем (горох + овёс). Урожайность от 2,54 до 3,11 т/га СВ на уровне контроля обеспечили смеси: вар. 2, 4–8, 10. Четырёхкомпонентная смесь: вика + люпин + овёс + райграс (вар. 9) по урожайности существенно уступала контрольному варианту. Во втором укосе бобово-злаковых смесей вар. 7–10 существенных различий по урожаю не выявлено. За сезон лучшие результаты по урожайности, существенно превосходящие контрольный вариант, обеспечили следующие смеси: горох + люпин + овёс (вар. 3), вика + овёс + райграс (вар. 7), вика + горох + овёс + райграс (вар. 8), вика + люпин + овёс + райграс (вар. 9), вика + бобы + овёс + райграс (вар. 10). У этих смесей урожайность надземной биомассы была получена на уровне 3,46–3,95 т/га сухого вещества. Прибавка к контролю составила от 0,66 т/га до 1,15 т/га или от 23,6 до 41,1%. Остальные смеси вар. 2, 4–6 по урожайности были на уровне контроля.

В среднем за четыре года исследований урожайность первого укоса изучаемых бобово-злаковых смесей была получена на уровне контроля (горох + овёс) – от 3,97 до 4,66 т/га СВ. Урожай второго укоса вар. 7–10 составил 1,22–1,36 т/га СВ.

По урожайности надземной биомассы в среднем за сезон выделились смеси вар. 7, 8 и 10, обеспечившие получение двух полноценных укосов. Они достоверно на 1,12–1,39 т/га или на 25,5–31,7%, превысили контроль.

Продуктивность однолетних смешанных посевов в среднем за 2017–2020 годы в первом укосе составила с 1 га: 0,37–0,51 т сырого протеина, 35,9–43,2 ГДж обменной энергии и 2,6–3,3 тыс. кормовых единиц.

Посевы с включением райграса однолетнего и вики яровой (вар. 7–10) во втором укосе сформировали дополнительно до 0,14 т сырого протеина, до 11,8 ГДж обменной энергии, до 0,8 тыс. кормовых единиц (табл. 1.3).

Таблица 1.3. Продуктивность бобово-злаковых смесей за 2017–2020 гг.

Вариант	Сбор с 1 га		
	сырой протеин, т	обменная энергия, ГДж	кормовые единицы, тыс.
первый укос			
1. Горох + овёс (контроль)	0,37	40,8	3,0
2. Горох + бобы + овёс	0,39	42,3	3,1
3. Горох + люпин + овёс	0,40	43,2	3,3
4. Горох + вика+ овёс	0,51	42,9	3,3
5. Вика + бобы + овёс	0,50	41,7	3,2
6. Вика + люпин + овёс	0,50	41,0	3,0
7. Вика + овёс + райграс	0,44	37,5	2,7
8. Вика + горох + овёс + райграс	0,43	41,3	3,1
9. Вика + люпин + овёс + райграс	0,38	35,9	2,6
10. Вика + бобы + овёс + райграс	0,39	40,0	2,9
за сезон с учётом второго укоса вар. 7-10			
1. Горох + овёс (контроль)	0,37	40,8	3,0
2. Горох + бобы + овёс	0,39	42,3	3,1

Вариант	Сбор с 1 га		
	сырой протеин, т	обменная энергия, ГДж	кормовые единицы, тыс.
3. Горох + люпин + овёс	0,40	43,2	3,3
4. Горох + вика+ овёс	0,51	42,9	3,3
5. Вика + бобы + овёс	0,50	41,7	3,2
6. Вика + люпин + овёс	0,50	41,0	3,0
7. Вика + овёс + райграс	0,58	49,3	3,5
8. Вика + горох + овёс + райграс	0,56	52,8	3,9
9. Вика + люпин + овёс + райграс	0,50	46,5	3,3
10. Вика + бобы + овёс + райграс	0,52	51,3	3,6

Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.

В сумме за сезон смеси обеспечили получение с 1 га: 0,37–0,58 т сырого протеина, 40,8–52,8 ГДж обменной энергии и до 3,9 тыс. кормовых единиц.



Фото 1.3. Учет урожайности. На фото с.н.с. Безгодова И.Л.

Проведённые исследования позволили установить, что питательная ценность посевов зависела от их видового состава. В растительной массе контрольного варианта, включающего горох и овёс, из-за высокого содержания злакового компонента содержание протеина в 1 кг СВ было невысоким и составляло 8,8%, концентрация обменной энергии была получена на уровне 9,4 МДж в 1 кг СВ.

Установлено положительное влияние на повышение содержания протеина и концентрации обменной энергии в растительной массе включения в состав агрофитоценозов вики яровой сорта Ассорти.

В среднем за годы исследований наибольшее содержание протеина в первом укосе (11,2–11,6% в 1 кг СВ) и повышенная концентрация обменной энергии (9,3–9,7 МДж) были получены в растительной массе следующих бобово-злаковых смесей: горох + вика + овёс (вар. 4), вика + бобы + овёс (вар. 5) и вика + люпин + овёс (вар. 6) (табл. 1.4).

Таблица 1.4. **Содержание питательных веществ в ср. за 2017–2020 гг., 1 кг СВ**

Вариант	Содержание питательных веществ		
	сырой протеин, %	обменная энергия, МДж	кормовые единицы
первый укос			
1. Горох + овёс (контроль)	8,8	9,4	0,71
2. Горох + бобы + овёс	8,5	9,2	0,69
3. Горох + люпин + овёс	9,1	9,5	0,73
4. Горох + вика+ овёс	11,2	9,5	0,72
5. Вика + бобы + овёс	11,6	9,7	0,75
6. Вика + люпин + овёс	11,6	9,3	0,70
7. Вика + овёс + райграс	10,6	9,1	0,67
8. Вика + горох + овёс + райграс	9,8	9,4	0,72
9. Вика + люпин + овёс + райграс	10,2	9,3	0,69
10. Вика + бобы + овёс + райграс	9,4	9,1	0,67
второй укос			
7. Вика + овёс + райграс	10,0	8,7	0,61
8. Вика + горох + овёс + райграс	9,8	8,7	0,60
9. Вика + люпин + овёс + райграс	9,6	8,6	0,60
10. Вика + бобы + овёс + райграс	9,7	8,6	0,60

Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.

Во втором укосе содержание протеина в растительной массе вар. 7–10 составило 9,6–10,0% и концентрация обменной энергии – до 8,7 МДж в 1 кг СВ.

Производственная проверка, проведённая в 2021 году, подтвердила результаты исследований за 2017–2020 годы и показала, что по урожайности выделилась четырёхкомпонентная смесь обеспечившая получение двух укосов за сезон: вика + горох + овёс + райграс (вар. 3). Урожайность надземной биомассы была получена у этого варианта на уровне 3,93 т/га сухого вещества. Прибавка к контролю составила от 0,74 т/га или 23,2% (табл. 1.5).

Таблица 1.5. **Продуктивность однолетних смешанных посевов за сезон 2021г.**

№ п/п	Вариант и нормы высева, (%)	Урожайность, т/га			Сбор с 1 га		
		зелёная масса	сухое вещество	± к контролю	сырой протеин, т	обменная энергия, ГДж	кормовые единицы, тыс
1.	Горох + овёс (контроль) (60:40)	10,3	3,19	-	0,35	34,3	2,9
2.	Горох + вика + овёс (40:40:50)	10,3	3,00	-0,19	0,31	31,8	2,7
3.	Вика + горох + овёс + райграс (30:30:30:50)	14,4	3,93	+0,74	0,54	41,3	3,5
НСР05				0,30			

Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.

Наибольшее содержание сырого протеина 12,5% было получено также в растительной массе смеси вика + горох + овёс + райграс (вар. 3) включающей в свой состав вику яровую сорта Ассорти.

1.3 Алгоритм технологии возделывания зернобобовых культур, овса и райграса однолетнего на кормовые цели

№ п/п	Перечень основных технологических операций и агротехнических приемов	Срок выполнения	Агротехнические требования к качеству работы
1.	Вспашка зяби	3 декада августа	на глубину пахотного слоя 22–24 см
2.	Весеннее боронование (закрытие влаги) зяби	1 декада мая	глубина 8–12 см
3.	Внесение минеральных удобрений	1 декада мая	N_{30}, P_{45}, K_{60} кг/га д.в.
4.	Культивация с выравниванием почвы	1 декада мая	на глубину 8–10 см.
5.	Приготовление смесей семян	3 декада апреля	с НВ (млн./га): вика Ассорти + овёс Яков + райграс Рапид (1,2:1,8:4,0) вика Ассорти + горох Аксайский усатый-55 + овёс + райграс Рапид (0,6:0,4:1,8:4,0) вика + бобы Красный богатырь + овёс Яков + райграс Рапид (0,6:0,2:1,8:4,0)
6.	Погрузка и подвозка семян в поле	1 декада мая	
7.	Рядовой посев	1 декада мая	на глубину 4–6 см
8.	Прикатывание после посева	1 декада мая	прикатывание после посева
9.	Уборка	1 декада июля (1 укос) 1 или 2 декада августа (2 укос)	в фазу цветения начало образования бобов у бобовых культур и вымётывания овса, колошения райграса.
10.	Транспортировка зелёной массы		

Заключение по главе 1

Таким образом, в результате проведённых исследований было установлено, что перспективные сорта бобовых культур (горох посевной с. Аксайский усатый-55, бобы кормовые Красный богатырь и вика яровая с. Ассорти) можно успешно выращивать в составе смешанного посева с овсом с. Яков и райграсом однолетним с. Рапид в условиях Европейского Севера Российской Федерации. Использование в смесях райграса однолетнего позволяет ежегодно формировать полноценный второй укос в среднем с урожайностью от 1,22 до 1,36 т/га СВ.

Разработанная технология возделывания перспективных сортов зернобобовых культур в составе смешанных посевов в условиях Европейского Севера Российской Федерации (приложение Ж) обеспечивает повышение урожайности до 31,7%.

2. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ ДЛЯ ИНТЕНСИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

2.1. Методика проведения исследований

Научные исследования проводились в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса с 2017 года [17]. В ходе проведения полевого опыта изучено влияние агротехнических приёмов на формирование высокопродуктивных агрофитоценозов многолетних трав для интенсивного использования (состав травосмеси, способ посева) на ботанический состав, продуктивность травостоев, питательную ценность полученного растительного сырья. Химический анализ полученной зелёной массы проводился в лаборатории химического анализа кормов СЗНИИМЛПХ. Статистическая обработка проводилась методом дисперсионного анализа [18].

Полевой опыт заложен с использованием метода расщеплённых делянок. Количество вариантов 9*2, повторность трёхкратная.

Схема опыта

№ п/п	Наименование варианта	Норма высева, кг/га при 100% ХГ	Способ посева	
			Беспокровный	Подпокровный
1.	Клевер одноукосный + тимopheевка (контроль)	10+8		
2.	Клевер одноукосный + тимopheевка + кострец безостый	12+6+8		
3.	Клевер одноукосный + тимopheевка + овсяница тростниковая	12+6+6		
4.	Клевер одноукосный + люцерна изменчивая + тимopheевка + кострец	10+4+6+8		
5.	Клевер одноукосный + люцерна изменчивая + тимopheевка + овсяница тростниковая	10+4+6+6		
6.	Клевер двуукосный + клевер одноукосный + овсяница луговая + райграс	12+4+6+4		
7.	Клевер двуукосный + люцерна изменчивая + тимopheевка + овсяница луговая	12+4+4+6		
8.	Клевер двуукосный + овсяница тростниковая + тимopheевка луговая + райграс	14+6+4+4		
9.	Клевер двуукосный + люцерна изменчивая + овсяница тростниковая + тимopheевка луговая	12+4+6+4		
Площадь делянки – 20 кв. м., учётной – 4,4 м ² .				

Предшественник. В 2016 году на участке высевался овёс в смеси с горохом. Он был убран на зерно, урожайность составила 20 ц/га.

Подготовка почвы. Подготовка почвы под посев включала – зяблевую вспашку на глубину пахотного слоя. Весеннюю обработку почвы начинали по мере ее поспевания с закрытия влаги культиватором на глубину 8–12 см. Перед посевом проводили культивацию в 1-2 следа на глубину 6–8 см и прикатывание.

Посев. Посев проводился сеялкой СН-16М сплошным рядовым способом заранее приготовленными смесями семян. Глубина заделки семян 2-3 см. В качестве покровной культуры высевали среднеспелый ячмень со сниженной нормой высева на 20% от полной. Он был убран на зерносенаж в фазу молочно-восковой спелости (с определением урожайности и питательной ценности полученной массы).

Использование минеральных удобрений. Внесение удобрений в год закладки при беспокровных посевах – $N_{20}P_{60}K_{60}$, при подпокровных – $N_{60}P_{60}K_{90}$ кг/га действующего вещества (д.в.). В последующие годы весной удобрения под первый укос вносились в дозе $N_{30}P_{60}K_{60}$ (кг д.в. в расчёте на 1 га посева); после первого укоса проводилась подкормка всех вариантов опыта а аммиачной селитрой в 1-й и 2-й годы пользования в дозе N_{35} кг/га д.в., на 3-й и 4-й год пользования в дозе N_{45} кг/га д.в.

Уход за травостоями. Уход за травами в год посева включал послепосевное прикатывание, проведение мероприятий по борьбе с сорной растительностью. В последующие годы уход за изучаемыми травостоями заключался после перезимовки в весеннем бороновании и подкормке минеральными удобрениями в запланированной дозе.

Фазы скашивания и количество укосов. В первый год жизни трав было проведено одно скашивание с определением урожайности, отбором образцов на ботанический и химический анализ. Образцы зеленой массы анализировались на содержание сырого протеина, жира, золы, клетчатки, сахара, нитратов. Безазотистые экстрактивные вещества, обменная энергия, содержание кормовых единиц и переваримого протеина находились расчетными методами. Ботанический состав травостоя с учетом участия ценных (сеяных) видов, степени засоренности и внедрения дикорастущих видов определялся общепринятым методом весового анализа.

С первого года пользования и в последующие годы травостоя контрольную травосмесь (вар. 1) скашивали два раза (в фазу начала цветения тимофеевки), остальные травосмеси (вар. 2–9) – три раза (в фазу начала бутонизации бобовых трав, выхода в трубку – начала колошения злаковых) за сезон. После уборки проводился отбор образцов зелёной массы на ботанический состав и химический анализ.

Виды, сорта трав включенные в агрофитоценозы. В полевом опыте в составе бобово-злаковых агрофитоценозов изучались следующие виды и сорта трав: позднеспелый (одноукосный) клевер Пермский местный, раннеспелый (двуукосный) клевер Дымковский, люцерна изменчивая Вега 87, овсяница луговая Свердловская 37, овсяница тростниковая Лосинка, тимофеевка луговая Ленинградская 204, кострец безостый СИБНИИСХОЗ 189, райграс многолетний ВИК-66 (приложения Г, Д).

Сорта многолетних трав подобраны в соответствии с районированием для условий Северо-Западного региона. Расчёт норм высева для опыта был проведён с учетом посевных качеств используемых семян (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Наименование сортов трав и качество высеванных семян

№ п/п	Культура, сорт	Год урожая	Чистота, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Масса 1000 семян, г
1.	Ячмень яровой, Владимир	2016	99,23	96	96	47,4
2.	Райграс пастбищный, ВИК 66	2016	99,50	86	96	2,07
3.	Тимофеевка луговая, Ленинградская 204	2016	97,50	82	84	0,48
4.	Кострец безостый, СИБНИИСХОЗ 189	2015	92,10	61	81	3,50
5.	Овсяница луговая, Свердловская 37	2016	97,38	78	87	2,05
6.	Овсяница тростниковидная, Лосинка	2016	99,80	67	91	1,90-
7.	Люцерна изменчивая, Вега 87	2015	95,00	67	86	1,95
8.	Клевер луговой, двуукосный Дымковский	2016	97,31	88	96	1,80
9.	Клевер луговой, одноукосный Пермский местный	2016	99,38	94	98	1,78

Почва опытного участка осушенная, дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Окультуренность участка средняя. Полевой опыт заложен на почвах с рН 5,7, с содержанием подвижного фосфора 131 мг/кг, обменного калия 141 мг/кг почвы и органического вещества 2,23%.

Погодные условия в период проведения исследований с 2017 по 2021 год были различными и оказывали влияние на продуктивность изучаемых агрофитоценозов. Но в целом характеризовались недостаточной обеспеченностью теплом и неравномерностью поступления осадков. В 2017 году после посева трав первая неделя характеризовалась недостаточной тепло- и влагообеспеченностью, в дальнейшем было отмечено избыточное поступление осадков при среднем температурном режиме. Всё это оказало отрицательное влияние на развитие трав 1-го года жизни. С беспокровных посевов трав 1-го года жизни был получен один укос к 30 августа. Погодные условия в 2018 году характеризовались недостаточной тепло- и влагообеспеченностью в мае, в дальнейшем отмечено оптимальное поступление осадков и тепла. Это положительно отразилось на развитии агрофитоценозов 1-го года пользования. Погодные условия 2019 года в первой половине вегетации характеризовались недостаточной тепло- и влагообеспеченностью (засуха). Это повлияло отрицательно на развитие трав 2-го года пользования, особенно бобовых и их урожайность. В период отрастания трав после первого и второго укоса отмечена избыточная влагообеспеченность при средней теплообеспеченности. Такие условия не позволили сформировать высокую урожайность второго и третьего укоса. В 2020 году в начальный период вегетации отмечена недостаточная влаго- и теплообеспеченность (засуха), а с начала мая по июнь погода характеризовалась избытком выпавших осадков при невысоких температурах. Злаковые травы развивались удовлетворительно, бобовые отставали в своём развитии. В целом вегетация трав 3-го года пользования проходила при неустойчивой погоде с резким чередованием сухой и дождливой погоды, высоких и низких температур. Такие погодные условия негативно повлияли на урожайность второго и третьего укосов. В

2021 году климатические условия с 15 апреля по 4 мая отличались недостаточной теплообеспеченностью и количеством выпавших осадков (засуха). С 4 по 27 мая отмечены температуры на уровне +8–26°С, при избытке выпавших осадков. Злаковые травы, входящие в состав агрофитоценозов развивались удовлетворительно, бобовые отставали в своём развитии. Урожайность первого укоса вар. 2–9 получена высокая за счёт злакового компонента. В период роста трав с 7 июня наблюдалась засушливая погода, при повышенном температурном режиме до +22–26°С. При сложившихся погодных условиях рост трав замедлился, прохождение фаз развития ускорилось. Урожайность первого варианта скошенного через 10 дней получена на уровне первого укоса вар. 2–9. Вторые укосы трав вар. 2–9 формировались при недостатке выпавших осадков и высоком температурном режиме до 30°С и выше, что не позволило получить высокую урожайность. Урожай второго укоса был получен низкий. После 20 июля прошли дожди с грозами и ливнями, и травостой контрольного варианта стал отрастать и сформировал урожай к 18 августа, что позже, чем в предыдущие годы, на 10 дней. Активное отрастание трав для формирования третьих укосов началось с конца 1-й декады августа, когда снизился температурный режим и стали выпадать обильные осадки.

2.2. Результаты исследований по изучению влияния агротехнических приёмов на формирование бобово-злаковых травостоев для интенсивного использования

Наблюдения за ростом многолетних трав перед каждым укосом позволили установить, что высота растений зависела от фазы развития. При уборке травостоя в фазе начала цветения тимофеевки и начала цветения клевера она возрасла в среднем в 1,1–1,5 раза в сравнении со скашиванием в фазе начала колошения злаковых трав и бутонизации бобовых. В дождливые годы скашивание трав в более поздние фазы развития может привести к полеганию травостоя и снижению качества уборки трав и питательности полученного растительного сырья.



**Фото 2.1. Учет урожайности.
На фото сотрудники отдела
растениеводства
с.н.с. Коновалова Н.Ю.,
в.н.с. Вахрушева В.В.**

За период использования проводились наблюдения за изменением ботанического состава бобово-злаковых агрофитоценозов в зависимости от способа посева, количества укосов, видового состава, а также возраста и складывающихся климатических условий.

Изучаемый видовой состав травостоев обеспечил за все годы наблюдений преобладание в урожае сеянных видов трав. В первый год жизни беспокровные посеы трав обеспечили получение одного полноценного укоса, в котором преобладали на 60–80% бобовые виды трав (в основном клевер), сорная растительность составляла от 10 до 17%.

Ботанический состав травостоев 1-го года пользования (2018 г.) характеризовался высоким содержанием сеянных видов трав на 90,9–98,8%. Беспокровные посеы травостоев вар. 2–9 на 47,6–59,4% были представлены бобовыми видами трав. В травостое контрольного варианта содержание клевера составило 35,4%. Содержание бобовых видов трав при подпокровном способе посева было выше и составляло 59,2–74,6%. Количество сорной растительности при 2-х укосном использовании была более высоким – 5,4–9,1% (вар. 1) по сравнению с травостоями (вар. 2–9) которые скашивали за сезон три раза (табл. 2.2).

Таблица 2.2. Ботанический состав травостоев с учётом способа посева в среднем за сезон, %

Вариант	Беспокровный посев трав				Подпокровный посев трав			
	бобовые	злаки	всего сеянных видов	несеянные виды	бобовые	злаки	всего сеянных видов	несеянные виды
первый год пользования								
1. *	35,4	59,2	94,6	5,4	64,0	26,9	90,9	9,1
2.	54,8	43,6	98,4	1,6	66,8	29,8	96,5	3,5
3.	51,9	44,9	96,8	3,2	59,4	37,3	96,7	3,3
4.	54,9	43,5	98,4	1,6	70,8	26,1	96,9	3,1
5.	52,3	45,8	98,1	1,9	63,1	32,9	96, 0	4,0
6.	47,6	51,2	98,8	1,2	63,4	35,1	98,5	1,5
7.	59,4	38,6	98,0	2,0	74,6	23,2	97,8	2,2
8.	49,2	48,9	98,1	1,9	61,1	36,4	97,5	2,5
9.	54,3	43,5	97,8	2,2	64,7	32,2	96,9	3,1
второй год пользования								
1.*	12,0	77,8	89,8	10,2	7,2	79,2	86,4	13,6
2.	23,2	68,9	92,1	7,9	17,9	68,2	86,0	14,0
3.	17,3	78,3	95,5	4,5	10,0	85,1	95,0	5,0
4.	26,0	67,7	93,7	6,3	23,2	65,0	88,1	11,9
5.	21,8	76,0	97,9	2,1	15,0	79,0	94,0	6,0
6.	29,7	67,3	96,9	3,1	26,7	66,5	93,2	6,8
7.	33,7	63,8	97,5	2,5	31,7	62,6	94,3	5,7
8.	16,6	81,6	98,3	1,7	20,4	73,3	93,7	6,3
9.	24,4	74,2	98,6	1,4	19,0	74,6	93,6	6,4
третий год пользования								
1.*	1,7	80,9	82,5	17,5	0,7	82,7	83,4	16,6
2.	6,1	78,4	84,5	15,5	9,2	72,5	81,7	18,3
3.	10,1	82,1	92,2	7,8	8,5	84,0	92,5	7,5
4.	14,1	68,7	82,8	17,2	12,7	71,2	83,9	16,1
5.	18,5	76,3	94,8	5,2	20,0	73,3	93,3	6,7
6.	25,3	68,6	93,9	6,1	16,9	70,6	87,5	12,5

Окончание таблицы 2.2

Вариант	Беспокровный посев трав				Подпокровный посев трав			
	бобовые	злаки	всего сеянных видов	несеянные виды	бобовые	злаки	всего сеянных видов	несеянные виды
7.	25,3	67,0	92,3	7,7	27,3	58,5	85,8	14,2
8.	14,0	80,8	94,7	5,3	17,2	73,4	90,6	9,4
9.	14,2	81,5	95,7	4,3	21,2	68,7	89,9	10,1
четвёртый год пользования								
1.*	0,0	67,2	67,2	32,0	0,0	67,6	67,6	32,4
2.	1,6	67,6	69,1	37,5	1,4	64,4	65,8	34,2
3.	4,3	75,9	80,2	14,8	4,2	78,5	82,7	17,3
4.	19,6	46,0	65,6	25,3	23,4	46,8	70,2	29,8
5.	28,0	57,5	85,9	12,8	26,9	59,7	86,6	13,4
6.	29,6	42,4	72,0	32,9	26,8	42,8	69,5	30,5
7.	39,7	38,8	78,6	26,0	38,3	38,0	76,3	23,7
8.	10,2	75,3	85,5	25,0	9,1	71,1	80,3	19,7
9.	22,0	61,0	82,9	17,7	26,7	56,0	82,6	17,4
* Показан контроль. Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.								

При оценке ботанического состава травостоев 2-го года пользования (2019 г.) установлено, что содержание сеянных видов в урожае преобладало над сорной растительностью, и было высоким независимо от способа посева трав (86,0–98,6%). В травостое преобладали злаковые виды, в том числе в травостоях беспокровного способа посева на 63,8–81,6%; в травостоях подпокровного способа посева – 62,6–85,1%. Доля бобовых видов трав была значительно ниже, что связано с неблагоприятными погодными условиями, оказавшими отрицательное влияние на их развитие. Повышенное содержание бобовых трав отмечено в травосмесях вар. 6 и 7 включающих райграс и овсяницу луговую. Несеянные виды на 2-й год пользования составляли в урожае от 1,4 до 14,0%, с наиболее высоким показателем при использовании подпокровного способа посева.

В среднем за вегетационный период 2020 года (3-й год пользования) содержание сеянных видов трав в травостое 3-го года пользования при беспокровном способе посева было высоким и составляло 82,5–95,7%. В травостое преобладали злаковые виды трав на 67,0–81,5%. При подпокровном посеве содержание сеянных видов трав также было высоким на уровне 81,7–93,3%. В травосмесях преобладали злаковые виды трав на 58,5–84,0%. Доля бобовых видов составила всего 0,7–27,3%. Долевое участие несеянной растительности при подпокровном способе посева трав составляло 6,7–18,3% и было выше, чем при беспокровном способе посева в 1,1–1,5 раза.

При оценке ботанического состава бобово-злаковых травосмесей 4-го года пользования (2021 г.) установлено, что в среднем за сезон содержание сеянных видов трав хотя и снизилось, но оставалось высоким и составляло 62,5–87,2%. В травостое преобладали злаковые виды трав на 37,1–81,1%. Доля клевера была на уровне 0–29,6%, доля люцерны 16,1–26,6%. Количество несеянных видов составляло 12,8–37,5%, с наиболее высоким показателем в травосмеси контрольного

варианта при 2-х-укосном использовании, и травосмесях вар. 2, 4, 6, 7 включающих кострец безостый, овсяницу луговую и райграсс. Травосмеси с включением овсяницы тростниковой (вар. 3, 5, 8, 9) отличались меньшей степенью внедрения несеянных видов.

За все годы пользования травостоями установлено, что ботанический состав изменялся по укосам: во втором и третьем укосах в растительной массе заметно возрастало содержание бобовых видов трав и снижалось злаковых.

Происходило изменение видового состава травосмеси по годам пользования. Содержание клевера в урожае зависело от состава травосмеси и количества укосов. Со второго года пользования отмечено повышенное содержание клеверов в травосмесях с райграссом и овсяницей луговой и более низкое в травосмесях с овсяницей тростниковой. Овсяница тростниковая оказывала угнетающее влияние на развитие клевера и тимофеевки, высеваемых с ней в составе травосмесей. Клевер луговой стал выпадать из травостоев на 3-й год пользования (2020 г.), и при двухукосном использовании на 4-й год пользования в контрольном варианте его не осталось. Люцерна активно стала развиваться на 3-й год пользования травами. В 2021 году при трёхукосном использовании содержание бобовых видов в вариантах с одним клевером составляло 1,4–9,1%, а с включением клевера и люцерны было выше – 24,4–38,3% (вар. 4, 5, 7, 9) (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Изменение видового состава травостоев в разрезе по годам, %

№ п/п	Наименование	Год пользования	Варианты опыта								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Клевер луговой	первый	49,7	60,8	55,7	58,9	54,0	55,5	60,8	55,2	54,0
		второй	9,6	20,5	13,6	16,4	13,4	28,2	21,8	18,5	16,2
		третий	1,2	7,7	9,3	6,4	13,0	21,1	18,4	15,6	11,6
		четвёртый	0	1,4	4,2	3,3	7,3	26,8	12,3	9,1	6,0
2.	Люцерна изменчивая	первый	-	-	-	3,9	3,7	-	6,2	-	5,5
		второй	-	-	-	8,1	5,0	-	10,9	-	5,5
		третий	-	-	-	7,0	6,2	-	7,9	-	6,1
		четвёртый	-	-	-	20,1	19,6	-	26,0	-	20,7
3.	Тимофеевка луговая	первый	43,0	18,3	13,6	13,5	15,0	-	9,4	5,2	9,0
		второй	78,5	44,2	11,5	34,4	12,1	-	10,6	7,1	8,0
		третий	81,8	53,0	9,5	47,9	10,6	-	22,1	9,1	9,8
		четвёртый	67,6	31,8	6,8	27,0	10,2	-	18,9	7,6	10,4
4.	Кострец безостый	первый	-	18,4	-	21,3	-	-	-	-	-
		второй	-	24,3	-	32,0	-	-	-	-	-
		третий	-	22,4	-	22,1	-	-	-	-	-
		четвёртый	-	32,6	-	19,7	-	-	-	-	-
5.	Овсяница тростниковая	первый	-	-	27,5	-	24,4	-	-	9,6	28,9
		второй	-	-	70,2	0,0	65,4	-	-	35,1	66,4
		третий	-	-	73,6	-	64,2	-	-	38,1	65,3
		четвёртый	-	-	71,7	-	49,4	-	-	43,3	45,6
6.	Овсяница луговая	первый	-	-	-	-	-	11,6	21,5	-	-
		второй	-	-	-	-	-	30,6	52,6	-	-
		третий	-	-	-	-	-	36,0	40,6	-	-
		четвёртый	-	-	-	-	-	19,1	19,1	-	-

№ п/п	Наименование	Год пользования	Варианты опыта								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.	Райграс пастбищный	первый	-	-	-	-	-	31,5	-	27,8	-
		второй	-	-	-	-	-	36,3	-	35,2	-
		третий	-	-	-	-	-	33,5	-	29,9	-
		четвёртый	-	-	-	-	-	23,7	-	20,3	-
8.	Несеянные виды	первый	7,3	2,5	3,3	2,3	2,9	1,4	2,1	2,2	2,7
		второй	11,9	10,9	4,7	9,1	4,1	4,9	4,1	4,0	3,9
		третий	17,0	16,9	7,7	16,7	5,9	9,3	11,0	7,3	7,2
		четвёртый	32,4	34,2	17,3	29,8	13,4	30,5	23,7	19,7	17,4

Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.

Способ посева оказал влияние на формирование урожайности агрофитоценозов. В год закладки опыта был получен урожай покровной культуры и один укос многолетних травостоев с беспокровного способа посева. Используемый в качестве покровной культуры ячмень при уборке на зерносеяж обеспечил получение 22,8 т/га кормовой массы, 7,0 т/га сухого вещества, 4,8 тыс. кормовых единиц, 0,40 т/га сырого протеина. В полученном растительном сырье содержалось 0,7 кормовой единицы, 5,6% протеина, концентрация обменной энергии составила 9,3 МДж в 1 кг СВ. Подпокровные посевы трав урожая не дали, высота трав составляла всего 15–18 см к окончанию вегетации.

Травостои беспокровного способа в первый год жизни сформировали один полноценный укос с урожайностью зелёной массы от 20,8 до 24,7 т/га, сухого вещества 2,9–4,0 т/га. Вид травостоев первого года жизни представлен на фото 2.2.

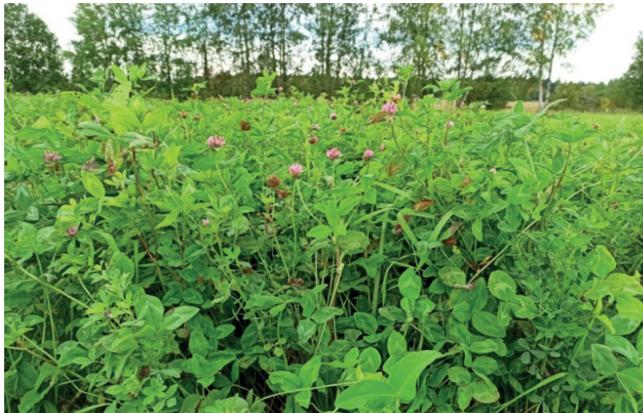


Фото 2.2. Вид травостоя первого года жизни

Урожайность травостоев изменялась по годам пользования. Максимальной она была в 2018 году, то есть в 1-й год пользования травами (табл. 2.4).

Таблица 2.4. Урожайность травостоев по годам пользования, т/га

№ вар. п/п	2018 г. (1-й г.п.)		2019 г. (2-й г.п.)		2020 г. (3-й г.п.)		2021 г. (4-й г.п.)	
	зелёная масса	сухое вещество						
1.	53,6	10,5	31,7	8,7	37,5	9,3	28,7	8,1
2.	60,4	10,3	35,4	7,3	49,9	9,0	31,6	6,9
3.	61,6	11,2	40,0	8,8	51,3	9,7	32,5	8,2

Окончание таблицы 2.4

№ вар. п/п	2018 г. (1-й г.п.)		2019 г. (2-й г.п.)		2020 г. (3-й г.п.)		2021 г. (4-й г.п.)	
	зелёная масса	сухое вещество						
4.	57,7	10,5	33,3	6,8	51,0	9,2	32,1	7,6
5.	55,6	10,1	37,3	8,4	51,4	9,7	31,5	8,6
6.	57,8	10,1	28,2	5,9	40,2	7,4	25,3	6,7
7.	55,9	10,2	32,1	6,7	45,5	8,4	30,8	7,8
8.	61,7	10,9	33,2	7,2	49,8	9,4	31,5	8,0
9.	61,2	10,8	38,3	8,4	51,1	9,8	31,3	7,9

Источник: исследования СЗНИИМЛПХ

В среднем за четыре года пользования урожайность изучаемых агрофитоценозов была получена высокая – в контрольном варианте 39 т/га зелёной массы и 9,2 т/га СВ, у вар. 2–9 – 37,9–46,3 т/га зелёной массы и соответственно 7,5–9,5 т/га СВ. Наиболее высокий урожай при трёхукосном использовании обеспечили травостой с включением клевера лугового, тимофеевки луговой, овсяницы тростниковой и люцерны изменчивой (вар. 3,5,8,9). Вид травостоя с овсяницей тростниковой представлен на фото 2.3.



Фото 2.3. Травостой с овсяницей тростниковой

В результате проведения дисперсионного анализа установлено, что на урожайность в большей степени повлиял состав агрофитоценозов. На уровне контрольного варианта урожайность при трёхукосном использовании обеспечили травосмеси вар. 3, 5, 8 и 9, в состав которых входят такие травы как клевер, люцерна, тимофеевка и овсяница тростниковидная. Существенно уступали контролю по урожайности на 0,62–1,64 т/га СВ, или на 8–18%, травосмеси включающие кострец, овсяницу луговую и райграс (табл. 2.5).

Таблица 2.5. Урожайность травосмесей в зависимости от способа посева и видового состава в среднем за 2018–2021 гг., т/га СВ

Вариант	Беспокровный посев	Подпокровный посев	± б/п к п/п	В ср. по травосмесям НСР ₀₅ 0,44 т/га	
				урожай	± к контролю
1. Клевер одноукосный + тимофеевка*	8,90	9,40	-0,50	9,15	
2. Клевер одн. + тимофеевка + кострец	8,21	8,52	-0,31	8,36	-0,79
3. Клевер одн. + тимофеевка + оvs. трост.	9,28	9,65	-0,37	9,46	+0,31
4. Клевер одн. + люцерна + тимофеевка + кострец	8,40	8,67	-0,27	8,53	-0,62
5. Клевер одн. + люцерна + тимофеевка + овсяница тростниковая	8,98	9,44	-0,45	9,21	+0,06

Окончание таблицы 2.5

Вариант	Беспокровный посев	Подпокровный посев	± б/п к п/п	В ср. по травосмесям НСР ₀₅ 0,44 т/га	
				урожай	± к контролю
6. Клевер двуук. + клевер одн. + овсяница луговая + райграс	7,34	7,67	-0,32	7,51	-1,64
7. Клевер двуук. + люцерна + тимофеевка + овсяница луговая	8,13	8,46	-0,34	8,29	-0,86
8. Клевер двуук. + овсяница трост. + тимофеевка + райграс	8,66	9,06	-0,40	8,87	-0,28
9. Клевер двуук. + люцерна + овсяница трост. + тимофеевка	9,36	9,09	0,26	9,23	+0,08
В ср. по способам посева, НСР ₀₅ 0,18 т/га	8,58	8,88	-0,30		
НСР ₀₅ для частных различий: для травосмесей - 0,63 т/га, для способов 0,48 т/га СВ					
* Показан контроль.					
Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.					

Способ посева с учетом урожая покровной культуры и травостоев 1-го года жизни (2017–2021 гг.) оказал меньшее влияние на продуктивность кормовых травостоев.

Урожайность агрофитоценозов по укосам снижалась от первого ко второму и третьему и составила в среднем за три года: при 2-х скашиваниях – первый укос 60,2% и второй укос 39,8%; при 3-х скашиваниях – первый укос 44,7–50,2%, второй укос – 25,3–29,5% и третий укос – 22,8–28,0% (табл. 2.6).

Таблица 2.6. Распределение урожая по укосам в среднем в среднем за 2018–2021 гг., %

Вариант	Первый укос	Второй укос	Третий укос
1. Клевер одн. + тимофеевка - контроль	60,2	39,8	-
2. Клевер одн. + тимофеевка + кострец	44,7	29,0	26,4
3. Клевер одн. + тимофеевка + овсяница тростниковая	46,7	28,9	24,4
4. Клевер одн. + люцерна изм. + тимофеевка + кострец	45,4	28,1	26,5
5. Клевер одн. + люцерна + тимофеевка + овсяница трост.	46,6	27,9	25,5
6. Клевер двуук. + клевер одн. + овсяница луг. + райграс	50,2	25,5	24,3
7. Клевер двуук. + люцерна + тимофеевка + овсяница луговая	46,7	25,3	28,0
8. Клевер двуук. + овсяница трост. + тимофеевка + райграс	49,8	27,4	22,8
9. Клевер двуук. + люцерна + овсяница трост. + тимофеевка	44,8	29,5	25,8
Источник: исследования СЗНИИМЛПХ			

По сбору сырого протеина (сП) от 1,04 до 1,23 т/га травосмесями при 3-х-укосном использовании, достоверно превосходили на 0,10–0,29 т/га или на 11–31%, травосмесь контрольного варианта (НСР₀₅ = 0,05 т/га) (табл. 2.7).

Таблица 2.7. Продуктивность травостоев в зависимости от видового состава за вегетационный период в среднем за 2018–2021 гг., с 1 га

Вариант	Продуктивность, т/га						К. ед., тыс.	ОЭ, ГДж
	зелёная масса	сухое вещество	протеин	жир	клетчатка	БЭВ		
1. Клевер одн. + тимофеевка - контроль	37,9	9,2	0,94	0,26	2,5	4,8	6,6	86,7
2. Клевер одн. + тимофеевка + кострец	44,3	8,4	1,10	0,27	2,1	4,2	6,5	82,4
3. Клевер одн. + тимофеевка + овсяница тростниковая	46,4	9,5	1,19	0,28	2,3	4,8	7,3	92,5

Окончание таблицы 2.7

Вариант	Продуктивность, т/га						К. ед., тыс.	ОЭ, ГДж
	зелёная масса	сухое вещество	протеин	жир	клетчатка	БЭВ		
4. Клевер одн. + люцерна изм. + тимOFFеевка + кострец	43,5	8,5	1,21	0,27	2,1	4,3	6,8	84,9
5. Клевер одн. + люцерна + тимOFFеевка + овсяница трост.	44,0	9,2	1,18	0,28	2,3	4,7	7,1	90,2
6. Клевер двуук. + клевер одн. + овсяница луг. + райгрac	37,9	7,5	1,04	0,24	1,7	3,9	6,1	75,8
7. Клевер двуук. + люцерна + тимOFFеевка + овсяница луг.	41,1	8,3	1,21	0,26	2,0	4,1	6,6	82,5
8. Клевер двуук. + овсяница трост. + тимOFFеевка + райгрac	44,0	8,9	1,19	0,26	2,1	4,6	7,1	88,5
9. Клевер двуук. + люцерна + овсяница трост. + тимOFFеевка	45,5	9,2	1,23	0,27	2,3	4,7	7,1	90,6

Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.

На питательность растительной массы оказал влияние видовой состав травостоев, количество проводимых укусов. При двухукусном использовании в растительной массе содержание протеина составило 10,2%, клетчатки 27,6%, концентрация обменной энергии 9,5 МДж в 1 кг сухого вещества (ОЭ). Скашивание агрофитоценозов три раза за сезон (вар. 2–9) способствовало повышению содержания протеина до 12,6–14,6%, концентрации обменной энергии до 9,8–10,1 МДж в 1 кг сухого вещества. В сравнении с 2-х-укусным использованием при 3-х-укусном содержание протеина в 1 кг сухого вещества увеличивалось на 23–43%, концентрация обменной энергии на 3–6% (табл. 2.8).

Таблица 2.8. Питательность травостоев за сезон в ср. за 2018–2021 гг., в 1 кг СВ

№ п/п	Вариант	Протеин, %	Жир, %	Клетчатка, %	БЭВ, %	ОЭ, МДж	К. ед.
1.	Клевер одн. + тимOFFеевка - контроль	10,2	2,79	27,6	52,7	9,5	0,72
2.	Клевер одн. + тимOFFеевка + кострец	13,1	3,25	24,6	50,9	9,9	0,78
3.	Клевер одн. + тимOFFеевка + овсяница тростниковая	12,6	2,99	24,8	51,3	9,8	0,77
4.	Клевер одн. + люцерна + тимOFFеевка + кострец	14,2	3,22	24,2	50,2	10,0	0,79
5.	Клевер одн. + люцерна + тимOFFеевка + овсяница тростниковая	12,8	2,99	24,8	51,2	9,8	0,77
6.	Клевер двуук. + клевер одн. + овсяница луг. + райгрac	13,8	3,21	22,5	52,0	10,1	0,82
7.	Клевер двуук. + люцерна + тимOFFеевка + овсяница луговая	14,6	3,15	24,0	49,8	10,0	0,79
8.	Клевер двуук. + овсяница тростниковая + тимOFFеевка + райгрac	13,4	3,00	23,3	51,8	10,0	0,80
9.	Клевер двуук. + люцерна + овсяница тростниковая + тимOFFеевка	13,4	2,95	24,5	50,8	9,8	0,77

Источник: исследования СЗНИИМЛПХ

У травостоев (вар. 2–9) в растительной массе 2-3-го укоса в сравнении с первым возрастает содержание протеина, увеличивается концентрация обменной энергии. При 3-х укосном использовании содержание протеина составило: первый укос – 11,1–12,3%, второй укос – 13,0–15,1%, третий укос – 13,5–16,8%. В контрольном варианте по данному показателю различия были минимальными: 1-й укос – 10,0% и во 2-м укосе – 10,1% (табл. 2.9).

Таблица 2.9. Изменение содержания протеина по укосам за 2018–2021 гг., % в 1 кг СВ

Вариант	Первый укос	Второй укос	Третий укос
1. Клевер одн. + тимopheевка - контроль	10,0	10,1	-
2. Клевер одн. + тимopheевка + кострец	11,7	13,9	14,4
3. Клевер одн. + тимopheевка + овсяница тростниковая	11,1	13,0	13,5
4. Клевер одн. + люцерна изменчивая + тимopheевка + кострец	11,8	14,6	16,3
5. Клевер одн. + люцерна + тимopheевка + овсяница тростниковая	11,3	13,0	14,5
6. Клевер двуук. + клевер одн. + овсяница луговая + райграс	12,2	14,3	17,1
7. Клевер двуук. + люцерна + тимopheевка + овсяница луговая	12,3	15,1	16,8
8. Клевер двуук. + овсяница трост. + тимopheевка + райграс	11,8	13,7	15,7
9. Клевер двуук. + люцерна + оvs. трост. + тимopheевка	12,1	13,1	15,7

Источник: исследования СЗНИИМЛПХ

Установлена зависимость снижения содержания протеина и концентрации обменной энергии в растительной массе от первого года пользования к последующим годам (табл. 2.10).

Таблица 2.10. Содержание протеина и обменной энергии, в 1 кг СВ

Вариант	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	протеин, %	ОЭ, МДж						
1. Клевер одн. + тимopheевка (контроль)	13,4	10,0	8,8	9,3	7,8	8,6	10,2	9,5
2. Клевер одн. + тимopheевка + кострец	15,1	10,2	13,2	9,7	11,0	9,3	13,1	9,9
3. Клевер одн. + тимopheевка + овсяница тростниковая	14,9	10,2	11,8	9,5	10,6	9,2	12,6	9,8
4. Клевер одн. + люцерна + тимopheевка + кострец	15,2	10,3	14,3	9,6	12,4	9,5	14,2	10,0
5. Клевер одн. + люцерна + тимof. + оvs. трост.	14,8	10,1	11,8	9,6	11,2	9,4	12,8	9,8
6. Клевер дв. + клевер одн. + оvs. луг. + райграс	15,2	10,2	14,2	10,1	12,3	9,7	13,8	10,1
7. Клевер дв. + люцерна + тимof. + оvs. луг.	15,3	10,1	14,3	9,8	13,1	9,5	14,6	10,0
8. Клевер дв. + оvs. трост. + тимof. + райграс	14,0	10,2	13,9	9,9	12,0	9,5	13,4	10,0
9. Клевер дв. + люцерна + оvs. трост. + тимopheевка	14,6	10,0	13,2	9,7	11,8	9,5	13,4	9,8

Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.

Незначительное повышение содержания протеина, и концентрации обменной энергии на 4-й год пользования травостоями, что связано вероятнее всего с актив-

ным внедрением несеечных видов трав, таких как пырей ползучий и одуванчик лекарственный.

2.3. Алгоритм технологии выращивания многолетних травостоев для интенсивного использования

№ п/п	Наименование работ	Сроки проведения работ	Агротехнические требования
1.	Вспашка зяби	август	На глубину пахотного слоя Почва дерново-подзолистая, степень окультуренности не ниже средней.
2.	Весеннее боронование зяби	1-я декада мая	Глубина 8-12 см
3.	Внесение минеральных удобрений	1-я декада мая	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀ кг/га д.в.
4.	Предпосевная культивация	1-я декада мая	На глубину 8-12 см
5.	Предпосевная культивация с выравниванием и прикатыванием	1-я декада мая	На глубину 6-8 см
6.	Подготовка семян к посеву: смешивание трав	За 3-4 недели до посева	Норма высева семян 1-го класса в кг/га: 1-я травосмесь – клевер двуукосный – 12, тимофеевка – 6, овсяница тростниковая – 6; 2-я травосмесь – клевер двуукосный – 12, люцерна – 4, тимофеевка – 6, овсяница тростниковая – 6
7.	Посев в один рядок смесью семян	1-я декада мая	На глубину 2-3 см
8.	Послепосевное прикатывание	1-2-я декада мая	Сразу после посева
9.	Подкашивание сорняков, обработка гербицидами при сильной засорённости	Июнь, июль	Подкашивание сорняков на высоту 15-20 см, дозы гербицидов в соответствии с рекомендациями
10.	Скашивание трав 1-го года жизни на корм	3-я д. августа - 1-я д. сентября	На высоту 8-10 см
Уход за травами в последующие годы жизни при трёх укосах			
1.	Подкормка удобрениями	3-я д. апреля	N20P60K60 кг/га д.в. весной, после первого укоса подкормка N30-45 (в зависимости от содержания бобовых)
2.	Боронование трав	До начала отрастания	Без огрехов, поперёк рядков или по диагонали

Изменения, вносимые в технологию в сравнении с базовой:

- ранневесенний беспокровный посев травосмеси в составе: 1-я – клевер одноукосный, тимофеевка, овсяница тростниковая; 2-я – клевер двуукосный, люцерна изменчивая, тимофеевка, овсяница тростниковая;
- срок использования травостоя 3–5 лет;
- трёхукосное использование трав для получения высокопитательного растительного сырья в ранние фазы развития растений (начало колошения злаковых – бутонизация бобовых): первый укос и последующие два укоса при высоте растений не менее 40 см.

Заключение по главе 2

Таким образом, в результате проведённых исследований была разработана ресурсосберегающая технология создания высокопродуктивных агрофитоценозов многолетних трав для интенсивного использования, обеспечивающая в условиях

Европейского Севера Российской Федерации повышение продуктивности и питательной ценности растительного сырья (приложение И).

Установлено, что технология создания бобово-злаковых травостоев для интенсивного 3-х укосного использования в условиях Европейского Севера России базируется на включении в состав кроме клевера лугового и тимофеевки луговой – овсяницы тростниковой и люцерны изменчивой. Травосмеси с данными видами трав обеспечили при трёхукосном использовании повышение продуктивности по сбору протеина в 1,25–1,30 раза и по содержанию протеина в растительной массе в 1,23–1,31 раза (вар. 3, 5, 8, 9). Рекомендуется беспокровный способ посева трав, но допускается и подпокровный способ, который отличается повышенной степенью засорённости. Агрофитоценозы с включением райграсса пастбищного, овсяницы луговой и костреца безостого при интенсивном трёхукосном использовании достоверно уступали по урожайности травосмеси с двухукосным использованием, и для интенсивного использования непригодны.

В травосмесь для 2-3-х-летнего использования следует включать клевер луговой, тимофеевку и овсяницу тростниковую с нормой высева 12+6+6 кг/га всхожих семян. Для продолжительного (3-5-летнего использования) в травосмесь включают два вида бобовых (клевер луговой и люцерну) и два вида злаковых трав (тимофеевку и овсяницу тростниковую) с нормой высева 12+4+6+4 кг/га всхожих семян. Нормы высева приведены для средне окультуренных почв, на хорошо и высоко окультуренных почвах их можно снизить на 20%.

Ежегодно посевы трав необходимо удобрять минеральными удобрениями в рекомендованных дозах.

Уборку первого укоса травостоев с целью получения 3-х полноценных укосов за сезон следует проводить в фазу начала бутонизации бобовых видов и начала колошения злаковых (1-я декада июня). Последующие укосы скашивают при высоте доминирующих растений не менее 40 см.

Эффективность посевов бобово-злаковых травосмесей с овсяницей тростниковой при 3-х укосном использовании заключается в повышении сбора протеина и содержания его в растительной массе на 25–31%.

3. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ПАСТБИЩ НА ОСНОВЕ ТРАВСТОЕВ С ФЕСТУЛОЛИУМОМ И РАЙГРАСОМ ПАСТБИЩНЫМ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

3.1. Методика проведения исследований

Подготовка почвы и посев. Подготовка почвы имеет большое значение для получения высокого урожая пастбищных травостоев. Поле, предназначенное для посева трав, должно быть чистым от сорняков, иметь достаточное количество питательных веществ, хорошие агрофизические показатели (табл. 3.1).

Таблица 3.1. **Агрохимические показатели почвы опытного участка**

Горизонт	РН в KCl	Органическое вещество, %	P_2O_5	K_2O
			(подвижный фосфор)	(обменный калий)
мг/кг				
0-20	5,7	2,23	131	141

Почва опытного участка дерново-подзолистая и легкосуглинистая. Окультуренность средняя. Уровни основных показателей характеристики почвы благоприятны для произрастания многолетних трав.

Осенью проводилась зяблевая вспашка на глубину пахотного слоя. По мере наступления спелости почвы весной перед посевом проводилась культивация на глубину 6–8 см с целью рыхления и выравнивания поверхности почвы, обеспечивающая равномерную заделку семян, и боронование – для сохранения влаги и для борьбы с проростками сорняков.



Фото 3.1. **Весенняя обработка почвы**

13 мая 2017 года был проведен беспокровный рядовой (ширина междурядий 15 см) посев многолетних трав на глубину 1–2 см. При более поздних сроках сева верхний слой почвы быстро иссушается, растения не успевают хорошо развиваться для успешной перезимовки. Для высеваемых компонентов применялся отдельный посев: вначале высевают смесь злаков и клевера лугового, затем поперёк посева – клевер белый.

Обязательным приёмом является послепосевное прикатывание.

В условиях полевого опыта изучались фитоценозы пастбищного использования, созданные на основе фестулолиума Аллегро, райграса пастбищного ВИК 66, тимOFFеевки луговой Ленинградская 204, овсяницы луговой Свердловская 37, костреча безостого СИБНИИСХОЗ 189, мятлика лугового Лимаги и Дар, клевера лугового Дымковский, клевера белого Луговик (приложения Д, Е).



Фото 3.2. Посев многолетних трав

Нормы высева трав. Выбор нормы высева семян многолетних трав определяется в основном почвенно-климатическими условиями зоны, технологией возделывания, целью использования трав, содержанием питательных веществ в почве, степенью засорённости полей. При возделывании травосмесей учитывается конкурентоспособность каждого вида трав, высеваемого совместно с другими.

При создании пастбищ в состав травосмеси следует включать из злаковых: тимOFFеевку луговую с нормой высева 6–8 кг/га, овсяницу луговую – 10–12 кг/га, костреч безостый – 6–8 кг/га, мятлик луговой – 2–4 кг/га, фестулолиум – 8–10 кг/га, райграс пастбищный – 8–10 кг/га при 100% ХГ семян. Норма высева в традиционной травосмеси бобовых видов трав составляет – клевер луговой (красный) 8 кг/га в сочетании с клевером ползучим 4 кг/га. Увеличение норм высева сверх рекомендованных не приводит к росту урожая.

Удобрения. Многолетние бобовые и злаковые травы предъявляют повышенные требования к элементам питания в связи с продолжительным вегетационным периодом и многократным использованием травостоев. Дозы внесения устанавливают с учётом содержания подвижного фосфора и обменного калия в почве и уровня запланированного урожая.

В нашем опыте минеральные удобрения вносились вручную согласно схемы. Использовались диаммофоска, аммиачная селитра, хлористый калий. В год посева внесены все виды удобрений в дозе $N_{45}P_{60}K_{90}$ однократно перед посевом. В последующие годы на вар. 2, 3, 4, 5, 6 в дозе $N_{120}P_{60}K_{90}$, на вар. 7, 8, 9, 10 в дозе $N_{45}P_{60}K_{90}$. В первом варианте опыта минеральные удобрения не вносились. В вариантах 2–10 фосфорные и калийные удобрения вносили весной в начале вегетации в дозе $P_{60}K_{90}$ кг/га д.в. Со 2 по 6 варианты внесение азота проведено в два этапа весной — N_{60} кг/га д.в. и после пер-

вого и второго цикла использования по N_{30} кг/га д.в. С седьмого по десятый варианты внесение азота было проведено также в два этапа весной N_{20} кг/га д.в. и после первого цикла использования N_{25} кг/га д.в.



Фото 3.3. Внесение минеральных удобрений
На фото с.н.с. Прядильщикова Е.Н.

Уход за пастбищами и их использование. Для получения высоких урожаев пастбищных травостоев необходим правильный и своевременный уход. При беспокровном посеве обычно появляется много сорняков, которые опережают в росте высеянные травы и вызывают их угнетение.

В первый год жизни трав применяется эффективный метод борьбы с сорняками – 2-х-кратное их скашивание с отвозкой массы сорняков с поля. Уход за травами в второй и последующие годы жизни состоит из внесения минеральных удобрений.

В течение вегетационного периода (не реже 1 раза в декаду) проводились фенологические наблюдения (определение фаз развития растений), замер высоты травостоя. Уход за травостоем заключался в поддержании дорожек и делянок в чистом от сорняков виде.



Фото 3.4. Измерение высоты растений
На фото с.н.с. Прядильщикова Е.Н.

Опыт проводился в период с 2017 по 2021 гг. на опытном поле СЗНИИМЛПХ – обособленном подразделении ВолНЦ РАН – в соответствии с методическими указаниями по проведению опытов на сенокосах и пастбищах ВНИИ кормов [19].

Схема опыта

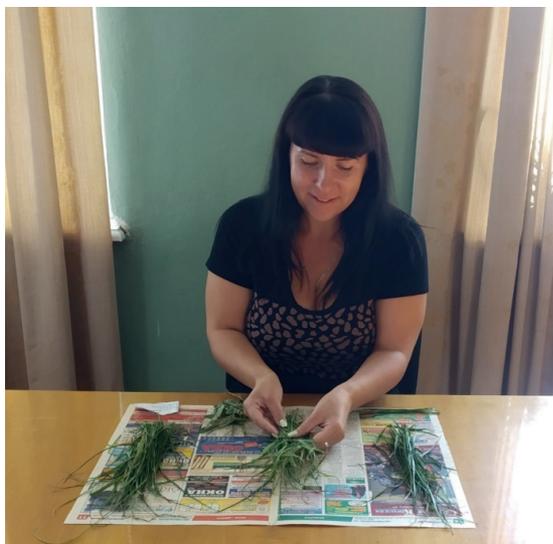
№ пп	Культура	Сорт	Норма высева семян, кг/га	Удобрения, дозы
1.	Овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой	Свердловская 37 + Ленинградская 204 + Дар	12 + 8 + 4	-
2.	Овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой (контроль)	Свердловская 37 + Ленинградская 204 + Дар	12 + 8 + 4	$N_{120}P_{60}K_{90}$
3.	Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой	ВИК 66 + Свердловская 37 + Ленинградская 204 + Дар	6 + 12 + 8 + 2	$N_{120}P_{60}K_{90}$
4.	Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой	Аллегро + Свердловская 37 + Ленинградская 204 + Дар	6 + 12 + 8 + 2	$N_{120}P_{60}K_{90}$
5.	Фестулолиум + райграс пастбищный + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой	Аллегро + ВИК 66 + Свердловская 37 + Ленинградская 204 + Дар	6 + 6 + 12 + 8 + 2	$N_{120}P_{60}K_{90}$
6.	Фестулолиум + райграс пастбищный + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой	Аллегро + ВИК 66 + Свердловская 37 + Ленинградская 204 + Лимаги	6 + 6 + 12 + 8 + 2	$N_{120}P_{60}K_{90}$
7.	Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимopheевка луговая + клевер луговой + кострец безостый	ВИК 66 + Свердловская 37 + Ленинградская 204 + Дымковский + СИБНИИСХОЗ 189	6 + 12 + 8 + 5 + 6	$N_{45}P_{60}K_{90}$
8.	Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + клевер луговой + кострец безостый	Аллегро + Свердловская 37 + Ленинградская 204 + Дымковский + СИБНИИСХОЗ 189	6 + 12 + 8 + 5 + 6	$N_{45}P_{60}K_{90}$
9.	Фестулолиум + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий	Аллегро + Свердловская 37 + Ленинградская 204 + Дар + Дымковский + Луговик	6 + 12 + 8 + 2 + 5 + 4	$N_{45}P_{60}K_{90}$
10.	Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимopheевка луговая + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий	ВИК 66 + Свердловская 37 + Ленинградская 204 + Дар + Дымковский + Луговик	6 + 12 + 8 + 2 + 5 + 4	$N_{45}P_{60}K_{90}$

При достижении травостоями пастбищной спелости проведено 4–5 учетов урожая укосным способом. При учёте урожая отбирались образцы зелёной массы (1 кг) и анализировались на содержание сырого протеина, жира, золы, клетчатки, сахара, нитратов. Безазотистые экстрактивные вещества, обменная энергия, содержание кормовых единиц, переваримый протеин получены расчетными методами.

Обработка данных по урожайности проводилась методом дисперсионного анализа и с помощью программы EXCEL [18].

3.2. Результаты исследований по изучению влияния видов и сортов многолетних злаковых трав на формирование пастбищных агрофитоценозов

Ботанический состав. Важным показателем сохранности смешанного агрофитоценоза является его видовой состав. С учетом участия ценных (сеяных) видов, степени засоренности и внедрения дикорастущих видов он определялся общепринятым методом весового анализа (фото 3.5).



**Фото 3.5. Разбор образцов по видовому составу.
На фото с.н.с. Прядильщикова Е.Н.**

Ботанический состав изучаемых травостоев изменялся в зависимости от количества компонентов в травосмеси, цикла стравливания (табл. 3.2).

Таблица 3.2. Ботанический состав пастбищных фитоценозов за 2018–2021 г.

Наименование варианта	Сеяные злаки, %	Сеяные бобовые, %	Всего сеяных видов, %	Несеяные виды, %
1. Овсяница + тимopheевка + мятлик (без удобрений)	72,5	-	72,5	27,5
2. Овсяница + тимopheевка + мятлик (контроль)	90,6	-	90,6	9,4
3. Райграс + овсяница + тимopheевка + мятлик	91,3	-	91,3	8,7
4. Фестулолиум + овсяница + тимopheевка + мятлик	90,8	-	90,8	9,2
5. Фестулолиум + райграс + овсяница + тимopheевка + мятлик	90,0	-	90,0	10,0
6. Фестулолиум + райграс + овсяница + тимopheевка+ мятлик (Лимаги)	88,8	-	88,8	11,2
7. Райграс + овсяница + тимopheевка + клевер луговой + кострец	58,2	28,1	86,3	13,7
8. Фестулолиум + овсяница + тимopheевка + клевер луговой + кострец	59,9	29,4	89,3	10,7
9. Фестулолиум + овсяница + тимopheевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	56,2	39,3	95,5	4,5
10. Райграс + овсяница + тимopheевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	52,3	43,1	95,4	4,6
Источник: данные исследований СЗНИИМЛПХ.				

Результаты ботанического анализа бобово-злаковых пастбищных травосмесей на удобренных вариантах за 4 года показали, что доля сеяных видов трав была высокая на уровне – 86,3–95,5%. В злаковых травостоях преобладали сеяные виды трав от 88,8 до 91,3%, в бобово-злаковых травосмесях (вар. 7–10) содержание бобовых составило от 28,1 до 43,1%. Содержание несеяных видов трав было от 4,5 до 27,5% с наиболее высокими показателями в травостое 1 варианта.

В первом и втором циклах стравливания во все годы пользования у злаковых пастбищных травостоев наблюдалось высокое содержание сеяных видов трав во

всех вариантах, за исключением варианта без удобрений. Самое высокое содержание бобовых трав отмечено в травосмесях вариантов 9 и 10, с участием двух видов клевера (клевер луговой, клевер ползучий). Доля несеяных видов трав возрастает в третьем и четвертом циклах.

В травостоях из многолетних злаковых трав наиболее часто доминирующими видами были фестулолиум, райграс, мятлик, а при их отсутствии, как в контрольном варианте, овсяница луговая. В травосмесях из клевера лугового и злаковых содержание бобового компонента к третьему году пользования уменьшается, а вместо него получают распространение наиболее конкурентоспособные злаковые травы. При включении в травосмесь клевера белого он активно конкурирует с другими травами. Самое низкое содержание в травосмесях имел кострец безостый. Сорная растительность представлена одуванчиком лекарственным, дикорастущим клевером белым, конским щавелем.

Продуктивность и питательность пастбищных травостоев. На выпас целесообразно начинать использование травостоя со второго года жизни трав. На пастбищах Вологодской области рациональным и биологически обоснованным следует считать 3-4-кратное стравливание с интервалами около 30 дней.



Фото 3.6. Учёт зелёной массы многолетних трав

Первый цикл стравливания рекомендуется проводить в третьей декаде мая, второй – в третьей декаде июня, третий – в третьей декаде июля, а четвёртый – в первой-второй декаде сентября. Для уборки следует учитывать фазы развития: у злаковых трав – выход в трубку, стебление бобовых видов.

Формирование урожайности по циклам стравливания у исследуемых пастбищных фитоценозов зависело от складывающихся условий (табл. 3.3).

Наиболее высокий выход урожая обеспечивали 1 и 2 циклы стравливания по всем годам использования. Метеоусловия в годы исследований были различными, они оказывали определённое влияние на продуктивность изучаемых трав. После первого цикла стравливания в 2018 году выпало достаточное количество осадков с благоприятным температурным режимом, что способствовало формированию пяти циклов стравливания. В первой половине вегетационного периода 2019 года наблюдалась засушливая погода на фоне пониженного температурного режима, а во второй половине выпало избыточное количество осадков, это снизило урожай трав. Первая половина вегетационного периода 2020 года характеризовались отлич-

ной тепло- и умеренной влагообеспеченностью, но резкие перепады температуры, неравномерное количество осадков замедлили рост и развитие растений. В июле – августе температурный режим так же значительно колебался от прохладного до жаркого с грозовыми дождями. Во время формирования биомассы для 1-го цикла 2021 г. в первую декаду мая наблюдалась повышенная влажность на фоне пониженного температурного режима. Следующие две декады мая были теплые и сухие. Июнь и две декады июля характеризовались недостаточным количеством осадков и повышенным температурным режимом. После 20 июля прошли дожди с грозами. В августе температурный режим колебался от прохладного до жаркого с редкими, но обильными осадками.

Таблица 3.3. Распределение урожайности сухой массы по циклам использования за 2018–2021 гг.

Наименование травосмеси, доза внесения удобрений и норма высева в кг/га	Год	Выход сухой массы по циклам, т/га				
		Циклы				
		1	2	3	4	5
1. Овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой, без удобрений, 12 + 8 + 4	2018	0,74	0,64	0,13	0,36	0,42
	2019	2,41	0,19	0,27	0,4	-
	2020	0,93	0,49	0,21	0,22	-
	2021	0,88	0,23	0,07	0,63	-
2. Овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ , 12 + 8 + 4 (контроль)	2018	2,23	1,82	0,94	1,41	0,57
	2019	3,26	0,94	0,89	0,89	-
	2020	3,28	1,91	1,21	0,58	-
	2021	2,77	0,66	0,15	1,98	-
3. Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ , 6 + 12 + 8 + 2	2018	2,72	2,03	1,21	1,39	0,54
	2019	2,68	0,73	0,90	0,72	-
	2020	2,82	2,23	0,94	0,52	-
	2021	2,17	0,69	0,25	1,74	-
4. Фестулолиум + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ , 6 + 12 + 8 + 2	2018	2,58	2,55	1,44	1,44	0,70
	2019	2,24	0,82	0,84	0,89	-
	2020	3,32	2,22	1,17	0,56	-
	2021	2,93	0,76	0,26	2,11	-
5. Фестулолиум + райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ , 6 + 6 + 12 + 8 + 2	2018	2,92	2,27	1,41	1,11	0,78
	2019	2,07	0,7	0,93	0,85	-
	2020	2,79	2,35	1,33	0,62	-
	2021	2,42	0,75	0,26	1,79	-
6. Фестулолиум + райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой Лимаги + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ , 6 + 6 + 12 + 8 + 2	2018	2,92	2,69	1,71	1,33	0,81
	2019	1,99	2,84	1,02	0,77	-
	2020	2,95	2,45	1,22	0,55	-
	2021	2,3	0,94	0,28	1,92	-
7. Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + клевер луговой + кострец безостый + N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ , 6 + 12 + 8 + 5 + 6	2018	2,63	1,54	0,68	2,69	1,43
	2019	2,42	2,59	1,06	0,77	-
	2020	2,35	1,71	0,55	0,58	-
	2021	2,8	0,7	0,25	1,4	-

Окончание таблицы 3.3

Наименование травосмеси, доза внесения удобрений и норма высева в кг/га	Год	Выход сухой массы по циклам, т/га				
		Циклы				
		1	2	3	4	5
8. Фестулолиум + овсяница луговая + тимофеевка луговая + клевер луговой + кострец безостый+ N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ , 6 + 12 + 8 + 5 + 6	2018	2,8	1,77	1,03	2,58	1,33
	2019	2,25	2,8	1,16	0,85	-
	2020	2,35	1,96	0,64	0,68	-
	2021	2,7	0,93	0,32	1,73	-
9. Фестулолиум + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий+ N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ , 6 + 12 + 8 + 2 + 5 + 4	2018	1,77	2,44	1,61	3,03	1,69
	2019	1,79	2,92	1,54	1,37	-
	2020	1,81	3,08	1,32	1,63	-
	2021	2,5	2,11	0,64	2,45	-
10. Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий+ N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ , 6 + 12 + 8 + 2 + 5 + 4	2018	1,62	2,3	1,50	2,64	2,04
	2019	1,92	2,97	1,3	1,4	-
	2020	2,41	2,52	1,2	1,36	-
	2021	2,59	1,79	0,51	2,5	-

Источник: данные исследований СЗНИИМЛПХ.

Продуктивность бобово-злаковых травостоев пастбищного использования в значительной мере определялась условиями для их роста, зависела от адаптивной способности и биологических особенностей включаемых видов (табл. 3.4).

Таблица 3.4. Продуктивность пастбищных травостоев за 2018–2021 гг.

Вариант	Выход с 1 га за сезон					
	зеленая масса, т	сухая масса, т	± к контролю	к.ед, тыс.	ОЭ ГДж	ПП, т
1. Овсяница+timoфеевка+мятлик (без удобрений)	9,2	2,3	-4,1	1,9	23,4	0,2
2. Овсяница+timoфеевка+мятлик (контроль)	32,0	6,4	0,0	5,2	63,8	0,8
3. Райграс+овсяница+timoфеевка+мятлик	29,9	6,1	-0,3	5,0	61,0	0,7
4. Фестулолиум+овсяница+timoфеевка+мятлик	34,7	6,7	0,3	5,5	67,7	0,8
5. Фестулолиум+райграс+овсяница+timoфеевка+мятлик	32,4	6,4	0,0	5,2	63,8	0,8
6. Фестулолиум+райграс+овсяница+timoфеевка+мятлик (Лимаги)	37,5	7,2	0,8	5,8	72,0	0,8
7. Райграс+овсяница+timoфеевка+клевер луговой +кострец	34,0	6,6	0,2	5,5	66,9	0,7
8. Фестулолиум+овсяница+timoфеевка+клевер луговой+кострец	37,5	7,0	0,6	5,9	71,6	0,8
9. Фестулолиум+овсяница+timoфеевка+мятлик+клевер луговой+клевер ползучий	48,9	8,4	2,0	7,3	87,6	1,1
10. Райграс+овсяница+timoфеевка+мятлик+клевер луговой+клевер ползучий	44,5	8,2	1,8	7,1	84,8	1,1
HCP ₀₅			0,57			

Источник: данные исследований СЗНИИМЛПХ.

Без внесения минерального азотного удобрения злаковый травостой (1 вариант), состоящий из овсяницы луговой, тимофеевки луговой и мятлика лугового по урожайности значительно уступал как злаковым на фоне азотного минерального удобрения, так и бобово-злаковым травостоям.

За 4 года исследований на злаковом травостое с применением удобрений продуктивность была 6,1–7,2 т сухой массы, содержание к.ед. 5,0–5,8 тыс., переваримого протеина 0,7–0,8 т, обменной энергии – 61,0–72,0 ГДж.

Бобово-злаковые травостои, включающие в себя клевера луговой и ползучий, обеспечили существенную прибавку и наибольшую урожайность сухой массы – 8,2–8,4 т, высокий выход обменной энергии 84,8–87,6 ГДж/га, сбор кормовых единиц 7,1–7,3 тыс. и переваримого протеина 1,1 т с гектара.

Из всех вариантов опыта более высокий урожай получен на бобово-злаковом травостое, в состав которого входит клевер луговой и клевер ползучий, фестулолиум (вариант 9). Сбор урожая с гектара составил 48,9 т зелёной массы, 8,4 т сухой массы, 1,1 т переваримого протеина, 87,6 ГДж обменной энергии.

Исследования показали, что химический состав и питательная ценность бобово-злаковых травостоев зависела от их ботанического состава, а злаковых – от внешних доз минеральных азотных удобрений (табл. 3.5, 3.6).

Таблица 3.5. Питательная ценность пастбищных фитоценозов (в среднем за 2018–2021 гг.)

Вариант	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырой жир, %	БЭВ, %	ОЭ, МДж в 1 кг	П.П., %
1. Овсяница+timoфеевка+мятлик (без удобрений)	13,4	23,5	3,0	51,6	9,9	8,3
2. Овсяница+timoфеевка+мятлик (контроль)	16,9	24,2	3,5	46,6	10,0	11,0
3. Райграс+овсяница+timoфеевка+мятлик	16,8	24,2	3,3	47,1	10,0	10,7
4. Фестулолиум+овсяница+timoфеевка+мятлик	16,4	23,5	3,3	47,8	10,1	10,5
5. Фестулолиум+райграс+овсяница+timoфеевка+мятлик	17,2	23,2	3,3	46,8	10,1	11,1
6. Фестулолиум+райграс+овсяница+timoфеевка+мятлик (Лимаги)	16,6	23,3	3,5	47,2	10,1	10,6
7. Райграс+овсяница+timoфеевка+клевер+кострец	15,8	21,7	3,4	49,7	10,2	10,2
8. Фестулолиум+овсяница+timoфеевка+клевер луговой+кострец	15,5	21,6	3,3	50,2	10,2	9,9
9. Фестулолиум+овсяница+timoфеевка+мятлик+клевер луговой+клевер ползучий	18,7	21,0	3,4	47,6	10,4	12,4
10. Райграс+овсяница+timoфеевка+мятлик+клевер луговой+клевер ползучий	18,9	20,8	3,2	47,9	10,4	12,6

Источник: данные исследований СЗНИИМЛПХ.

В среднем за 2018–2021 гг. лучшие показатели по питательности получены на злаковом травостое с включением фестулолиума и райграса (вариант 5) содержание сырого протеина составило – 17,2%, сырой клетчатки – 23,2%, переваримого протеина –

ина – 11,1%; бобово-злаковом с включением фестулолиума или райграса и клеверов лугового и ползучего (варианты 9–10): содержание сырого протеина составило 18,7–18,9%, сырой клетчатки – 20,8–21%, переваримого протеина – 12,4–12,6%. Содержание сырого жира в корме было в пределах 3,0–3,5%.

**Таблица 3.6. Содержание протеина и обменной энергии по годам
(в среднем за 2018–2021 гг.)**

Вариант	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	протеин, %	ОЭ, МДж	протеин, %	ОЭ, МДж	протеин, %	ОЭ, МДж	протеин, %	ОЭ, МДж
1. Овсяница+тимopheевка+мятлик (без удобрений)	13,6	9,8	14,3	10,0	12,6	9,8	12,9	10,2
2. Овсяница+тимopheевка+мятлик (контроль)	16,0	9,6	17,8	10,2	16,0	9,8	17,6	10,4
3. Райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	14,8	9,5	18,2	10,2	16,0	9,8	18,0	10,5
4. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик	13,5	9,6	19,1	10,4	15,7	9,8	17,5	10,5
5. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	13,3	9,7	21,1	10,4	16,0	9,7	18,4	10,5
6. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик (Лимаги)	13,8	9,5	19,8	10,4	15,1	9,7	17,9	10,6
7. Райграс+овсяница+тимopheевка+клевер+кострец	17,3	10,4	16,1	10,1	14,2	9,9	15,8	10,5
8. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+клевер луговой+кострец	16,4	10,3	15,6	10,1	13,5	10,0	16,5	10,5
9. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик+клевер луговой+клевер ползучий	18,7	10,3	19,1	10,3	16,4	10,2	20,7	10,9
10. Райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик+клевер луговой+клевер ползучий	19,9	10,3	18,6	10,4	17,5	10,2	19,7	10,8

Источник: данные исследований СЗНИИМЛПХ.

В первый год пользования травостоем лучшие показатели по питательности корма получены на бобово-злаковых пастбищных травосмесях (вар. 7, 9, 10), они содержали сырого протеина – 17,3–19,9%, обменной энергии – 10,3–10,4 МДж. Лучшей стала травосмесь (10 вар.) с райграсом пастбищным и двумя видами клевера, содержащая в растительной массе сырого протеина – 19,9%, обменной энергии – 10,3 МДж. Злаковые травостои обеспечили содержание сырого протеина – 13,3–16,0%, обменной энергии – 9,5–9,7 МДж. По питательной ценности выделилась травосмесь 2 варианта (овсяница луговая, тимopheевка луговая, мятлик луговой) с содержанием сырого протеина – 16,0%, обменной энергии – 9,6 МДж.

В среднем за сезон 2019 года по питательности выделились злаковые варианты 4, 5 и 6, содержащие сырого протеина 19,1, 21,1 и 19,8%, обменной энергии – 10,4 МДж соответственно. Из бобово-злаковых выделились 9 и 10 варианты с двумя видами клевера, содержание сырого протеина составляло 19,1 и 18,6%, обменной энергии – 10,3 и 10,4 МДж.

В 2020 году лучшие показатели по питательности получены на бобово-злаковых пастбищных травостоях с включением фестулолиума или райграса и клеверов луго-

вого и ползучего (варианты 9–10), содержание сырого протеина у которых составило – 16,4–17,5%, обменной энергии – 10,2 МДж.

В среднем за сезон 2021 года все злаковые травосмеси с внесением минерального удобрения по протеину были в пределах 17,5–18,4%, обменной энергии – 10,4–10,6 МДж, бобово-злаковые пастбищных травостоев с включением двух видов клевера (вар. 9, 10) содержали сырого протеина 19,7–20,7%, обменной энергии – 10,8–10,9 МДж.

3.3. Алгоритм технологии формирования пастбищ на основе травостоев с фестулолиумом и райграсом пастбищным

№ п/п	Наименование работ	Сроки проведения работ	Агротехнические требования
1.	Вспашка зяби	Август – сентябрь	На глубину пахотного слоя
2.	Культивация с боронованием (закрытие влаги) зяби	3-я декада апреля – 1-я декада мая	Глубина 5–6 см
3.	Внесение минеральных удобрений	1-я декада мая	$N_{45} P_{60} K_{90}$ кг/га д.в.
4.	Предпосевная культивация с выравниванием и прикатыванием	1-я декада мая	На глубину 6–8 см
5.	Посев беспокровный	1-2-я декада мая	На глубину 1–2 см с НВ (кг/га): тимофеевка луговая Ленинградская 204 – 8; овсяница луговая Свердловская 37 – 12; фестулолиум Аллегро (или райграс пастбищный ВИК 66) – 6; мятлик луговой Лимаги или Дар – 2 и 4; клевер луговой Дымковский – 5; клевер ползучий Луговик – 4
6.	Послепосевное прикатывание	1-2-я декады мая	Сразу после посева
Второй и последующие годы			
1.	Подкормка минеральными удобрениями	3-я декада апреля	$P_{60} K_{90}$ кг/га д.в. N_{60} кг/га д.в. на злаковом травостое N_{20} кг/га д.в. на бобово-злаковом травостое
2.	Боронование	3-я декада апреля	До начала отрастания
3.	1-й цикл стрижки	3-я декада мая Выход в трубку злаковых трав	Высота стрижки 5-6 см
4.	Внесение минеральных удобрений	После 1 цикла стрижки	N_{30} кг/га д.в. на злаковом травостое N_{25} кг/га д.в. на бобово-злаковом травостое
5.	2-й цикл стрижки	3-я декада июня Выход в трубку злаковых трав	Высота стрижки 5–6 см
6.	Внесение минеральных удобрений	После 2 цикла стрижки	N_{30} кг/га д.в. на злаковом травостое
7.	3-й цикл стрижки	3-я декада июля Выход в трубку злаковых трав	Высота стрижки 5–6 см
8.	4-й цикл стрижки	3 декада августа – 1я декада сентября Выход в трубку злаковых трав	Высота стрижки 8–10 см

Заключение по главе 3

Технология создания пастбищных агрофитоценозов в составе 6-ти компонентных травосмесей с включением фестулолиума или райграса, тимофеевки луговой, овсяницы луговой, мятлика лугового, клеверов лугового и ползучего (варианты 9, 10) обеспечивает в сравнении с традиционной травосмесью (овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой) увеличение продуктивности по сбору сухой массы на 30%, кормовых единиц на 42–46%, содержание сырого протеина на 12%. За счет использования многолетних бобовых трав объемы внесения минеральных удобрений уменьшаются на 25%.

Технология создания и использования культурных пастбищ, включающая фестулолиум или райграс пастбищный представлена в приложении К.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косолапов В.М. (2010). Кормопроизводство – основа сельского хозяйства России // Кормопроизводство. № 8. С. 3–5.
2. Прядильщикова Е.Н., Калабашкин П.Н., Коновалова С.С. (2018). Формирование пастбищных фитоценозов на основе новых видов бобовых трав в условиях Европейского Севера России // Владимирский земледелец. № 1 (83). С. 32–35.
3. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. (2022). Формирование однолетних бобово-злаковых смесей на основе перспективных сортов в условиях Европейского севера России // Молочнохозяйственный вестник. № 1 (45) С. 24–42.
4. Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. (2020). Влияние трехукосного использования на продуктивность, питательность и ботанический состав бобово-злаковых агрофитоценозов // Адаптивное кормопроизводство. № 2 (июнь). С. 6-20.
5. Почтовая Н.Л., Персикова Т.Ф. (2012). Биологическая эффективность смешанного посева в зависимости от уровня азотного питания и применения бактериальных препаратов // Теоретические и технологические основы воспроизводства плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур: материалы Международ. науч.-практ. конф. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, С. 352–361.
6. Иванова Н.Н., Капсамун А.Д., Павлючик Е.Н., Амбросимова Н.Н. (2018). Формирование продукционного процесса пастбищных травостоев на осушаемых почвах в зависимости от их видового состава // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. № 3 (64). С. 56–61.
7. Косолапов В.М., Пилипко С.В., Костенко С.И. (2015). Новые сорта кормовых культур – залог успешного развития кормопроизводства // Достижения науки и техники в АПК. Т. 29. № 4. С 35–37.
8. Прядильщикова Е.Н., Вахрушева В.В. (2021). Урожайность и питательная ценность бобово-злаковых агрофитоценозов с включением фестулолиума и райграса пастбищного // АгроЗооТехника. Т. 4. № 2.
9. Коновалова Н.Ю., Безгодова И.Л., Коновалова С.С. (2018). Особенности технологии выращивания кормовых культур и заготовки кормов в условиях Европейского Севера Российской Федерации. Вологда. 277 с.
10. Шмелева Н.В. (2020). Параметры соотношения компонентов в бобово-злаковых травостоях с использованием нетрадиционных кормовых культур в Верхневолжье // Владимирский земледелец. № 2 (92). С. 43–47.
11. Котова З.П., Евсева Г.В., Смирнов С.Н., Евстратова Л.П. [и др.]. (2015). Продуктивное долголетие многолетних злаковых травосмесей в условиях Карелии // Ученые записки петрозаводского государственного университета. № 8 (153). С. 35–41.
12. Проворная Е., Седова Е. (2011). Создание клеверо-райграсовых пастбищ в Нечерноземной зоне России // Молочное и мясное скотоводство. № 1. С. 28–29.

13. Степанова Т.В., Посмитная Н.А. (2014). Продуктивность травостоев с участием фестулолиума и райграса пастбищного при интенсивном сенокосном использовании // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практич. конференции. Санкт-Петербург – Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. С. 30–33.

14. Коновалова Н.Ю., Маклахов А.В., Безгодова И.Л. [и др.]. (2017). Состояние и пути совершенствования кормопроизводства в условиях Европейского Севера России // Молочное скотоводство России: состояние, тенденции, перспективы: мат-лы заочной научной конференции, посвященной 95-летию со дня образования ФГБНУ СЗНИИМЛПХ. Вологда – Молочное. С. 22–30.

15. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Коренев Г.В. [и др.]. (1997). Растениеводство: учебник. М.: Колос. 448 с.

16. Государственный реестр селекционных достижений РФ. URL: <https://reestr.gossort.com>

17. Новосёлов Ю.К. [и др.]. (1987). Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. 2-е изд. М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. 197 с.

18. Доспехов Б.А. (1985). Методика полевого опыта. М.: Колос. 415 с.

19. Игловиков В.Г., Конюшков Н.С., Мельничук В.П. (1971). Методика опытов на сенокосах и пастбищах. Ч. 2. М. 174 с.

Приложение А

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

вар. – вариант
табл. – таблица
БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества
К.ед. – кормовые единицы
ОЭ – обменная энергия
ПП – переваримый протеин
СВ – сухое вещество
сЖ – сырой жир
сКл – сырая клетчатка
сП – сырой протеин
ЭКЕ – энергетические кормовые единицы

Приложение Б

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОДНОЛЕТНИХ КУЛЬТУР

Горох (*Pisum L.*) – самая распространённая бобовая культура. Корневая система у него стержневая. Стебель обычно лежащий у листочковых сортов и слабополегающий у сортов усатого морфотипа. Цветки располагаются в узлах стебля. Плод – боб с тремя – десятью семенами. Масса 1000 семян 150-300 г в зависимости от сорта и условий возделывания.

Горох – самоопыляющаяся, светолюбивая культура длинного дня. Вегетационный период 65–100, а у позднеспелых сортов до 140 дней. К теплу горох малотребователен.

В зелёной массе гороха содержится 41 г сырого и 28 г переваримого протеина, 2,1 г лизина, 6 г жира, 33 г клетчатки, 25 г сахара. Зелёная масса гороха по содержанию перевариваемого белка превосходит массу люпина, кормовых бобов. Она характеризуется также высоким содержанием незаменимых аминокислот. Ценность этой кормовой культуры состоит в том, что он не только даёт превосходный зелёный корм, но и отличается быстрым наращиванием вегетативной массы уже в начальные фазы развития.

Люпин (*Lupinus L.*). Корневая система стержневая. Стебель прямостоячий, опушенный. Цветки имеют различную окраску. Семена у люпина белые, крупные. Масса 1000 семян – 250–500 г. У люпина узколистного масса 1000 семян – 150–180 г. У люпина жёлтого масса 1000 семян составила 125–150 г.

Люпин предъявляет высокие требования к влаге. Большая потребность во влаге объясняется образованием большой вегетативной массы. Люпин плохо мирится даже со слабым затенением, что следует учитывать при размещении семенных посевов и подборе компонентов при возделывании его в смеси с другими культурами.

Люпин – это ценная кормовая культура, обладающая высоким продукционным потенциалом. В зелёной массе его содержится 16–20% белка и до 14% сахара, что позволяет получать силос высокого качества.

Зелёная масса люпина по концентрации протеина близка к зелёной массе люцерны и превышает её по биологической ценности.

Кормовые бобы (*Vicia faba L. (Faba vulgaris Moench.)*) – однолетнее растение с прямостоячим стеблем. Корневая система кормовых бобов хорошо развита. Стебель прямой, прочный, хорошо облиственный. Окраска цветков белая, реже розоватая с черным пятном на крыльях. Бобы крупные, содержат 3–6 семян, при созревании приобретают бурую или черную окраску. У мелкосемянных бобов масса 1000 семян составляет 200–450 г, вегетационный период длится 105–140 дней; у среднесемянных масса 1000 семян 500–700 г, вегетационный период 110–140 дней; крупносемянные формы имеют массу 1000 семян 800–1300 г, вегетационный период 95–105 дней. Бобы кормовые – растения длинного дня.

Кормовые бобы – это высокобелковая кормовая культура. При скашивании во время цветения, зелёная масса бобов может скармливаться в свежем виде, а также использоваться для заготовки различных кормов на стойловый период (силос, сенаж, сено и др.). Она имеет следующий химический состав: 0,16 к. ед., 37,0 г сырого и 26,0 г переваримого протеина, 6,0 г сырого жира, 54,0 г сырой клетчатки, 7,0 г сахара.

Вика яровая (*Vicia sativa L.*) имеет тонкий полегающий, как правило, опушенный стебель. Окраска венчика цветка в большинстве случаев фиолетово-красная. Плод – боб продолговатый. Длина боба 4–7 см. Бобы слегка опушены. Семена слегка сдавленные, шаровидной формы, желто-коричневого, реже черного цвета с рисунком. Масса 1000 семян 45–55 г.

Вика яровая нетребовательна к теплу, она дает высокие урожаи зеленой массы и в условиях севера. Это влаголюбивая культура. Вика яровая – растение длинного дня.

Это ценная кормовая культура. В зелёной массе много протеина, минеральных солей, витамина С и каротина. В 1 кг зелёной массы в фазе цветения вики содержится 0,17 к. ед., 49 г сырого и 33 г переваримого протеина, 7 г сырого жира, 59 г сырой клетчатки, 15 г сахара, 3,9 г аминокислот (лизин, метионин, цистин).

Дополнительно в смесях высеваются такие культуры, как райграсс однолетний и овёс яровой.

Включение в смесь райграсса однолетнего (*Lolium multiflorum Lam. var westerwoldicum Wittm.*), быстро отрастающего после скашивания, повышает урожай отавы смеси, что позволяет удлинить срок использования посева. Корневая система у райграсса однолетнего мочковатая. Она сильно развита. Стебель райграсса прямостоячий, тонкий, высотой 60–100 см, вокруг него образуется мощный куст из побегов. Листья узкие, мягкие, с нижней стороны блестящие. Соцветие – сложный колос длиной от 8 до 30 см. Зерновка продолговато-овальная, длина ее 5–7 мм. Масса 1000 семян – 2,5–3 г.

Зелёная масса и сено этой культуры охотно поедаются всеми животными. В сухой массе содержится 17,4% протеина, 23,2% клетчатки, 13,3% сахаров, а в смеси с викой и овсом соответственно 20,2; 23,4; 9,8%. За вегетационный период райграсс однолетний наращивает 2-3 укоса.

Овес яровой (*Avena sativa L.*) – незаменимое кормовое растение семейства Мятликовые. Его широко применяют на зеленый корм, сено, силос. Это лучшая культура для посева в смеси с бобовыми растениями – викой, горохом. Овес в сравнении с пшеницей и ячменем имеет более развитую корневую систему. Зерно легко вымалчивается, но не осыпается. Масса 1000 семян составляет в среднем 30–40 г.

Овес – сравнительно влаголюбивая культура. Благодаря хорошо развитой корневой системе и ее высокой усвояющей способности, овес может произрастать на супесчаных, суглинистых, глинистых и торфяных почвах.

Приложение В

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ БОБОВЫХ КУЛЬТУР, ОВСА И РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО

Российскими селекционерами в последние годы выведены новые перспективные сорта, которые отличаются высокой продуктивностью, хорошим качеством зерна и зелёной массы, технологичностью и во многом превосходят зарубежные аналоги.

Сорт гороха посевного: АКСАЙСКИЙ УСАТЫЙ-55.

Безлисточковый (усатый), неосыпающийся. Число междоузлий до первого соцветия 15–18. Прилистники хорошо развиты, пятнистость имеется. Максимальное число цветков на узел – два. Цветки белые. Бобы слабоизогнутые, с тупой верхушкой, 4–7-семянные. Семена шаровидные, гладкие. Семяздоли желтые. Рубчик закрыт остатком семяножки. Максимальная урожайность 49,1 ц/га получена в Ставропольском крае. Среднеспелый, вегетационный период 65–90 дней. Высота растений 68–98 см. Устойчивость к полеганию выше средней. Устойчивость к осыпанию, засухе – выше средней. Масса 1000 семян 170–234 г. Содержание белка в зерне 26,2–27,4%. Год включения в реестр 2003.

Сорт люпина узколистного: ОЛИГАРХ.

Включен в Госреестр в 2012 году по Российской Федерации. Растение средней высоты, полупрямостоячее. Лист светло-зеленый – зеленый. Антоциановая окраска стебля в фазу бутонизации отсутствует или очень слабая. Цветок белый, кончик лодочки желтый. Боб средней длины. Зерно белое, без орнаментации. Масса 1000 семян – средняя (130–150 г). Сорт раннеспелый. Средняя урожайность сухого вещества зеленой массы составляет 32,1 ц/га, семян – 20 ц/га. Содержание белка по данным заявителя – 36–40%. Вегетационный период от всходов до созревания семян 90–100 дней, при использовании на сидерат 55 дней. Сорт отличается быстрым начальным ростом, равномерным и дружным созреванием семян, устойчивостью к полеганию и осыпанию.

Сорт кормовых бобов: КРАСНЫЙ БОГАТЫРЬ.

Растения имеют прочный прямостоячий стебель высотой 115–120 см. Созревание растений происходит дружно, листья опадают полностью. Растения нового сорта имеют 5–8 цветков на цветоносе. Окраска паруса цветка – белая с черной нервацией, крыльев – белая с черными пятнами, лодочки – белая. На одном растении может образовываться в среднем 15–20 бобов, максимум до 35. В бобе образуется 3–4 семени, максимум до 5. Семена мелкие (масса 1000 шт. 414,5 г.).

В среднем за три года урожайность нового сорта составила 24,8 ц/га.

Максимальная урожайность – 31,2 ц/га была получена в 2015 году. Сорт имеет высокое содержание белка в семенах 31,6%. Урожайность зеленой массы за годы испытания составила в среднем 286,5 ц/га. Средняя продолжительность вегетационного периода сорта составила 100 дней. Сорт рекомендуется для всех зон возделывания культуры в Российской Федерации. Год включения в реестр 2017.

Сорт вики яровой: АССОРТИ.

Лист зеленый, листочки средней ширины с прямой вершиной. Верхнее междоузлие стебля опушено. Время начала цветения среднее. Парус цветка светло-фио-

летний. Боб длинный, средней ширины, средней опушенности. Семена крупные, 75% – округлые, 25% – овальные; 60% – серо-коричневые, 40% – голубовато-черные. Сорт среднеспелый, вегетационный период 90–95 суток. Семена черновато-серо-коричневого цвета. Масса 1000 семян 55–70 г. Содержание белка в семенах 30%, в сухом веществе зеленой массы 18,5 %. Средняя урожайность семян в монокультуре 2,0 т/га, в бинарной смеси – 2,8 т/га; зеленой массы – 40,0 т/га, сена – 11,0 т/га. Год включения в реестр 2008.

Сорт райграса однолетнего: РАПИД.

Год включения в реестр – 1984. Срок созревания – скороспелый. Назначение – сенокосное использование.

Сорт Рапид характеризуется скороспелостью, поскольку период вегетации составляет до 45 дней с момента появления всходов. Масса 1000 семян от 2,5 до 3,0 грамм. Урожайность до 9 тонн с гектара (сухое вещество). Тетраплоидный сорт. Высокопродуктивный. Обладает высокой устойчивостью к заболеваниям и вредителям. Сорт трехкосный. Возделывается на зелёный корм и сено. Райграс однолетний сорта Рапид рекомендован к использованию во всех регионах Российской Федерации.

Сорт овса: ЯКОВ.

Включен в Госреестр в 2010 году по Северо-Западному (2), Центральному (3) и Центрально-Черноземному (5) регионам. Куст промежуточный. Метелка двухсторонняя, расположение ветвей полуприподнятое – горизонтальное. Колоски пониклые. Колосковая чешуя длинная, со средним восковым налетом. Остистость средняя. Зерновка крупная. Масса 1000 зерен 34–42 г. Средняя урожайность в Северо-Западном регионе составила 39,4 ц/га. Максимальная урожайность 82,6 ц/га получена в Липецкой области. Среднеспелый, вегетационный период 82–95 дней. Содержание белка 11,9–12,8%.

Приложение Г

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Знание агробиологических особенностей и характеристики сортов кормовых трав является важным условием для формирования устойчивых, высокопродуктивных агрофитоценозов с заданным сроком использования травостоев, количеством проводимых укосов, и необходимыми кормовыми достоинствами.

Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) – многолетнее травянистое перекрестно-опыляемое растение семейства Бобовые (*Fabacea*). Различают два типа культурного клевера лугового: позднеспелый, или одноукосный (*var. Serotinum*), и раннеспелый, или двуукосный (*var. Pгассох*). Клевер луговой хорошо растет на дерново-подзолистых, серых лесных, черноземных почвах. Неустойчивы посевы клевера лугового на супесчаных почвах с песчаной подпочвой. Он не переносит кислых почв.

Люцерна (*Medicago*) – многолетнее бобовое растение высотой до 1,5 м, имеющее мощную корневую систему со стержневым корнем и большим количеством мелких боковых корней, глубоко проникающих в почву. Люцерна лучше растет в условиях достаточного увлажнения, но не переносит близкого стояния грунтовых вод и длительного затопления. Лучшими для люцерны являются рыхлые плодородные средние и легкосуглинистые дерново-карбонатные и дерново-подзолистые почвы, чистые от сорняков, имеющие реакцию почвенного раствора близкую к нейтральной (рН 6,0–7,0).

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense*) – верховой рыхлокустовой многолетний злак семейства Злаки, или Мятликовые (*Poaceae*). Растёт до 1 метра в высоту, образует рыхлые кусты. Является поздним злаком. Хорошо растет на плодородных умеренно влажных, суглинистых, глинистых, аллювиальных почвах и на окультуренных торфяниках. На сухих участках и кислых почвах развивается слабо.

Овсяница луговая (*Festuca pratensis*) – долголетний рыхлокустовой злак полуозимого типа развития семейства Злаки, или Мятликовые (*Poaceae*). По срокам созревания относится к среднеспелым культурам. Овсяница луговая предпочитает увлажненные глинистые и суглинистые почвы. Плохо растет на супесчаных и песчаных почвах.

Овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea*) – среднеспелое рыхлокустовое растение озимого типа развития. Отличается высокой отавностью. К почвам малотребовательна, но лучше растет на плодородных суглинистых и супесчаных почвах. Успешно произрастает на основных типах почв лесной зоны, включая увлажненные легкие и окультуренные торфяные и перегнойно-глеевые почвы.

Кострец безостый (*Brōmus inērmis*) – верховой злак. По типу кущения это корневищное растение: образует подземные побеги, из узлов которых на поверхность почвы выходят новые. Кострец безостый можно возделывать на достаточно аэрированных супесчаных и суглинистых поймах, плодородных почвах суходолов и осушенных торфяников. Он переносит небольшую кислотность почвы, но лучше растёт при рН 5,5–6,5.

Райграс пастбищный, или плевел многолетний, райграс английский (*Lolium perenne* L.) – низовой рыхлокустовой многолетний злак, среднеспелого озимого типа развития. Хорошо растет на умеренно влажных, плодородных суглинистых, глинистых и супесчаных почвах, плохо развивается на кислых почвах и на сухих оподзоленных супесях.

Приложение Д

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Клевер двуукосный Пермский местный, включен в Госреестр в 1939 года. Позднеспелый, одноукосный. Урожайность сорта составляет 8,1 т/га сухого вещества.

Клевер двуукосный Дымковский, включен в Госреестр с 1993 года, среднеранний, двуукосный. Зимостойкость и морозостойкость высокие. Сбор сухого вещества в первый год пользования – 9,9, во второй – 9,6 т/га.

Люцерна изменчивая Вега 87, включен в Госреестр в 1988 года. Относится к люцерне изменчивой пестрогибридной. Высокозимостойкий, засухоустойчивость выше средней. Быстро отрастает после укосов. Продуктивность – 10–11 т/га сухой массы.

Тимофеевка луговая Ленинградская 204, включен в Госреестр с 1949 года, характеризуется высокой зимостойкостью, адаптивностью к условиям произрастания. Урожайность сухой массы до 12,6 т/га.

Овсяница луговая Свердловская 37, включен в Госреестр в 1967 года. Урожайность зеленой массы 20,4 т/га, сухого вещества – 5,2 т/га.

Овсяница тростниковая Лосинка, включен в Госреестр с 1994 года. Сорт сочетает высокий потенциал продуктивности кормовой массы (до 16,4 т/га) с высокой зимостойкостью, быстрым темпом отрастания весной и после укосов. Сорт среднепоздний.

Кострец безостый СИБНИИСХОЗ 189, включён в Госреестр в 1957 года, характеризуется среднеспелостью. Урожайность сухое вещество 55 центнера с гектара. Характерно быстрое отрастание весной и после укосов.

Райграс пастбищный ВИК 66, включен в Госреестр с 1990 года. Урожайность абсолютно-сухого вещества 3,8–6,1 т/га. Отрастание весной и после укосов хорошее. Зимостойкость средняя.

Приложение Е

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СОРТА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ДЛЯ ПАСТБИЩНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Наиболее высокопродуктивными и дешевыми кормовыми культурами в условиях Северо-Запада России являются луговые растения. Пастбищная трава обеспечивает животных всеми необходимыми им органическими и минеральными веществами.

Создание пастбищ должно осуществляться на основе многолетних злаковых (овсяница луговая, тимофеевка луговая, ежа сборная, кострец безостый и др.) и бобовых (клевер красный и белый, люцерна рогатый, козлятник восточный и др.) трав. Они имеют высокую питательную ценность, по потенциалу продуктивности превосходят большинство других кормовых культур и являются наиболее дешевым кормом для крупного рогатого скота. Важное значение при создании пастбищных агрофитоценозов имеет использование районированных сортов трав, отвечающих требованиям современного кормопроизводства.

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense*) – это многолетнее рыхлокустовое злаковое растение с небольшим корневищем, она хорошо поедается всеми видами с/х животных. Влаголюбивое растение, отличается хорошей морозо- и зимостойкостью. Ее отличает высокое качество зелени и её обилие.

Ленинградская 204 – сорт сенокосно-пастбищного типа. Данный сорт допущен к использованию с 1949 г. по Северо-Западному региону. При пастбищном использовании целесообразно высевать в смеси с мятликом луговым, клевером ползучим и гибридным. Стравливается в течение вегетационного периода 3 раза, сохраняется при таком режиме использования на пастбищах 3–4 года. Сорт высокозимостойкий, требователен к влаге, хорошо произрастает на глинистых, суглинистых, песчаных почвах, осушенных торфяниках.

Овсяница луговая (*Festuca pratensis*) – это многолетнее рыхлокустовое злаковое растение с мощной мочковатой корневой системой, одна из наиболее ценных пастбищных и сенокосных трав. Влаголюбивое растение, достаточно холодостойкая культура, по зимостойкости она не уступает тимофеевке луговой. Овсяница хорошо растет, несмотря на частые скашивания, переносит за лето до 5 стрижек. По сравнению с тимофеевкой луговой после скашивания лучше отрастает. Очень легко приспосабливается она к окружающим условиям, прекрасно чувствуя себя на почвах различного качественного состава.

Свердловская 37 – высокоурожайный сорт, характеризующийся хорошей кормовой и семенной продуктивностью. Зимостойкость высокая, средняя засухоустойчивость, слабо поражается болезнями. Данный сорт допущен к использованию с 1967 г. по Северо-Западному региону.

Кострец безостый (*Bromopsis inermis*) – многолетний многоукосный верховой злак. Прекрасное сенокосное и пастбищное растение. Зимостойкость, холодостойкость и засухоустойчивость хорошие. Способен переносить суровые бесснежные зимы, весенние заморозки. Его можно возделывать на пойменных землях. Плохо растет на тяжелых каштановых, глинистых почвах и не выносит заболоченных и засоленных.

СИБНИИСХОЗ 189 – сорт зимостойкий, засухоустойчивый, скороспелый. Данный сорт допущен к использованию с 1957 г. по Северо-Западному региону. Отрастание хорошее и весной, и после скашивания. Используется для создания культурных пастбищ и сенокосов. Травостой плотный, равномерно развитый. Не выдерживает кислых и плотных почв. Формирует обычно один-два укоса или один укос и отаву. При многоукосном раннем скашивании (3-4 раза) он сильно изреживается в последующие годы.

Мятлик луговой (*Poa pratensis*) – это многолетнее корневищное злаковое растение. Обладает зимостойкостью и засухоустойчивостью, хорошо переносит осенние заморозки. Многочисленные корневища образуют ровный дерн, который хорошо предохраняет почву от распыления и уплотнения. Мятлик луговой обладает довольно быстрым ростом и высокой агрессивностью корневой системы. Благодаря интенсивному вегетативному размножению способен довольно быстро восстанавливать плотный травостой, особенно после зимнего выпадения. Обладает высокой питательностью, хорошо поедается скотом, особенно в смеси с другими травами. Отличается хорошей отавностью, устойчивостью к вытаптыванию, долголетием. Трава приживается на различных типах почв.

Дар – сорт с высокими зимостойкостью и засухоустойчивостью. Данный сорт допущен к использованию с 2005 г. во всех регионах РФ. Относительно устойчив к большинству заболеваний в Центральной нечерноземной зоне. Пригоден для пастбищного использования. Может расти в травосмесях с другими видами и в одновидовых посевах.

Лимаги – сорт с высокими зимостойкостью и устойчивостью к болезням. Данный сорт допущен к использованию с 2009 г. во всех регионах РФ. Хорошо переносит засушливые периоды и временные застои воды, но плохо переносит длительное затопление. Прекрасный пастбищный сорт, который не вытаптывается животными. Обладает долговечностью. Также имеет быструю смену поврежденных участков новыми кустистыми побегами.

Райграс пастбищный (*Lolium perenne*) – многолетнее рыхлокустовое злаковое растение. Требователен к климатическим и почвенным условиям. Веснотойкость и зимостойкость невысокие. Хорошо приспособлен к условиям влажного умеренного климата, для которого характерны мягкие зимы. Зим без снега не переносит, причем к вымерзанию более склонны старые травостои. Способен давать высокий урожай сухого вещества при наличии благоприятных условий. Он отличается хорошей отавностью, высокой побегообразовательной способностью, пастбищеустойчивостью. Еще одно преимущество растения – быстрое кущение, что дает возможность рано начинать выпас на его травостое. В травостое держится 3-4 года.

ВИК-66 – сорт обладает высокой зимостойкостью, засухоустойчивость выше средней. Данный сорт допущен к использованию с 1990 г. по Северо-Западному региону. Пригоден для трехукосного использования на сено, на пастбище для четырехкратного стравливания. На орошении продуктивность райграса пастбищного резко возрастает.

Фестулолиум (*Festulolium*) – это гибрид, результат скрещивания двух злаков – райграса и овсяницы. Многолетний рыхлокустовый злак озимого типа развития. Он позаимствовал у райграса такие свойства, как повышенное содержание сахаров

и обменной энергии в сухом веществе, хорошая поедаемость и переваримость, поскольку он образует большое количество нежных хорошо облиственных побегов. Он быстро отрастает после скашивания или стравливания, выдерживает многократное отчуждение надземной массы в течение вегетационного периода, эффективно отзывается на азотные удобрения и орошение. В отличие от райграса он менее склонен к образованию соцветий в последующих укосах. От овсяниц фестулолиум унаследовал долголетие, высокую зимостойкость, живучесть, хорошую переносимость к вытаптыванию и засухоустойчивость. Однако некоторые гибриды имеют пониженную семенную продуктивность или вообще являются бесплодными.

Аллегро – получен путем контролируемого скрещивания райграса многоукосного и овсяницы луговой, которую перевели на тетраплоидный уровень. Сорт обладает высокой зимостойкостью, имеет высокую кормовую ценность. Данный сорт допущен к использованию с 2012 г. во всех регионах РФ. Пригоден для заготовки всех видов объемистых кормов, легко силосуются.

Клевер луговой (*Trifolium pratense*) – многолетнее травянистое растение семейства Бобовые. Влаголюбив, к теплу не требователен. Является одной из наиболее ценных кормовых трав. В отличие от клевера белого клевер луговой даёт максимальную урожайность в первый год пользования, но недолго сохраняется в травостое, обычно 2-3 года. Поэтому целесообразно клевер луговой высевать в сочетании с клевером ползучим. Клевер луговой хорошо растет на дерново-подзолистых, дерново-карбонатных почвах. Он не переносит кислых и сильно засоленных почв.

Дымковский – сорт среднеспелый, двуукосный, зимостойкость высокая. Данный сорт допущен к использованию с 1993 г. по Северо-Западному региону.

Клевер ползучий (*Trifolium repens*) – главная пастбищная многолетняя бобовая культура. Он тепло- и светолюбивое растение, медленно развивается в первые два года жизни. Охотно поедается всяким скотом. Устойчив к вытаптыванию и стравливанию, быстро отрастает. К почвам нетребователен. Продолжительность жизни растения доходит до 5 лет, а при хороших условиях, когда стебли укореняются легко и свободно, клевер сохраняет жизнеспособность и намного дольше. Зимостоек и болезнеустойчив.

Луговик – сорт обладает повышенной зимостойкостью, конкурентной способностью при совместном посеве со злаковыми компонентами, отзывчив на инокуляцию штаммами азотфиксирующих бактерий. Данный сорт допущен к использованию с 2012 г. во всех регионах РФ. Побеги сорта хорошо укореняются. Пригоден для создания плотных, устойчивых к вытаптыванию и многократному скашиванию травостоев. Для долгосрочного лугопастбищного использования.

Приложение Ж

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ НА 10–20%

№ п/п	Перечень основных технологических операций и агротехнических приемов	Срок выполнения	Агротехнические требования к качеству работы	Изменения, вносимые в улучшенную технологию в сравнении с базовой	Примечания (влияние новых приемов на урожай и качество продукции)
1.	Вспашка зяби	3 декада августа	на глубину пахотного слоя 22-24 см.	в технологии возделывания используется трёхкомпонентная и четырёхкомпонентные смеси с включением перспективных сортов бобовых культур – гороха посевного сорт Аксайский усатый-55, вики яровой сорт Ассорти, бобы кормовые сорт Красный богатырь, овёс яровой сорт Яков и райграсс однолетний сорт Рапид.	технология позволяет получить повышенную урожайность сухого вещества до 31,7%; с содержанием сырого протеина 10,9%.
2.	Боронование (закрытие влаги) зяби	1 декада мая	глубина 5-6 см		
3.	Внесение минеральных удобрений	1 декада мая	N30P45K60.		
4.	Культивация с выравниванием почвы	1 декада мая	на глубину 8-10 см.		
5.	Приготовление смесей семян	1 декада мая			
6.	Погрузка и подвозка семян в поле	1 декада мая			
7.	Рядовой посев	1 декада мая	на глубину 4-6 см с НВ (млн/га): вика + овёс + райграсс (1,2:1,8:4,0) вика + горох + овёс + райграсс (0,6:0,4:1,8:4,0) вика + бобы + овёс + райграсс (0,6:0,2:1,8:4,0)		
8.	Прикатывание после посева	1 декада мая	прикатывание поперек посева (только в сухую погоду)		
9.	Уборка	1 декада июля (1 укос) 1 или 2 декада августа (2 укос)	в фазу цветения начало образования бобов у бобовых культур и вымывания овса, колошения райграсса.		
10.	Транспортировка зелёной массы				

Приложение 3

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ДЛЯ ИНТЕНСИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ НА 10–15%

№ п/п	Наименование работ	Сроки проведения работ	Агротехнические требования	Изменения, вносимые в технологию в сравнении с базовой	Примечания (влияние новых приемов на урожайность, качество, эффективность)
1.	Вспашка зяби	август	На глубину пахотного слоя Почва дерново-подзолистая, степень окультуренности не ниже средней.	Ранневесенний беспокровный посев травосмеси в составе: 1-я – клевер одноукосный, тимOFFеевка, овсяница тростниковая; 2-я – клевер двуукосный, люцерна изменчивая, тимOFFеевка, овсяница тростниковая. Срок использования травостоя 3-5 лет. Трёхукосное использование для получения высокопитательного растительного сырья в ранние фазы развития растений (начало колошения злаковых – бутонизация бобовых) первый укос и последующие укосы при высоте растений не менее 40 см.	Повышение продуктивности по сбору сырого протеина на 1,19–1,23 т/га или на 26,5–31%. Получение растительного сырья с повышенным содержанием протеина до 12,6–13,4% или на 23,5–31% в сравнении с 2-х укосным использованием. Получение урожайности на уровне контроля. Снижение расхода азотных удобрений под следующую культуру в среднем на 30%.
2.	Боронование (закрытие влаги) зяби	1-я декада мая	Глубина 5-6 см		
3.	Внесение минеральных удобрений	1-я декада мая	N20P60K60 кг/га д.в.		
4.	Предпосевная культивация	1-я декада мая	На глубину 8-12 см		
5.	Предпосевная культивация с выравниванием и прикатыванием	1-я декада мая	На глубину 6-8 см		
6.	Подготовка семян к посеву: смешивание трав	За 3-4 недели до посева	Норма высева: 1-я травосмесь – клевер двуукосный – 12 кг/га, тимOFFеевка – 6 кг/га, овсяница тростниковая 6 кг/га; 2-я травосмесь – клевер двуукосный – 12 кг/га, люцерна – 4 кг/га, тимOFFеевка – 6 кг/га, овсяница тростниковая – 6 кг/га семян 1-го класса		
7.	Посев в один рядок смесью семян	1-я декада мая	На глубину 2-3 см		
8.	Послепосевное прикатывание	1-2-я декада мая	Сразу после посева		
9.	Подкашивание сорняков или гербициды	Июнь – июль	Скашивание на высоту 15-20 см, гербициды - согласно рекомендациям		
10.	Скашивание трав на корм	3-я декада августа - 1-я декада сентября	На высоту 8-10 см		
Второй и последующие годы жизни					
1.	Подкормка удобрениями	3-я декада апреля	N20P60K60 кг/га д.в. весной и после первого укоса подкормка N30-45 (в зависимости от содержания бобовых)		
2.	Боронование	До начала отрастания	Без огрехов, поперёк рядков или по диагонали		

Приложение И

РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ ПАСТБИЩНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ВИДОВ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

№ п/п	Наименование работ	Сроки проведения работ	Агротехнические требования	Изменения, вносимые в опытную технологию в сравнении с базовой	Примечания (влияние новых приемов на урожайность, качество продукции)
1.	Вспашка зяби	Август-сентябрь	На глубину пахотного слоя	Использование новых видов и сортов многолетних трав (фестулолиум Аллегро или райграс пастбищный ВИК 66, тимopheевка луговая Ленинградская 204, овсяница луговая Свердловская 37, мятлик луговой Лимаги и Дар, клевер луговой Дымковский, клевер ползучий Луговик).	За счет использования многолетних бобовых трав объемы внесения минеральных удобрений уменьшаются на 25%. Урожайность сухой массы возрастает до 30%.
2.	Культивация с боронованием (закрытие влаги) зяби	3-я декада апреля – 1-я декада мая	Глубина 5-6 см		
3.	Внесение минеральных удобрений	1-я декада мая	$N_{45}P_{60}K_{90}$ кг/га д.в.		
4.	Предпосевная культивация с выравниванием и прикатыванием	1-я декада мая	На глубину 6-8 см		
5.	Посев беспокровный	1-2-я декада мая	На глубину 1-2см с НВ (кг/га): тимopheевка луговая – 8; овсяница луговая – 12; фестулолиум (или райграс пастбищный) – 6; мятлик луговой – 2 и 4; клевер луговой - 5; клевер ползучий - 4		
6.	Послепосевное прикатывание	1-2-я декада мая	Сразу после посева		
Второй и последующие годы					
1.	Подкормка минеральными удобрениями	3-я декада апреля	$P_{60}K_{90}$ кг/га д.в. N_{60} кг/га д.в. на злаковом травостое N_{20} кг/га д.в. на бобово-злаковом травостое		
2.	Боронование	3-я декада апреля	До начала отрастания		
3.	1 - й цикл стравливания	3-я декада мая Выход в трубку злаковых трав	Высота стравливания 5-6 см		
4.	Внесение минеральных удобрений	После 1 цикла стравливания	N_{30} кг/га д.в. на злаковом травостое N_{25} кг/га д.в. на бобово-злаковом травостое		
5.	2 – й цикл стравливания	3-я декада июня Выход в трубку злаковых трав	Высота стравливания 5-6 см		
6.	Внесение минеральных удобрений	После 2 цикла стравливания	N_{30} кг/га д.в. на злаковом травостое		
7.	3 - й цикл стравливания	3-я декада июля Выход в трубку злаковых трав	Высота стравливания 5-6 см		
8.	4 - й цикл стравливания	3 декада августа -1я декада сентября Выход в трубку злаковых трав	Высота стравливания 8-10 см		

Научное издание

Безгодова Ирина Леонидовна
Коновалова Надежда Юрьевна
Прядильщикова Елена Николаевна
Вахрушева Вера Викторовна
Коновалова Светлана Сергеевна

**ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЕ АГРОФИТОЦЕНОЗЫ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР
ДЛЯ УСЛОВИЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ**

Методическое пособие

Редподготовка
Оригинал-макет

Н.В. Степанова
В.В. Ригина

Подписано в печать 3.05.2023
Формат 70×108/16. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 5,2. Тираж 500 экз. Заказ № 19

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Вологодский научный центр Российской академии наук»
(ФГБУН ВолНЦ РАН)

160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а
Телефон: 59-78-10; e-mail: common@volnc.ru

ISBN 978-5-93299-570-9



9 785932 995709