

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Удмуртский федеральный исследовательский центр
Уральского отделения Российской академии наук»
(УдмФИЦ УрО РАН)

На правах рукописи

КАСАТКИНА НАДЕЖДА ИВАНОВНА

**ФОРМИРОВАНИЕ АДАПТИВНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ МНОГОЛЕТНИХ
БОБОВЫХ ТРАВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА СЕМЕНА
В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ**

06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

Диссертация на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант:
д-р с.-х. наук, профессор
Ильдус Шамилевич Фатыхов

Ижевск, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	11
ГЛАВА 1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА (обзор литературы)	11
1.1 Состояние семеноводства многолетних бобовых трав	11
1.2 Биологические особенности многолетних бобовых трав	14
1.3 Абиотические условия и семенная продуктивность многолетних бобовых трав	23
1.4 Технологии формирования высокопродуктивных семенных травостоев многолетних бобовых трав	36
1.4.1 Место в севообороте и обработка почвы	36
1.4.2 Удобрение семенных посевов	38
1.4.3 Предпосевная обработка семян	42
1.4.4 Приемы посева многолетних бобовых трав	44
1.4.5 Приемы ухода за семенным посевом многолетних бобовых трав	52
1.4.6 Приемы уборки многолетних бобовых трав на семена	56
ГЛАВА 2 ОБЪЕКТ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	61
2.1 Объект исследований	61
2.2 Методика проведения исследований	61
2.3 Условия проведения полевых исследований	70
2.3.1 Почвенно-климатические условия	70
2.3.2 Метеорологические условия	72
2.3.3 Почвенные условия	80
2.4 Особенности технологии возделывания многолетних бобовых трав в опытах	81
ГЛАВА 3 АБИОТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ	82
3.1 Урожайность семян многолетних бобовых трав в зависимости от метеорологических условий	82
3.2 Сравнительная урожайность семян сортов клевера лугового двуукосного и одноукосного типа, ее структура	94
3.3 Сравнительная урожайность семян сортов клевера лугового при двухлетнем использовании травостоя, ее структура	98
3.4 Сравнительная урожайность семян сортов люцерны изменчивой сенокосного и лугопастбищного типа, ее структура	101
3.5 Сравнительная урожайность семян сортов люцерны изменчивой при двухлетнем использовании травостоя, ее структура	104
3.6 Урожайность семян козлятника восточного Гале в зависимости от режима использования травостоя, ее структура	108
3.7 Химический состав семян сортов многолетних бобовых трав	110
3.8 Выводы по главе 3	111

ГЛАВА 4 ПРИЕМЫ ПОСЕВА	114
4.1 Покровная культура и ее норма высева для клевера лугового двуукосного Трио (2п)	114
4.1.1 Урожайность покровной культуры в зависимости от нормы высева	114
4.1.2 Урожайность семян клевера лугового и ее структура	116
4.1.3 Фотосинтетическая деятельность посевов клевера	122
4.2 Способ посева и норма высева сортов клевера лугового двуукосного диплоидного	125
4.2.1 Урожайность семян сортов клевера лугового и ее структура	125
4.2.2 Фотосинтетическая деятельность	137
4.3 Способ посева и норма высева клевера лугового двуукосного Кудесник (4п)	140
4.3.1 Урожайность семян и ее структура	140
4.3.2 Фотосинтетическая деятельность	145
4.3.3 Динамика цветения	147
4.3.4 Энтомокомплекс агроценоза клевера лугового	149
4.4 Способ посева и норма высева козлятника восточного Гале	150
4.4.1 Урожайность семян и ее структура в зависимости от способа посева	150
4.4.2 Фотосинтетическая деятельность	153
4.4.3 Посевные качества семян в урожае	155
4.4.4 Урожайность семян и ее структура в зависимости от нормы высева	156
4.5 Покровная культура, способ посева и норма высева лядвенца рогатого Солнышко	159
4.5.1 Урожайность покровной культуры и весенняя оценка состояния посевов лядвенца рогатого	159
4.5.2 Урожайность семян и ее структура	160
4.5.3 Фотосинтетическая деятельность	171
4.5.4 Посевные качества семян в урожае	173
4.6 Выводы по главе 4	178
ГЛАВА 5 ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН И ПРИЕМЫ УХОДА ЗА ТРАВОСТОЕМ	180
5.1 Предпосевная обработка семян и приемы ухода за посевами клевера лугового двуукосного Трио (2п)	180
5.1.1 Урожайность семян и ее структура	180
5.1.2 Фитосанитарное состояние травостоя клевера лугового	188
5.2 Предпосевная обработка семян и приемы ухода за травостоем козлятника восточного Гале	191
5.2.1 Урожайность семян и ее структура	191
5.2.2 Посевные качества семян в урожае	194
5.3 Приемы ухода за травостоем козлятника восточного Гале	195

5.3.1	Урожайность семян и ее структура	195
5.3.2	Засоренность травостоя козлятника восточного	198
5.4	Выводы по главе 5	199
ГЛАВА 6 ПРИЕМЫ УБОРКИ		201
6.1	Способ и срок уборки сортов клевера лугового двуукосного диплоидного	201
6.1.1	Урожайность семян и ее структура	201
6.1.2	Посевные качества семян в урожае	207
6.2	Способ и срок уборки клевера лугового двуукосного Кудесник (4n)	208
6.2.1	Урожайность семян и ее структура	208
6.2.2	Посевные качества семян в урожае	210
6.3	Способ и срок уборки козлятника восточного Гале	211
6.3.1	Урожайность семян и ее структура	211
6.3.2	Посевные качества семян в урожае	215
6.4	Выводы по главе 6	216
ГЛАВА 7 АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ		217
7.1	Агроэнергетическая и экономическая оценки	217
7.2	Производственные испытания	227
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		232
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ		240
ПРИЛОЖЕНИЯ		298
Приложение А. Нормы высева покровных культур клевера лугового Трио		299
Приложение Б. Структура семенной продуктивности сортов клевера лугового		309
Приложение В. Влияние покровной культуры и ее нормы высева на густоту всходов клевера лугового Трио		316
Приложение Г. Влияние приемов предпосевной обработки семян на густоту всходов клевера лугового Трио		380
Приложение Д. Влияние способа и срока уборки на количество головок клевера лугового		390
Приложение Е. Агроэнергетическая эффективность возделывания лядвенца рогатого Солнышко на семена		400
Приложение Ж. Акт внедрения результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ		402

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Современные системы кормопроизводства могут быть различными, но они должны соответствовать определенным требованиям: производимые корма должны быть дешевыми, поскольку в структуре затрат на животноводческую продукцию они составляют не менее 50 %; корма должны быть высококачественными, сбалансированными по элементам питания, в первую очередь, по протеину и обменной энергии. Кроме того, кормовые культуры должны обладать высоким средоулучшающим потенциалом, то есть повышать плодородие почвы и урожайность следующих за ними культур. Этим требованиям наиболее полно отвечают многолетние бобовые травы. Однако роль, которая отводится многолетним бобовым травам, как в создании кормовой базы, так и в биологизации земледелия, может быть выполнена ими только при достаточном обеспечении семенами, то есть при хорошо налаженном семеноводстве [Романенко Г.А., 1997; Савченко И.В., 2006; Золотарев В.Н., 2016^A, 2016^B, 2016^B, 2017].

При существующих подходах к интенсификации растениеводства большое значение имеет зависимость семенной продуктивности многолетних бобовых трав от метеорологических условий. Выявлено, что с увеличением потенциальной продуктивности сортов и гибридов сельскохозяйственных культур их устойчивость к абиотическим и биотическим стрессам заметно снижается. К тому же, в последние годы увеличилась частота периодов резких и экстремальных условий погоды, чаще стали появляться такая оценка вегетационных периодов, как небывалая жара, необычная засуха и т.д. [Клевер в России, 2002; Переведенцев Ю.П., 2005; Иванов Д.А., 2007; Косолапов В.М., 2008]. В связи с этим, необходимо уделить особое внимание изучению реакции многолетних бобовых трав на абиотические условия и выявлению новых перспективных видов и сортов.

Основой получения высокой урожайности семян многолетних бобовых трав являются научно-обоснованные технологические приемы, обеспечива-

ющие оптимальные условия для произрастания с начальных периодов онтогенеза. Возделывание одновидовых семенных посевов многолетних бобовых трав с оптимальной нормой высева обеспечивает формирование разреженного, менее полегающего травостоя; лучшие экологические условия для опыления и семяобразования; экономию семенного материала [Переправо Н.И., 1994; Козлов Н.И., 1996; Зарьянова З.А., Кирюхин С.В., 2014^A]. Не менее важными являются приемы ухода и уборки семенных травостоев многолетних бобовых трав. При оптимальных сроках и способах уборки можно снизить потери выращенного урожая до 5-10% [Возделывание многолетних трав, 2008]. В связи с этим разработка и внедрение адаптивных технологий возделывания современных сортов многолетних бобовых трав на семенные цели в конкретных почвенно-климатических условиях является актуальным.

Степень разработанности. В научной литературе имеются публикации по научному обоснованию приемов возделывания многолетних бобовых трав с целью повышения их семенной продуктивности. Исследованию в этом направлении в Среднем Предуралье были посвящены научные работы А.Н. Тиунова [1953, 1958], В.Н. Прокошева [1968, 1971, 1973, 1975], Н.А. Корлякова [1971, 1973, 1975], Д.И. Домрачева [1964, 1971, 1973, 1976; 1979], З.И. Пилатович [1971, 1972, 1986], Ю.Н. Зубарева [1990, 2000, 2001, 2002, 2003, 2013, 2015, 2016], Н.А. Халезова [1984, 1996, 1998; 2001, 2003], В.А. Старикова [1981, 1985, 1990, 1991, 1993], В.А. Фигурина [1991, 1996, 1998, 2001, 2003, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017], М.И. Тумасовой [1987, 1989, 1995, 1996, 2002, 2004, 2008], В.А. Волошина [1989, 1991, 1993, 2004, 2012], Н.И. Переправо [1987, 1989, 1992, 1994, 2012, 2014, 2017], В.Н. Золотарева [1994, 1997, 1998, 2005, 2016, 2017], И.В. Осокина [2002, 2004, 2008, 2009], М.Н. Грипась [2004, 2005, 2013, 2018], Э.Д. Акманаева [2008, 2009, 2012, 2017, 2018]. В то же время, недостаточно изучена реакция современных сортов клевера лугового, в т.ч. тетраплоидного, люцерны изменчивой, козлятника восточного, лядвенца рогатого на абиотические условия и приемы технологии возделывания, нет комплексной оценки по влиянию основных приемов технологии

на семенную продуктивность и качество семян в урожае, не в полной мере обоснованы приемы адаптивной технологии возделывания данных культур на семена.

Цель исследований – научно обосновать основные приемы адаптивных технологий возделывания современных сортов многолетних бобовых трав на семена, обеспечивающих формирование высокопродуктивных агроценозов в условиях Среднего Предуралья.

Задачи исследований:

- установить реакцию сортов многолетних бобовых трав на абиотические условия урожайностью семян;
- дать сравнительную оценку адаптивной способности сортов клевера лугового и люцерны изменчивой при одно- и двухлетнем использовании травостоя на семена; режима (чередования укосного и семенного) использования травостоя козлятника восточного;
- установить влияние приемов посева на семенную продуктивность сортов клевера лугового ди- и тетраплоидного, козлятника восточного, лядвенца рогатого, научно обосновать урожайность элементами ее структуры, фотосинтетической деятельностью;
- определить семенную продуктивность сортов клевера лугового диплоидного, козлятника восточного в зависимости от предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем, научно обосновать урожайность элементами ее структуры, фитосанитарным состоянием агроценоза;
- научно обосновать семенную продуктивность сортов клевера лугового ди- и тетраплоидного, козлятника восточного в зависимости от способа и срока уборки структурой урожайности, дать оценку посевным качествам семян в урожае;
- провести энергетическую, экономическую оценку рекомендуемых приемов технологии для формирования семенных агрофитоценозов многолетних бобовых трав.

Научная новизна. В результате многолетних исследований дано теоретическое и научное обоснование приемам технологии возделывания многолетних бобовых трав – клевера лугового ди- и тетраплоидного, люцерны изменчивой, козлятника восточного, лядвенца рогатого, обеспечивающим формирование агроценозов данных культур с высокой семенной продуктивностью. Урожайность семян сортов многолетних бобовых трав научно обоснована элементами ее структуры, показателями фотосинтетической деятельности посевов и их фитосанитарным состоянием, дана оценка химическому составу и посевным качествам семян в урожае. Определены экологическая пластичность и стабильность урожайности семян сортов многолетних бобовых трав, установлены сорта клевера лугового и люцерны изменчивой, адаптированные к абиотическим условиям Среднего Предуралья, имеющие высокую урожайность семян. Дана энергетическая и экономическая оценки рекомендуемым приемам адаптивных технологий возделывания многолетних бобовых трав на семена.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты проведенных исследований вносят определенный вклад в научную концепцию адаптивного растениеводства Среднего Предуралья по совершенствованию технологии возделывания видов и сортов многолетних бобовых трав на семенные цели, расширяют научные представления о роли элементов технологии возделывания (сорт, предпосевная обработка семян, приемы посева, ухода и уборки) в формировании семенной продуктивности, фотосинтетической деятельности, распространенности и развитии болезней и вредителей, химического состава и посевных качеств семян в урожае. На основе экспериментальных исследований для современных сортов клевера лугового, люцерны изменчивой, козлятника восточного, лядвенца рогатого обоснованы и предложены сельхозтоваропроизводителям адаптивные технологии их возделывания, способствующие получение высокой семенной продуктивности на дерново-подзолистой суглинистой почве Среднего Предуралья.

Результаты научных исследований внедрены в хозяйствах Удмуртской Республики на площади 870 га, используются при изучении дисциплин «Кормопроизводство», «Растениеводство» в Ижевской ГСХА, при повышении квалификации специалистов агропромышленного комплекса.

Методология и методы исследований. Методология исследования основана на формулировании цели, задач и программы исследований, постановке полевых и производственных экспериментов, учете и наблюдениях, статистической обработке экспериментальных данных и анализе полученных результатов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- адаптивность сортов клевера лугового, люцерны изменчивой на абиотические условия Среднего Предуралья урожайностью семян;
- урожайность семян сортов клевера лугового ди- и тетраплоидного, козлятника восточного, лядвенца рогатого в зависимости от приемов посева (покровная культура, способ посева, норма высева), фотосинтетическая деятельность, посевные качества семян в урожае;
- семенная продуктивность сортов клевера лугового диплоидного, козлятника восточного в зависимости от предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем, фитосанитарное состояние агроценоза и посевные качества семян в урожае;
- урожайность семян сортов клевера лугового ди- и тетраплоидного, козлятника восточного в зависимости от срока и способа уборки, посевные качества семян в урожае;
- агроэнергетическая, экономическая оценки приемов возделывания многолетних бобовых трав на семена.

Степень достоверности и апробация работы. При проведении исследований применяли общепринятые методики и ГОСТы, используемые в земледелии, растениеводстве и государственном сортоиспытании сельскохозяйственных культур. Применение различных методов статистического анализа определяют научно-практическую обоснованность выводов и рекомендаций

производству. Контролирование методики закладки и проведения полевых опытов ежегодно осуществлялось комиссией при Удмуртском НИИСХ УдмФИЦ УрО РАН. Материалы диссертации были доложены и обсуждены на Всероссийских и Международных научно-практических конференциях Удмуртского НИИСХ УдмФИЦ УрО РАН (2000-2019 гг.); Рязанской ГСХА (1998 г.); Ижевской ГСХА (2000-2019 гг.); Пермской ГСХА (2001 г.), на семинар-совещаниях по повышению квалификации руководителей и специалистов агропромышленного комплекса (2000-2019 гг.).

Публикация результатов исследований. Основное содержание научной работы и ее результаты отражены в 54 печатных работах, в том числе 15 работ в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в 4 монографиях.

Личное участие автора. Автор приняла личное участие в получении научных результатов во всем комплексе исследований в течение 1995-2019 гг. Планирование научного эксперимента, сбор исходных данных, анализ, обобщение и научное обоснование полученных результатов осуществлено автором лично.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 7 глав, заключения, рекомендаций производству, списка использованных источников (575 источников, в том числе 22 на иностранном языке). Основной материал диссертации изложен на 297 страницах, включает 118 таблиц, 16 рисунков.

ГЛАВА 1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА (обзор литературы)

1.1 Состояние семеноводства многолетних бобовых трав

Многолетние бобовые травы в земледелии Среднего Предуралья являются ведущей группой культур, имеющих важнейшее экологическое, агротехническое и хозяйственное значение. Эти культуры обладают высокой адаптационной способностью к абиотическим условиям, позволяющей возделывать их в разнообразных местах и применять широкий набор технологических решений при заготовке кормов [Киселев Н.П., 1995; Клевер в России, 2002; Шпаков А.С., 2004]. Однако роль, которая отводится им в сельскохозяйственном производстве Среднего Предуралья, как в создании кормовой базы, так и в биологизации земледелия, может быть выполнена только при достаточном обеспечении семенами, то есть при хорошо налаженном семеноводстве [Романенко Г.А., 1997; Савченко И.В., 2006; Золотарев В.Н., 2016^А, 2016^В, 2016^В, 2017].

Семеноводство многолетних трав в России интенсивно развивалось в 70-80-е годы XX века, вследствие этого было отмечено увеличение уборочных площадей семенных посевов трав почти в два раза, сбора семян – в три раза при росте урожайности семян – в 1,5 раза. Но 90-е годы произошло значительное сокращение производства семян многолетних кормовых культур до 70 тыс. т. При этом в 2,8 раза сократилось производство семян бобовых трав, а семян клевера лугового и люцерны изменчивой – в 3,4 раза, что на уровне 5,5-6,3 и 7,0-8,5 тыс. т соответственно [Золотарев В.Н., 2016^В; Золотарев В.Н., 2017; Нагибин А.Е. и др., 2018]. За этот период несколько увеличались (с 1,5 до 3, тыс. т) валовые сборы семян донника и козлятника восточного, но в то же время практически прекратилось товарное производство семян лядвенца рогатого, клевера гибридного и ползучего. В 2019 г. в коммерческом обороте было всего 37,4 т семян лядвенца рогатого, причем только одного сорта Солнышко селекции НИИСХ Северо-Востока. Это в десять раз

меньше научно обоснованных объемов от потребности в посевном материале этой культуры [Золотарев В.Н., 2020^А].

Основное количество выращиваемых семян хозяйствами производится для собственных нужд, что приводит к увеличению до 45% и более доли некондиционных семян, вместо 19 % в 1986-1990 гг. Потребность в семенах трав частично восполняется за счет импорта семян, который возрос более чем в 8 раз, с 2,2 до 18,5 тыс. т. Нарушение системы сортообновления ведет к увеличению в структуре семенных посевов удельного веса массовых репродукций – свыше 50% и доли старовозрастных травостоев – до 65% [Нагибин А.Е. И др., 2018]. Кроме того, чаще семенные участки не закладывают отдельно, а выделяют их из очень загущенных травостоев, посеянных на зеленый корм. В итоге на семена убирают травостои, которые сильно израстают и полегают, в них создаются неблагоприятные условия для насекомых-опылителей и семяобразования [Разин Н.С., 1973; Разумкин А.И., 1980; Новоселова А.С., 1983, 1986; Стариков В.А., 1990, 1991^В; Переправо Н.И., 1987, 1989, 1994; Храпейчук П.П., 1990; Киселев Н.П., 1997].

Анализ состояния травосеяния в Среднем Предуралье показал, что произошло уменьшение площадей под кормовыми культурами в целом, но наблюдалось увеличение площадей под многолетними бобовыми культурами. В Пермском крае площади посевов многолетних бобовых трав увеличились до 294,9 тыс. га, или на 17,8%. Основной бобовой культурой является клевер луговой, травосмеси состоят в основном из клевера лугового с тимфеевкой луговой и овсяницей луговой. Расширились до 20 тыс. га (4,4%) площади козлятника восточного. Площади люцерны изменчивой составляют 6,7 тыс. га или 1,1% [Зубарев Ю.Н., 2015; Зубарев Ю.Н., 2016]. В Удмуртской Республике многолетние травы возделываются на площади более 520 тыс. га. Основными бобовыми культурами являются клевер луговой (51% посевов многолетних трав) и люцерна изменчивая (20, 5%). Средняя урожайность семян составляла 72 кг/га, в том числе клевера – 56 кг/га, люцерны – 65 кг/га, козлятника – 80 кг/га [Золотарев В.Н., 2016^В; Золотарев В.Н., 2017].

По данным научных учреждений [Переправо Н.И., 2014^A; Переправо Н.И., 2014^B; Золотарев, 2016^B; Золотарев В.Н., 2017] для решения проблем травосеяния в стране потребность в семенах многолетних трав составляет не менее 100 тыс. т., в том числе 57 тыс. т семян бобовых видов, в перспективе – соответственно 150 и 86 тыс. т. Для эффективного развития животноводства в Удмуртской Республике в структуре уборочных площадей необходимо иметь 80% (650 тыс. га) бобовых и бобово-злаковых травостоев, в том числе не менее 150 тыс. га посевов люцерны и ее смесей, до 350 тыс. га травосмесей с клевером, по 35-40 тыс. га козлятника, лядвенца, эспарцета, донника. Потребность в семенах многолетних трав составляет 2,2 тыс. тонн. По мнению И.Ш. Фатыхова, Ч.М. Исламовой, Е.В. Корепановой, А.М. Бурдиной [2020] ежегодно необходимо подсеивать не менее 15% площади пашни, либо не менее 25% площади зерновых культур.

Повышение эффективности семеноводства многолетних бобовых трав невозможно без совершенствования и освоения современных технологий возделывания с учетом их биологических особенностей, а также агроклиматических ресурсов региона. Следует отметить, что семеноводство трав осложняется природно-климатическими условиями Среднего Предуралья. Выявлено, что только два-три года из десяти оказываются благоприятными для производства семян [Зезин Н.Н., 2016; Золотарев, 2017; Нагибин А.Е., 2018].

Таким образом, для поддержания и дальнейшего роста травосеяния необходимо изучения влияния абиотических условий Среднего Предуралья на семенную продуктивность многолетних бобовых трав и разработка приемов адаптивной технологии возделывания современных сортов на семенные цели.

1.2 Биологические особенности многолетних бобовых трав

Изучаемые виды многолетних бобовых трав обладают довольно высокой холодостойкостью и достаточной засухоустойчивостью (за исключением клевера лугового). Вегетируя с ранней весны до поздней осени травы полнее используют солнечную энергию, плодородие почвы и влагу. Для создания благоприятных условий роста трав в определенных условиях необходимы знания их биологических особенностей.

Клевер луговой остается главной многолетней бобовой культурой в Среднем Предуралье, обладающей большими потенциальными возможностями. По биологическим особенностям и хозяйственному использованию различают два типа клевера лугового: клевер раннеспелый или двуукосный, и клевер позднеспелый или одноукосный. Растения двуукосного типа короткие, сильнее облиственны, имеют меньше ветвей, междоузлий, хорошо отрастают весной и после скашивания. Корневая система у растений клевера лугового двуукосного типа – стержневая, у одноукосного – стержневато-мочковатая, хорошо развитая. Корни клевера проникают в почву на глубину 2 м и более, распространяются в стороны от центрального стержня на 50-60 см. Основная масса корней располагается в верхнем слое почвы на глубине 20-25 см. Соцветие клевера – головка диаметром до 2-3 см. На число цветков в соцветии в сильной степени влияет тип клевера, способ посева, агрометеорологические условия и возраст растений. В среднем одна головка клевера имеет 60-120 цветков и более. Биологической особенностью клевера, затрудняющей опыление его пчелами, является длинная трубочка венчика цветка: 10 мм у одноукосного и 8-9 мм – у двуукосного. Увеличению нектаропродуктивности растений клевера способствуют благоприятные погодные условия и технологические приемы [Клевер в России, 2002; Нагибин А.Е., 2018]. Семена клевера мелкие, яйцевидной, слегка приплюснутой формы, желтоватой, желто-фиолетовой и фиолетовой окраски, масса 1000 семян – 1,5-2,5 г. Потенциальная семенная продуктивность клевера лугового очень высока 1200-1600 кг/га, но на практике урожай семян значительно ниже. Это

связано с влиянием как неблагоприятных агрометеорологических факторов, условий опыления, так и несоблюдением основных агротехнических приемов [Нагибин А.Е., 2018].

Клевер луговой, встречающийся в природных условиях, относится к диплоидным растениям. Однако, начиная с 1961 г. в России получены первые тетраплоидные формы. Тетраплоидные сорта, созданные на основе полиплоидии, отличаются существенными морфологическими и физиологическими признаками: более темная окраска растений, очень крупные листья. Отличительной особенностью тетраплоидных форм является также крупность семян, что в 1,2-1,8 раза больше в сравнении с исходными диплоидными формами. Масса 1000 семян у тетраплоидов составляет 2,6-4,0 г. Семена более округлой формы [Янсон Ф.И., 1978; Драч Н.П., 1982; Дробец П.Т., 1982; Новоселова А.С., 1986; Некоторые итоги..., 1998; Харьков Г.Д., 1998^А, 1998^В Методические указания..., 2002; Золотарев В.Н., 2005; Переправо Н.И., 2012^А, 2012^В; Грипась М.Н., 2013, 2018^А, 2018^В; Елисеев С.Л., 2013]. Исследованиями А.С. Новоселовой [1986], Т.Т. Пайвиной [2000], З.А. Зарьяновой [2001], В.А. Фигурина [2015; 2017] было установлено, что большой разницы по количеству листьев на одном стебле у тетраплоидных сортов по сравнению с диплоидными нет. Более высокая облиственность 54-57% обусловлена большим количеством стеблей и массой самих листьев. Преимущество тетраплоидных сортов по облиственности объясняется некоторыми особенностями формирования ими надземной массы. У этих сортов нет четкой границы между фенологическими фазами и, поэтому, после вступления растений в фазу стеблевания одновременно продолжается образование новых стеблей. Разное время зацветание новых головок происходит в основном не на растениях разных форм скороспелости, а на побегах разного порядка [Золотарев В.Н., 2005; Ковалевская Л.И., Бушуева В.И., 2017].

Увеличение числа хромосом у клевера лугового способствовало возрастанию генеративных органов. Длина трубок цветков у тетраплоидных сортов больше на 4-20%, а их диаметр увеличен почти на 30%. Отмечено

также повышение диаметра пыльцевых зерен, выделения нектара и, в то же время, сокращение содержания в нем сахара [Дробец П.Т., 1982; 1986; Бендер А.В., 2002; 2003; Клевер в России, 2002; Новоселов М.Ю., 2016]. Одним из преимуществ тетраплоидов является относительно высокая автофертильность, то есть способность завязывать семена от самоопыления. Однако следует отметить, что даже у лучших тетраплоидных сортов обсемененность соцветий ниже на 15-20% [Дробец П.Т., 1982; Микитенко А.П., 1982; Власенко Н.М., 1994; Колясникова Н.Л., 2013; Нагибин А.Е., 2018]. Вызвано это большей вегетативной массой и наличием длинных стеблей, подпревающих при полегании. Кроме того, на цветках тетраплоидных сортов клевера лугового как при добывании нектара, так и при сборе пыльцы все виды насекомых-опылителей работали медленнее [Бендер А.В., 2003].

Люцерна относится к древней кормовой культуре, известна в мировом земледелии более 5 тыс. лет [Тарковский М.И., 1974]. В настоящее время люцерну выращивают во всех континентах земного шара, более чем в 80 странах. В природе имеется около 100 видов люцерны, в России распространено около 50 видов. По мнению Л.Н. Колосковой [1970, 1973], Д.Д. Брежнева [1980], Ю.М. Писковацкого [2001], М.А. Тормозина [2018] лучшим видом для Нечерноземной зоны РФ является люцерна изменчивая. Она отличается экологической пластичностью, относительным долголетием, высокой урожайностью и другими ценными качествами [Константинова З.П., 1957; Тарковский М.И., 1974; Агаджанян Г.А., 1978; Тарджуманян Г.В., 1982; Уркинбаев А.А., 1983; Фигурин В.А., 1998; Сафин Х.М., Ямилов Р.Х., Япаров Г.Х., 2003; Чумаченко И.П., 2004]. Роль люцерны особенно возросла при сокращении применяемых минеральных удобрений, так как после распашки она оставляет после себя столько азота и органического вещества, сколько содержится в 60-70 т хорошего навоза [Жирнов Н., 1973; Рабинович В.М., 1973; Люцерна..., 1987; Северов В.И., 2004; Дюкова Н.Н., 2013].

Корневая система люцерны стержневая с мощноразвитым главным корнем и хорошо разветвленными боковыми корешками. Корни проникают в

почву до 4-5 м, основная масса боковых корней сосредоточена в верхнем слое почвы 10-50 см. Стебли люцерны высотой 70-100 см, состоят из 10-20 междоузлий. Число стеблей у одного растения колеблется от 2-3 до 20-30. Соцветие – кисть длиной 1,5-8 см, состоящая из 12-20 и более цветков, общая длина стержня – кистеноса 4-12 см. Плод – многосемянный боб, прямой, серповидный или спирально-закрученной формы. Семена мелкие почковидной формы, желтые или свето-коричневые, матовые. Масса 1000 семян – 1,3-2,5 г [Нагибин А.Е. и др., 2018].

Потенциальные возможности люцерны очень велики. По сведениям А.И. Сметанниковой [1967], М.А. Иньковой [1973], Н.Г. Андреева, В.А. Тюльдюкова [1977], А.И. Иванова [1980], А.Е. Нагибина [1981], А.С. Образцова, Т.А. Трофимовой [1981], М.А. Смурыгина [1981], В.А. Бугреева [1984], В.А. Волошина [1993], В.А. Фигурина [2003], И.В. Епифановой, О.А. Тимошкина, М.Ш. Лапиной [2015] в Нечерноземной зоне РФ при соблюдении технологии возделывания она может формировать до 10 т/га и выше сухой надземной биомассы. Люцерна обладает также огромными потенциальными возможностями семяобразования (до 3,2 т/га) семян, но они остаются нереализованной, так как в естественных условиях из всех цветков опыляется всего 15-32%, а из имеющихся 8-10 семяпочек семена завязываются в двух-пяти [Петрук В.А., 2008; Дюкова Н.Н., 2013; Нагибин А.Е., 2018]. Семенная продуктивность люцерны зависит и от сортовых особенностей. Роль сорта, как основного фактора семенной продуктивности растений люцерны не упоминалась до конца 70-х годов прошлого века. Большинство селекционеров приступили к селекции люцерны на кормовую и семенную продуктивность только в конце 70-х годов. С середины 80-х годов появляются сообщения о результатах государственного сортоиспытания люцерны на семенные цели [Ткаченко И.К., 2005; Нагибин А.Е., 2018].

Козлятник (галега) восточный – многолетнее травянистое растение с поликарпическим циклом развития. Греческое название происходит от «гала» - молоко и «агеин» - действовать, то есть растение, способствующее об-

разованию и выделению молока. Козлятник полностью оправдывает свое название, так как при скармливании животным корма из козлятника значительно повышается продуктивность молочных коров и прирост молодняка крупного рогатого скота. Это объясняется высоким качеством корма, а также содержанием в его массе биологически активных веществ [Волошин В., Ошева Г., 1991; Дриakis Я.К., 1991; Ныммсалу Х.К., 1991; Бугреев В.А., Волошин В.А., Ошева Г.М., 2000; Проблемы экологии..., 2003; Северов В.И., 2004]. По типу корневой системы козлятник относится к стержнекорневым и корнеотпрысковым растениям, развивает мощные корневые отпрыски. Основная масса корней козлятника находится на глубине до 2 м. На главном корне на глубине около 7 см формируется 2-8 корневых отростка, которые сначала растут горизонтально примерно до 30 см, а затем выходят на поверхность и образуют стебель. Благодаря этому, с возрастом травостой козлятника восточного еще более загущается, посевы становятся сплошными [Исайкин И.И., Капитонов М.П., 1996; Леонтьев И.П., 1997; Зубарев Ю.Н. и др., 2001^А; Пузырева М.Л., 2006]. Растения козлятника образуют мощный куст с 10-18 стеблями высотой 80-135 см. Соцветие – рыхлая удлиненная кисть длиной 15-20 см с 25-75 крупными сине-фиолетовыми цветами. Кистей на стебле бывает до 4. Цветки открытые и легко доступны для опылителей. Плод – линейный слабоизогнутый боб длиной 2,5-4 см. При созревании бобы не растрескиваются, не опадают. В бобе обычно находится обычно 3-7 светло-коричневых матовых семян почковидной формы. Масса 1000 семян варьирует от 7 до 9 г.

Козлятник восточный характеризуется высокой продуктивностью. Исследованиями, проведенными в Северо-Восточном регионе Нечерноземной зоны РФ, было установлено, что биологический потенциал козлятника восточного проявляется к третьему году пользования, по семенной (200-600 кг/га и более семян) и кормовой (60-80 т/га и более зеленой массы) продуктивности превосходит традиционные многолетние бобовые травы – клевер луговой и люцерну изменчивую [Медведев П.Ф., 1981; Вавилов П.П.,

1982; Шагаров А.М., 1985; Немакаев Р.М., Семьянин В.А., 1987; Иванов Н.Е., 1990; Кашеев, И.М., 1991; Леонтьев И.П., 1991; Олицкий С.И., 1991; Семенова Н., 1991^А; 1991^В; Тючкалов Л.В., 1991; 1999; Ярошевич М.И., 1991; Степанов А.Р., 1993; Семенная..., 1998; Технология..., 2001; 2003; Уельданов Р., 2001; Шаяхметов И.Т., 2001; Прыгунков В.А., 2002; Ахметов Ш.И., 2003; Еряшев А.П., 2003^А, 2003^В; Тимергалиев И.Ф., 2003; Маркина А.Г., 2005; Справочник по кормопроизводству, 2014]. По мнению Н.И. Иевлева [1997, 1999], Г.М. Ошевой [1997], Р.Г. Гареева [1999], В.В. Коломейченко [2000], Ю.Н. Зубарева [2003^А] большую практическую ценность представляет способность козлятника восточного к высокой семенной продуктивности как в относительно влажные, так и в засушливые годы.

Лядвенец рогатый – ценная, но пока мало распространенная многолетняя бобовая культура. Основными достоинствами лядвенца рогатого являются продуктивное долголетие (до 10 лет), способность выносить длительное до 15-20 дней затопление, произрастать и фиксировать азот воздуха на малопродуктивных с повышенной кислотностью почвах, высокая зимо- и засухоустойчивость, устойчивость к болезням и высокое качество корма [Волошин В.А., 2004; Кшникаткина А.Н., 2009; Рышкель О.С., 2010; Образцов В.Н., 2012]. Внедрение лядвенца рогатого в производство – это резерв энергосбережения, интенсификации кормопроизводства и сохранения почвенного плодородия. Одно из положительных качеств этого растения – мягкостебельность. Особую ценность лядвенец представляет также как бобовый компонент травосмесей для малопродуктивных почв, консервации отдаленных полей. Перспективен для закладки долголетних культурных сенокосов и пастбищ [Кшникаткина А.Н., 2009; Рышкель О.С., 2010; Образцов В.Н., 2012; Волошин В.А., 2004, 2012, 2014].

Корневая система лядвенца стержневая, мощная, разветвленная, глубиной до 1,5 м. По типу развития лядвенец – яровое растение с большим количеством ветвистых, хорошо облиственных стеблей, лежащих или приподнимающихся высотой 45-60 см, иногда до 100 см. Лядвенец относится к группе

поликарпических видов и его биологической особенностью является побегообразование и рост в течение всего вегетационного периода. Новые побеги в кустах лядвенца постоянно образуются не только от корневой шейки, но также продолжается активное ветвление и рост стеблей с уже сформировавшимися бобами [Рыженко О.В., Рыженко В.Х., 2007; Попова Е.В., 2012; Золотарев В.Н., 2020^A]. Способность к побегообразованию очень высокая, на 3-4-й год жизни бывает до 180-240 побегов на куст. По облиственности уступает только клеверу гибриднему и люцерне изменчивой. [Кшникаткина А.Н., 2009; Образцов В.Н., 2012; Волошин В.А., 2004, 2012, 2014; Churkova В., 2016]. Лядвенец в течение вегетационного периода производит большое количество соцветий [Золотарев В.Н., 2020^A]. Соцветие – небольшая зонтиковидная головка из 3-6 цветков на тонких цветоножках, венчик желтый иногда с оранжевым флагом. Плод – многосемянный боб длиной 2-3 см, узкий, немного сплюснутый, быстро растрескивается при созревании. Семена мелкие округлые коричневой, реже бурой или зеленоватой окраски. Твердосемянность высокая, достигает до 68 %. Масса 1000 семян 1,0-1,5 г [Образцов В.Н., Щедрина Д.И., 2012; Нагибин А.Е. и др., 2018]. Лядвенец рогатый обеспечивает высокую семенную продуктивность 150-200 кг/га, но достигает 300-400 кг/га [Попова Е.В., 2008, 2012; Чекель Е.И., 2013] и даже 1200 кг/га [Научные основы селекции..., 2020]. Однако семенная продуктивность данной культуры подвержена резким колебаниям, обусловленными как биологическими особенностями (длительный срок цветения, растянутый период созревания бобов, наряду с их высокой растрескиваемостью), так и различной реакцией на изменение условий произрастания (норма высева и способ посева), влиянием погодных условий вегетационного периода. Уровень вариации урожайности семян по годам может достигать 89% [Попова Е.В., 2004]. Все это основным фактором, ограничивающим получение высоких урожаев качественных семян этой культуры.

Химический состав семян лучше всего изучен у культур, употребляемых в пищу или на технические цели, гораздо слабее – у прочих культурных

растений [Алексеева Т.В., 2017]. Исследование, проведенное Ю.Е. Леонидовым, Л.В. Марченко [2019] на клевере луговом, показало, что между содержанием азота и посевными качествами семян существует прямая корреляционная зависимость средней степени. Исследованиями Т.В. Алексеевой [2017] выяснено, что химический состав семян люцерны отличается повышенным содержанием белка, сложных углеводов, клетчатки, витаминов (А, В3, В5, В9, Е, К), макро- (калий, кальций, магний, натрий, фосфор) и микроэлементов (железо, марганец, медь, цинк). По данным научной литературы среднее содержание калия в растениях составляет около 1,0% сухого вещества, варьируя от 0,3 до 2,5% в зависимости от содержания подвижных форм, доз минеральных удобрений и извести, ботанического состава и стадии вегетации. При высокой доступности калия в почве или применения высоких доз калийных удобрений растения способны накапливать высокие концентрации (до 6%) и аккумулировать калий в тканях [Косолапов В.М., 2019]. Многолетние бобовые травы относятся к культурам, «любящим» кальций, способны накапливать достаточно высокое его количество до 1,9% в сухом веществе, но на его содержание влияют абиотические факторы. Отмечено более высокое содержание кальция в растениях в сухой вегетационный период, чем в сезоны вегетации с избытком осадков [Коломиец Н.Э., 2014; Косолапов В.М., 2019]. Химический состав, как растений, так и их семян подвержен изменениям в зависимости от вида и сорта растений, географического расположения района произрастания, сложившихся агрометеорологических условий, технологии возделывания [Бабаскин В.С., 1989; Карпин В.И., 2001; Герасимов С.А., 2020; Гореева В.Н., 2020; Медведев В.В., 2020; Шплис О.Н., 2020].

Семенной материал многолетних бобовых трав содержит большое количество твердых семян. Твердосемянность семян как биологический признак полезен, обеспечивает устойчивость видов бобовых компонентов в травостоях, ведет к появлению новых молодых растений в травостоях в последующие годы по мере прорастания твердокаменных семян. Однако, как хозяйственный признак появления всходов в последующие годы при семено-

водстве многолетних бобовых трав нежелателен. Твердосемянность козлятника колеблется от 50 до 98%, особенно она высока у семян, сформировавшихся в сухие годы [Вавилов П.П., Кондратьев А.А., 1975; Новоселова А.С., 1986; Возделывание клевера лугового..., 1989, 2014; Зубарев Ю.Н. и др., 2001]. У лядвенца твердосемянность может достигать 50% [Hampton J.G., 1989; Абдушаева Я.М., 2007; Симич А., 2012].

Одним из важных показателей, от которых зависит продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе и многолетних бобовых трав, является интенсивность развития фотосинтетического аппарата растений – площади листьев [Ничипорович А.А., 1961, 1972; Шатилов И.С., 1975; Тооминг Х.Г., 1984; Козлов Н.Н., 1991^Б]. Большинство проведенных исследований в этом направлении свидетельствуют, что площадь листового аппарата и продолжительность его работы в значительной степени зависят от условий выращивания растений [Ничипорович А. А., 1961, 1972; Ракоца Э.Ю., 2006; Важов В.М., 2012; Демидась Г.И., 2014]. Нарастание листовой поверхности и величина ассимиляционного аппарата культурных растений зависят от создаваемых агротехнических условий [Бегишев А.Н., 1953; Бакалдин А.Я., 1973; Гущина В.А., 2020^В; 2020^Г]. Большинство исследователей считали оптимальной площадь листьев в пределах от 20-70 тыс. м²/га до 100-110 тыс. м²/га [Бегишев А.Н., 1953; Ничипорович А.А., 1961; Шатилов И.С., 1975]. Тетраплоидные сорта клевера лугового, козлятник восточный в процессе вегетации формирует большую (до 110 тыс. м²/га) ассимиляционную поверхность [Вавилов П.П., Райг Х.А., 1982]. Высокая облиственность этих культур способствуют эффективному использованию фотосинтетической активной радиации. В то же время, недостаточно иметь только большую суммарную площадь листовой поверхности, важно, чтобы площадь листьев быстро формировалась и длительное время функционировала, имела высокий фотосинтетический потенциал [Рулева О.В., 2016]. По мнению А.А. Ничипорович [1961], Я.М. Абдушаевой, [2008], А.Н. Кшникаткиной [2012], В.Н. Образцова [2012] оптимальным считается фотосинтетический потенциал (ФП) не менее

2000 тыс. м² х сут./га за 100 суток вегетации. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) определяется различиями в фотосинтетическом аппарате и в обеспеченности листьев светом. Наиболее часто встречающаяся величина ЧПФ – 4-6 г/м² в сутки [Ничипорович А.А., 1961, 1972; Бакалдин А.Я., 1973; Ракоца Э.Ю., 2006; Аленин П.Г., 2012]. Исследованиями А.Н. Кшникаткиной, В.Н. Еськина [2009]; П.Г. Аленина [2011] было установлено, что лядвенец рогатый отличается от традиционных культур интенсивным развитием фотосинтетического аппарата: площадь листьев – 57,2 тыс. м²/га, ФП – 1,98 млн. м²×сут./га, ЧПФ – 2,8 г/м² сутки. Компенсационный пункт фотосинтеза – около 1000 люкс. Это позволяет лядвенцу формировать плотные травостои и при сравнительно небольшой высоте (40-50 см) давать за один укос до 30 т/га зеленой массы [<http://agrofuture.ru/lyadvenec-rogaryj.html>; Pelikán J., 2012].

Таким образом, многолетние бобовые травы обладают биологическими особенностями, которые вызывают определенные трудности при их выращивании на семена. В связи с этим, разработка адаптивной технологии возделывания современных сортов многолетних трав на семенные цели, учитывающая их биологические особенности, является актуальным.

1.3 Абиотические условия и семенная продуктивность многолетних бобовых трав

К основным абиотическим факторам внешней среды относят климатические (температура, влага, свет и другие), эдафические (физические и химические свойства почвы, гранулометрический состав почвы), топографические (условия рельефа и экспозиции) факторы. Температуру, влажность и свет обычно считают ключевыми, первично действующими факторами внешней среды как по степени влияния на рост и развитие растений, так и по вариативности [Жученко А.А., 1990, 2000; Сапега В.А., 2014].

Многолетние бобовые травы относительно не очень требовательны к почвам, но предпочитают суглинистые и глинистые почвы с проницаемой

подпочвой. Повышенная кислотность почвы является существенным фактором, ограничивающим эффективность бобово-ризобияльного симбиоза. Для симбиотической деятельности большинства бобовых трав оптимальный уровень реакции среды находится в диапазоне pH 6,0-7,0 [Научные основы селекции..., 2020].

Клевер луговой чувствителен к кислотности почвы, его необходимо возделывать на слабокислых или нейтральных почвах (pH 5,5-6,5). Кислая реакция отрицательно сказывается на развитии клубеньковых бактерий, процессах фиксации азота, вследствие чего нарушается нормальное азотное питание растений, снижается зимостойкость [Прокошев В.Н., Корляков Н.А., 1971, 1975; Пуртов Г.М., 1972, 1977; Прокошев В.Н., 1975; Мухина Н.А., 1978; Пайвин С.Г., 1997; Прудников А.Д., 2011]. Кроме того, клевер луговой на сильнокислых почвах медленно растет и быстро выпадает из травостоя. Выявлено, что на сильнокислой известкованной почве выпадение клевера лугового в течение лета составило 45%, а на известкованной – только 13%, в зимний период – 31 и 18% соответственно. Особенно сильным изреживание бывает при недостатке влаги в почве [Культура..., 1958; Бадина Г.В., 1974; Халезов Н.А., 1984; Фигурин В.А., 2014^А, 2014^Б; Акманаев Э.Д., 2017^А; 2017^Б; 2018].

Избыточная кислотность почвы является также основным фактором, ограничивающим возделывание люцерны изменчивой в Нечерноземной зоне. В сравнении с другими многолетними бобовыми травами люцерна очень чувствительна к кислотности почвы. Наиболее оптимальной величиной pH для нее является 6,0-7,5 [Константинова З.П., 1957; Леошкин А.Н., 1971; Тарковский М.И., 1974; Bates D, 1979; Ewans I et al, 1979; Губайдуллин Х.Г., 1982]. На высоком агрофоне и при рациональном использовании травостоя люцерна может расти на одном месте до 4-6 лет.

Козлятник восточный хорошо растет почти на всех типах почв, но предпочитает плодородные легкосуглинистые почвы с высоким содержанием гумуса, хорошей аэрацией почвы, нейтральной или слабокислой реакцией почвенной среды, чистые от сорняков, особенно корневищных [Никулина

Н.И., 1990, 1991; Фигурин В.А., 2001; Фалалеева Л.В., 2002]. Хорошие урожаи зеленой массы козлятника получают также при его возделывании на осушенных низинных торфяниках и пойменных землях [Вавилов П.П., 1982]. На одном месте козлятник может расти до 12-15 лет, причем 8-10 лет сохраняет высокую продуктивность [Arnott R.A., 1982; Райг Х.А., 1988; Бондарь И.С., 1996; Масальская А.А., 1996; Халезов Н.А., 1996, 1998; Еряшев А.П., 2003^B].

Лядвенец рогатый к почвенному плодородию менее требователен, чем все другие бобовые многолетние травы. Хорошо произрастает и фиксирует азот даже при pH 4,2. Выдерживает весной затопление до 30 суток, но в период вегетации застойные воды его губят, плохо переносит близкое стояние грунтовых вод [Вятские клевера..., 1995; Naydenova Y., 2013].

Результатами исследований, проведенных И.А. Ходыревым [1991], Д.А. Ивановым, Н.Е. Рубцовой [2007], С.В. Сапрыкиным и др. [Научные основы селекции..., 2020] была выявлена зависимость урожайности многолетних бобовых трав от агрохимических показателей пахотного слоя почвы. Многолетним бобовым травам необходима повышенная обеспеченность почвы фосфором и калием. При недостатке этих элементов на корнях образуется мало клубеньков, снижается азотфиксирующая способность, зимостойкость, продуктивность и продолжительность жизни. Для многолетних бобовых трав нижний предел оптимальной обеспеченности фосфором составляет 120-150 мг/кг почвы, для козлятника восточного – 180-200 мг/кг почвы. Нижний предел оптимальной обеспеченности калием также высок – 140-160 мг/кг почвы.

Оптимальная температура и влажность почвы являются основными факторами дружного прорастания семян многолетних бобовых трав в полевых. Семена клевера двуукосного прорастают через 4-5 суток, для прорастания семян достаточна температура 2...3 °С, всходы не боятся заморозков [Мушина Н.А., Шестиперова З.И., 1978]. При достаточной влажности почвы (70-80% полевой влагоемкости) и ее температуре 18...20 °С всходы клевера луго-

вого появляются через 5-6 суток, а при температуре 10...15 °С – через 6-8 суток [Сергеев П.А., Харьков Г.Д., Новоселова А.С. 1973]. При прорастании сначала появляется один простой листочек почковидной формы, затем постепенно развиваются типичные тройчатые листья. Через два месяца после прорастания образуются кустики. Раннеспелый клевер развивается быстрее позднеспелого типа. Во второй год жизни, через 60-70 суток после отрастания клевер начинает цвести, а полное созревание семян наступает через 90-110 суток [Мухина Н.А., Шестиперова З.И., 1978; Афанасьев, Р.А., 1982; Новоселова А.С., 1986; Козлов Н.Н., 1992; Данилов В.П., 2014]. Для нормального развития клевера в первый год жизни необходима сумма активных температур 1860...2146 °С. И.С. Шатилов [1969, 1975], J. Gosta [1969], В.Д. Бутолин с соавторами [Развитие клевера лугового..., 1985], К.Б. Доброва [1989], М.И. Тумасова, М.Н. Грипась [2005] отмечали, если растения клевера до ухода в зиму образуют розетку из 3-4 укороченных побегов и 3-4 настоящих листьев, то они успешно перенесут зимовку.

Семена люцерны изменчивой начинают прорастать при 1...2 °С. Температура почвы 5...6 °С обеспечивает нормальное, а 15...20 °С – оптимальное прорастание семян. В условиях хорошего увлажнения и при теплой почве всходы появляются через 4-5 суток после посева. Вначале они представлены парой семядольных листьев. Затем появляется непарный лист почковидной формы, сидящий на длинной ножке, а за ним – настоящий тройчатый лист. Всходы люцерны легко переносят заморозки до 3...4 °С, но выживают и при более низкой температуре -5...-7 °С [Северов В.И., 2004; Нагибин А.Е. и др., 2018].

Прорастание семян козлятника восточного начинается при температуре 5...6 °С, оптимум находится в пределах 10...12 °С. Всходы выдерживают заморозки до -4...-8 °С [Харьков Г.Д., 1974; Вавилов П.П., 1982; Фигурин В.А., 2001; Харьков Г.Д., Смирнова К.И., 2001]. В первые 30-40 суток развитие идет очень медленно, в это время развивается корневая система. Затем начинается рост стебля, ветвление; через 60-65 суток после появления всходов

наблюдается рост побегов второго порядка от корневой шейки. Для успешной перезимовки растений первого года жизни козлятник должен достичь определенного уровня развития – это образование зимующих почек на корневой шейке и корневых отпрысков с достаточным запасом пластических веществ. Для этого требуется не менее 85-90 суток (оптимально 110-112 суток) с суммой активных температур не менее 1600 °С, иначе растения ожидает значительная или полная гибель зимой [Культурная флора..., 1993; Гурьянов А.М., 2001; Пузырева М.Л., 2006].

Семена лядвенца начинают прорастать при температуре почвы 6...8 °С. Всходы появляются на 7-14 сутки после посева. На поверхности почвы семядольные листья формируют первый зародышевый тройчатый лист (без прилистников). Последующие листья появляются через 5-6 суток. После образования 3-4, а иногда и 5 тройчатых (без прилистников) листьев появляется нормальный для лядвенца лист – с короткими черешками с пятью листочками. Нижние два листочка (прилистники) яйцевидные, несимметричные в основании, с оттянуто-заостренной верхушкой, приближены к основанию черешка. В год посева лядвенец развивается медленно, через 25-30 суток после появления всходов начинается стеблевание и ветвление. Цветение отмечается во второй половине июня. Фазы цветения, плодоношения и созревания растянуты. Продолжительность цветения 1,0-1,5 месяца. При раннем посеве завязывает семена в первый год жизни, но при этом резко уменьшается длительность использования [Тумасова М.И. и др., 2004; Образцов В.Н., Щедрина Д.И., 2012].

По отношению к свету многолетние бобовые травы ведут себя по-разному. Клевер луговой наиболее чувствителен к свету в первый год жизни. На второй год жизни из-за большой густоты стояния растений клеверу не хватает света на ранних стадиях генеративного развития (закладка бутонов) и во время цветения, что отрицательно сказывается на количестве цветков, соцветий и массе семян в головке [Корякина В.Ф., 1964; Дыцкова Т.А., 2015]. Люцерна изменчивая – растение длинного дня, она более светолюбива, чем клевер луго-

вой [Северов В.И., 2004]. Козлятник восточный также не выдерживает сильного затенения, особенно в первые 30-40 суток. При выращивании козлятника под покровом других сельскохозяйственных культур предъявляет очень высокие требования к освещению. В этот период он также очень чувствителен к засорению полей. [Яртиев К.А. и др., 1991]. Лядвенец рогатый – культура светолюбивая, но он более теневынослив, чем козлятник и люцерна. Отрицательное влияние недостаточной освещенности чаще проявляется в первый год жизни. На второй год жизни при слабой интенсивности света во время закладки бутонов и во время цветения формируется меньше соцветий и семян.

Для хорошей перезимовки многолетних бобовых трав большое значение имеет обеспеченность их теплом и влагой в осенний период, поскольку часто причиной их гибели являются не низкие температуры во время перезимовки, а неблагоприятные летние и осенние абиотические условия: высокая среднесуточная температура воздуха, засуха или, наоборот, чрезмерное увлажнение и интенсивный рост трав [Юхимчук Ф.Ф., 1960]. Отрицательное влияние засухи на зимостойкость трав отмечали многие исследователи [Шатилов И.С., 1969; Сергеев П.А., 1973; Бадина Г.В., 1974; Мухина И.А., 1978; Медведев Г.А., 1989]. Выявлено, что при недостатке влаги в почве повышается вязкость плазмы в клетках растений, возрастает жароустойчивость, но снижается их холодостойкость [Генкель П.А., 1956; Алексеев А.М., 1959; Алексеева Н.К., 1969; Каджюлис Л.Ю., 1977; Аленин П.Г., 2012]. Многие авторы [Лисицын П.И., 1951; Могилева А.М., 1957; Шатилов И.С., 1969; Бадина Г.В., 1974; Харьков Г.Д., Смирнова К.И., 2001] отмечали, что клевер луговой первого года жизни в период побегообразования осенью потребляет большое количество воды. Для нормального развития ему необходима за вегетацию сумма осадков не менее 277-309 мм. При недостатке влаги клевер находится в угнетенном состоянии и часто выпадает.

Зимостойкость клевера лугового в значительной степени зависит от типа, сорта, возраста растений, обеспеченности питательными веществами и других условий. Позднеспелые сорта клевера меньше вымерзают. Исследо-

вания И.С. Шатилова [1969] показали, что клевер с первого на второй год жизни более зимостоек, чем со второго на третий год жизни. Перед наступлением устойчивого снежного покрова зимостойкость клевера также повышается, при температуре -15°C сохранность растений составляла 86-100%. Во второй половины зимы устойчивость клевера снижалась, при $-11...-13^{\circ}\text{C}$ изреживание клевера составило почти 50%. Слабую зимостойкость клевера наблюдали также ранней весной, при температуре $-8,0...-8,5^{\circ}\text{C}$ гибель достигала 40%. По мнению Н. Sjseth [1959] сорта клевера с высокой зимостойкостью хорошо противостоят ледяной корке, под которой могут сохраняться низкие температуры. Зимостойкость клевера лугового зависит и от степени развитости розетки и центрального побега. Он имеет пониженную зимостойкость от всходов до образования четырех-пяти листьев. После появления пятого настоящего листа в период кущения зимостойкость возрастает. В период ветвления побегов она падает и снова повышается только после образования укороченных побегов и почек в зоне корневой шейки. Предельная минимальная температура, при которой сохраняется в живом виде растения клевера в середине зимы $-9...-10^{\circ}\text{C}$, в конце зимы – $-6...-7^{\circ}\text{C}$. Критическая температура, при которой наступает полная гибель растений в середине зимы – $-14...-15^{\circ}\text{C}$ [Душечкин В.И., 1960; Родченко О.П., 1961; Корякина В.Ф., 1964; Бадина Г.В., 1974; Смурыгин М.А., 1981; 1989а; 1989б; Пилатович З.И., 1986; Перспективная ресурсосберегающая..., 2015].

Козлятник восточный характеризуется очень высокой зимостойкостью, хорошо переносит бесснежные зимы с морозами до -25°C , а при достаточном снежном покрове – до -40°C . Отлично выдерживает весенние и осенние заморозки до -5°C и кратковременный снежный покров [Вавилов П.П., 1982; Гурьянов А.М., 2001; Фигурин В.А., 2001; Прыгунков В.А., 2002; Козлятник восточный..., 2003; Слободяник Т.М., 2016; Пигорев И.Я., 2017].

Лядвенцу рогатому также присуща относительно высокая зимостойкость. При наличии в течение зимы постоянного снежного покрова он зимует хорошо. Перезимовка определяется также состоянием растений в период

прекращения их вегетации [Соколов Н.Н., 1960; Вятские клевера..., 1995; <http://agrofuture.ru/lyadvenec-rogayj.html>; Образцов В.Н., Щедрина Д.И., 2012].

Люцерна выдерживает снижение температуры на поверхности почвы до -30°C и колебания температур более 10°C . Наиболее устойчивы к морозам зимующие почки, находящиеся на корневой шейке ниже поверхности почвы. Морозоустойчивость люцерны увеличивается при внесении фосфорно-калийных удобрений. Повышение морозостойкости люцерны можно достигнуть также применением целого комплекса агробиологически целесообразных приемов ее возделывания [Пилатович З.И., 1972; Нагибин А.Е. и др., 2018]. Люцерна отрицательно реагирует на резкую смену температур осенью и ранней весной [Могилева А.М., 1957; Тарковский М.И., 1974; Бадина Г.В., 1974; Ходырев И.А., 1991; Зубарев Ю.Н., 2001]. В то же время, по сведениям Л.П. Зариповой, Г.И. Шакировой [1984], Б.А. Кушенова [2000], А.А. Хрупкова, М.П. Трофимова [2000], В.А. Бондарева [2003], Ю.И. Левахина [2004] это теплолюбивое, но в то же время холодостойкое растение, если весной происходит подмораживание ее листьев, то вреда от этого практически не бывает.

Большое значение для сохранения многолетних бобовых трав зимой имеет время установления снежного покрова. Так, в условиях Свердловской области при установлении снежного покрова 16-19 ноября сохранность растений составила 87,5%, 1 декабря – 61,3% растений и 1 января – 19,8% растений клевера [Сергеев П.А., 1973]. На зимостойкость трав влияет толщина снежного покрова, толщина в 20 см и более предохраняет растения от вымерзания даже в суровые зимы [Степанова З.И., 1952; Родченко О.П., 1961; Прокошев В.Н., 1968, 1973; Козлов Н.Н., 1991^А; Косторной В.Ф., 1991; Тючкалов Л.В., 1999]. Выявлено, что люцерна изменчивая при толщине снежного покрова 20 см и более хорошо зимует при морозах $-40\ldots -45^{\circ}\text{C}$ и ниже. Зимостойкость люцерны снижается при поздней уборке. Старовозрастные трав-

стои также хуже переносят холодные бесснежные зимы, чем молодые [Корякина В.Ф., 1964, 1970; Коломейченко В.В., 1997; 2000].

Продолжительность вегетационного периода и количество осадков оказывают существенное влияние на семенную продуктивность многолетних трав в год сбора урожая [Аллабердин И.Л., 2001; Шайтанов О.Л., 2001; Зубарев Ю.Н., 2003^A; Кучин Н.Н., 2005; Нелюбина Ж.С., 2014; Зиновьев А.В., 2015; Фатыхов И.Ш., 2015; Иванов Д.А., 2007; Каракчиева Е.Ф., 2017]. Вегетационный период в Среднем Предуралье составляет 120-130 суток. Более раннее поспевание почвы весной способствует удлинению вегетационного периода. Оптимальными для возделывания многолетних бобовых трав являются зоны с суммой осадков 400-500 мм и более, при этом 150-200 мм должно приходиться на первую половину вегетации [Шатилов И.С., 1969, 1988; Янсон Ф.Я., 1978; Халявина Г.И., 2001]. Количество воды, расходуемое многолетними бобовыми травами на 1 т урожая сухой массы, составляет 700-800 л. Объясняется это тем, что у большинства видов многолетних бобовых трав мощная корневая система и большой листовой аппарат с высокой испаряющей поверхностью [Сергеев П.А., 1973; Сау А., 1979; Новоселов Ю.К., 1987; Коломейченко В.В., 1997; Кружилин И.П., 1997; Новоселов М.Ю., 2000; Клевер в России, 2002; Шпаков А.С., 2001, 2003, 2004]. Избыточное увлажнение, как и недостаток влаги, снижает также азотфиксирующую активность клубеньков многолетних бобовых трав.

Клевер луговой требователен к влаге, но избытка ее не переносит и при застое воды гибнет. Лучше всего он растет и развивается при влажности около 70-80% от полной влагоемкости [Халезов Н.А., Бутолин В.Д., 1984]. Для получения высоких урожаев семян необходима влажность почвы до цветения 80%, во время цветения – 60% и во время созревания семян – 40% от полной влагоемкости. Величина транспирационного коэффициента 500-600 [Мухина Н.А., 1978; Харьков Г.Д., 1989; Bouet S., 1997]. В среднем расход влаги клевером в слое почвы 0-100 см был в период возобновления вегетации - бут-

низация 10 мм, в период бутонизация - цветение – 11 мм и осенью в период от перехода через 15 до 5 °С – 5 мм.

Люцерна относительно более засухоустойчива, даже при относительно сухой и жаркой погоде удовлетворительно цветет и плодоносит [Тарковский М.И., 1974; Kansanen P., 1983; Бугреев В.А., 1996, 2000; Петрова С.Н., 2001; Иванова М.В., 2006; Игнатьев С.А., 2015]. Корневая система люцерны глубоко проникает в почву, бесперебойно обеспечивая растения элементами питания и водой [Фигурин В.А., 1998, 2003; Петрова С.Н., 2001; Кормопроизводство..., 2002]. При этом, несмотря на высокую засухоустойчивость, люцерна, в связи с ее высокой облиственностью, испаряет много влаги. В зависимости от условий транспирационный коэффициент находится на уровне от 350 до 900-1200 [Жаринов В.И., 1983]. Для семенных травостоев люцерны по мере прохождения фаз развития наиболее благоприятна постепенно убывающая влажность почвы.

Козлятник восточный по потребности во влаге занимает положение между клевером и люцерной [Дрикус Я.К., 1991; Демарчук Г.А., 2000]. Наиболее высокие его урожаи могут быть получены только при достаточном увлажнении почвы. При этом избыточного увлажнения козлятник, как и другие бобовые травы, не переносит. Особенно опасно для него близкое стояние грунтовых вод [Яртиев А.Г., Яртиева Ж.А., 1991]. В связи с плотной трудно-проницаемой для воды оболочкой семян козлятник нуждается во влаге в период их прорастания. Очень чувствительны к недостатку влаги также всходы, когда корневая система находится в стадии формирования. В последующие годы жизни растения козлятника не испытывают дефицита во влаге. Благодаря мощной развитой корневой системе весенние засухи оказывают на него меньшее влияние по сравнению с другими многолетними бобовыми травами. Козлятник устойчив и к летним засухам [Медведев П.Ф., 1981].

Лядвенец рогатый исключительно засухоустойчив, но после посева в начальных фазах развития необходима влажность почвы не менее 70% от полной влагоемкости. Он более засухоустойчив, чем клевер луговой и даже

люцерна изменчивая, хорошо переносит перегрев. Так при среднесуточной температуре воздуха 28...30 °С листья клевера начинают терять тургор, в то же время листья лядвенца находятся в хорошем состоянии в течение всего дня [Соколов Н.Н., 1960; Вятские клевера..., 1995; <http://agrofuture.ru/lyadvenec-rogatyj.html>]. В периоды цветения и созревания семян лядвенца рогатого метеорологические условия оказывают значительное влияние на урожайность семян. Чем выше относительная влажность воздуха, тем больше опадает завязей и бобов. В очень сухую погоду (среднесуточная температура воздуха – выше 20,6 °С, относительная влажность воздуха – меньше 50%) увеличивается растрескиваемость бобов и осыпание семян [Мартьянова А.И., 1958; McGraw R.L., Beuselinck P.R, 1983; Тумасова М.И., 2004; Золотарев В.Н., 2020^А; 2020^Б].

По мнению многих авторов [Могилева А.М., 1957; Иванов Д.А., Нагибин А.Е. и др., 2018] значительное влияние на семенную продуктивность многолетних трав оказывает среднесуточная температура воздуха, так как непосредственно воздействует на деятельность опылителей. Установлено, что активность пчел и диких опылителей начинается только при температуре 18,0 °С, максимальная – при 21 °С. При температуре 14 °С активность пчел резко падает. Температурные условия влияют и на секрецию нектара, усиленное его выделение у клевера происходит при температуре 20...24 °С и продолжает возрастать до 25...30 °С. Однако повышение среднесуточных температур воздуха в летние месяцы может привести к ухудшению водно-воздушного режима почв. Получению относительно высоких урожаев многолетних трав способствует среднесуточная температура воздуха июля не ниже 18,5 °С. Сумма положительных температур, необходимых клеверу луговому одноукосному для созревания семян составляет 1700...1840 °С, двуукосному – 1400...1500 °С.

Люцерне важно, чтобы хорошие ясные дни среднесуточной температурой воздуха 20 °С и выше стояли во время цветения и плодообразования. Для

созревания семян в годы пользования травостоем ей требуется сумма положительных температур не менее 2100 °С.

Для козлятника характерно быстрое отрастание весной, поэтому первый укос он дает на 2 недели раньше клевера и люцерны, семена созревают в начале августа [Косторной В.Д., 1989; Яртиев А.Г., 1991]. Рост и продолжительность межфазных периодов козлятника зависят от среднесуточной температуры воздуха в вегетационный период. По данным В.А. Фигурина [2003] фаза бутонизации наступала при сумме положительных температур 438...521 °С. От начала отрастания до цветения необходима сумма положительных температур 509...787 °С при среднесуточной температуре воздуха 12,1...13,4 °С. Период начало цветения – созревание семян составлял 29-46 суток. При среднесуточной температуре воздуха 19,5...22,0 °С он длился 29-33 суток, а при 14 °С – 46 суток. В исследованиях Н.И. Иевлева [1999] период от отрастания до бутонизации козлятника восточного при среднесуточной температуре воздуха 13,4 °С составил 21 сутки, а при 10,2...11,1 °С – 42-47 суток, от отрастания до цветения – 38-59 суток при сумме положительных температур 509...787 °С. По данным К. Lindstrom [1985], Т. Aniszewski [1998] для получения высокой урожайности семян козлятника оптимальной среднесуточной температурой воздуха является интервал от 12,5 до 32 °С в дневное время и 15 °С – ночью. Для созревания семян необходима сумма положительных температур 1660...1670 °С [Нагибин А.Е. и др., 2018].

Лядвенец рогатый после перезимовки начинает отрастать позднее клевера лугового, но уже в мае зацветает. Созревает раньше клевера лугового позднеспелого и люцерны, почти одновременно с клевером гибридным, ползучим и ультраранним сортом клевера лугового Трио [Кшникаткина А.Н., 2009; Образцов В.Н., 2012; Волошин В.А., 2004, 2012, 2014]. Лядвенец рогатый хорошо переносит перегрев летом при высоких дневных температурах. Так, если при температуре воздуха 28...30 °С листья клевера лугового теряют тургор, то листья лядвенца находятся в хорошем состоянии. По данным НИИСХ Северо-Востока в 2004-2006 гг. [Тумасова М.И. и др., 2004; Попова

Е.В. 2007] продолжительность вегетационного периода лядвенца рогатого Солнышко составляла 88-105 суток при сумме положительных температур 1450...1500 °С, осадков 164 мм, среднесуточной температуре воздуха 16,9 °С.

Большое влияние на формирование семенной продуктивности многолетних бобовых трав оказывает гидротермический коэффициент (ГТК) вегетационного периода и особенно в период цветения – созревания семян. Относительно высокая урожайность семян трав формируется, когда ГТК не превышает 1,3 единиц. При увеличении ГТК растения испытывают недостаток тепла [Иванов Д.А., 2007; Корелина В.А., 2019].

Таким образом, урожайность семян многолетних бобовых трав зависит как от условий перезимовки, так и от агрометеорологических условий вегетационного периода. Изучение биологических особенностей видов и сортов многолетних бобовых трав, их продуктивности в конкретных абиотических условиях позволит полнее учитывать и использовать основные факторы, влияющие на урожайность семян изучаемых многолетних бобовых трав. Исследуя реакцию бобовых трав на абиотические условия можно осуществлять подбор наиболее урожайных их видов и сортов в конкретной почвенно-климатической зоне.

1.4 Технология формирования высокопродуктивных семенных травостоев многолетних бобовых трав

1.4.1 Место в севообороте и обработка почвы

Основой производства семян многолетних бобовых трав является закладка специальных одновидовых семенных травостоев, урожайность семян этих травостоев на 30-75% выше продуктивности участков, выделенных из фуражных травостоев. Посевы многолетних бобовых трав лучше размещать в семеноводческих, полевых и кормовых севооборотах. К данным севооборотам предъявляют следующие основные требования: почвы должны быть хорошо окультуренными; с целью борьбы с сорняками в севооборот необходимо включить пропашные культуры или паровое поле. В одном севообороте допускается размещение не более двух-трех видов трав, различающихся по размеру и форме семян. Лучшими предшественниками трав являются пропашные, масличные, зерновые культуры. Семенные посевы многолетних бобовых трав желательно возвращать на прежнее поле не раньше, чем через четыре года [Клевер в России, 2002; Научные основы селекции..., 2020]. Большое значение имеет расположение семенных травостоев многолетних бобовых трав на склонах южной экспозиции вдоль опушек, лесополос, кустарников и других мест обитания диких опылителей, а также вблизи пасек.

Посевы люцерны изменчивой рекомендуют использовать на семена 1-2 года, клевера лугового – 1 год, лядвенца рогатого – 2-3 года, козлятника восточного – до 10 лет и более [Клевер в России, 2002; Научные основы селекции..., 2020]. Исследованиями Г.И. Черняускаса [1977], И.М. Глинчикова [2002] было установлено, что семенная продуктивность клевера лугового в первый год пользования значительно выше, чем во второй. Однако П.А. Сергеев [1973] отмечал, что урожайность семян одноукосного клевера в большей степени зависит от структуры травостоя, условий опыления и других факторов, нежели от года пользования. Тетраплоидные сорта клевера лугового наибольшую урожайность семян обеспечивали во второй год пользования

травостоем [Переправо Н.И., 2012^Б]. Семенная продуктивность козлятника восточного в первый год пользования также бывает невысокой, в связи с чем многие исследователи рекомендуют травостой убирать на зеленый корм, со второго года пользования – на семена [Зубарев Ю.Н., 2003^Б; 2016]. Учитывая длительность использования козлятника его рекомендуют размещать на выводных полях с 4-5-летним использованием, а также на запольных участках с планируемым использованием в течение 8 и более лет [Технология возделывания..., 2001; Технология возделывания..., 2003; Пузырева М.Л., 2006]. Режим использования травостоя козлятника влияет на последующий рост растений и его урожайность. Результаты исследований, проведенных в МСХА им. Тимирязева [Мельников В.Н., 2008], показали целесообразность чередования через 1-2 года укосного и семенного использования травостоя, что способствует восстановлению травостоя и поддержанию высокой продуктивности культуры.

Обработка почвы под посев многолетних бобовых трав проводится с учетом особенностей почвенно-климатических условий зоны. Многолетние бобовые травы - мелкосемянные культуры, медленно развивающиеся в первый год жизни, поэтому подготовка почвы подразумевает тщательное очищение от сорной растительности, создание мелкокомковатой структуры, с соблюдением качества и сроков выполнения полевых работ. Очень важно выравнивание поверхности поля перед посевом. Семенам необходимо создать «твердое ложе» и «мягкую покрывку». Осенняя вспашка должна быть своевременной, лучший срок ее проведения – август. Рано весной проводят боронование с целью выравнивания поверхности и закрытия влаги. Культивацию с одновременным выравниванием проводят РВК-3,6, ВИП-5,6. При сухой погоде обязательно прикатывание кольчато-шпоровыми катками. Перепашка почвы и глубокая культивация в год посева многолетних бобовых трав недопустимы, поскольку заделка семян получается глубокой, почва сильно иссушается, вследствие этого полевая всхожесть семян снижается

[Клевера в России, 2002; Справочник по кормопроизводству, 2014; Нагибин А.Е. и др., 2018; Научные основы селекции..., 2020].

Таким образом, многолетними исследованиями в условиях Среднего Предуралья достаточно полно изучены такие приемы возделывания многолетних бобовых трав как их предшественники, обработка почвы, в связи с чем дальнейшего изучения, на наш взгляд, не требуется. В то же время актуальным остается вопрос длительности и режима использования травостоя многолетних бобовых трав на семенные цели.

1.4.2 Удобрение семенных посевов

Одним из основных факторов получения высокой урожайности семян многолетних трав является оптимальное применение минеральных удобрений. В отличие от их возделывания трав на кормовые цели, когда необходимо получить высокий урожай вегетативной массы, на семенных посевах удобрения должны способствовать созданию неполегающих посевов, как покровной культуры, так и самих трав, обеспечить максимальное формирование генеративных органов, лучшее оплодотворение завязей, налив и дружность созревания семян. Система удобрений включает следующие основные элементы: основное внесение минеральных удобрений, предпосевное внесение фосфорно-калийных удобрений, подкормку макро- и микроудобрениями [Елсуков М.П., 1950; Семенов, А.А., 1975; Холм И., 1977; Коданев И.М., 1979; Лобода Б.Д., 1986; Аверкин П.М., 1995; 1997; Зубарев Ю.Н., Фалалеева Л.В., Нечунаев М.А., 2013; Бушуева В.И., 2018].

Почвы, имеющие реакцию почвенного раствора ниже 5,5, должны быть известкованы. Известь рекомендуют вносить под предшествующие культуры в севообороте перед зяблевой вспашкой. Доза извести по полной гидролитической кислотности рекомендуют от 3 до 6 т/га [Пузырева М.Л., 2006; Научные основы селекции..., 2020].

Многолетние травы отзывчивы на минеральные удобрения, нельзя рассчитывать на получение высокой урожайности семян без их дополнительного внесения. Большинство исследователей [Шеховцева Н.С., 1981; Бердников А.М., 1982; Антонив С.Ф., 1984; Клевер луговой..., 1997; Осокин И.В., 2009] отмечают, что целесообразно внесение азотных удобрений по 15-60 кг/га на фоне $P_{60-90} K_{60-90}$ в зависимости от конкретных условий. Вследствие отрицательной взаимосвязи между уровнем азота в почве и симбиотической N_2 -фиксацией удобрение азотом в большем количестве является экономически необоснованным. Размещение же посевов клевера на площадях с относительно низким содержанием азота в почве является элементом ресурсосберегающей технологии, так как позволяет экономить почвенные ресурсы, снижать затраты на производство и применение удобрений, эффективнее использовать атмосферный азот [Изучение азотного питания..., 1991; Харьков Г.Д., 2002]. Другие исследователи [Янсоне В., 1982; Галимов К.Х., 1983; Rambrum I., 1983; Каликинский А.А., 1990, 1992; Посыпанов Г.С., 1991, 1993, 1997; Каримов Х.З., 2002] считают возможным внесение более высоких доз азотных удобрений – от 60 до 90 кг/га.

Многолетние бобовые травы предъявляют повышенные требования к фосфорно-калийным удобрениям, которые способствуют образованию большего числа соцветий и мощной корневой системы, благодаря чему повышается зимостойкость и долговечность травостоев. Дозы внесения удобрений должны рассчитываться в зависимости от почвенного плодородия, с учетом потребности покровной культуры и подсеваемого компонента. Оптимальные дозы внесения фосфорных удобрений варьируют в довольно широких пределах – от 45-90 кг/га до 60-90, калийных удобрений – от 60 до 120 кг/га. Фосфорные и калийные удобрения рекомендуют вносить под зяблевую обработку в запас на все годы пользования травостоем. При внесении вместе с посевом дозы должны корректироваться [Пузырева М.Л., 2006; Научные основы селекции..., 2020].

В системе удобрения многолетних бобовых трав большое значение имеет применение микроудобрений. Положительное влияние микроудобрений на урожайность семян многолетних бобовых культур было установлено многими исследователями [Каталымов М.В., 1960; Яковлева В.В., 1960; Домрачев Д.И., 1973, 1976; Нагибин А.Е., 2018]. Микроудобрения могут быть внесены непосредственно в почву под предпосевную обработку, при обработке семян перед посевом, а также путем внекорневой подкормки в период вегетации растений. Выявлено, что внесение микроудобрений эффективно при условии полного удовлетворения растений макроудобрениями: азотом, фосфором и калием. Некоторые исследователи [Каталымов М.В., 1960; Яковлева В.В., 1960] предлагали вносить микроудобрения совместно с макроудобрениями, однако при неравномерном распределении по площади могут проявиться очаги поражения избыточным их количеством. Минимальный расход микроудобрений и высокая их эффективность достигаются при предпосевной обработке семян [Гуков С.И., 1982; Собачкин А.А., 1984; Стариков В.А., 1993; Вятские клевера..., 1995; Ельчанинова Н.Н., 2000; Еськин В.Н., Кшникаткина А.Н., 2009; Кшникаткина А.Н., Еськин В.Н., 2009; Васин В.А., Брежнев В.В., Золотов Н.А., 2010; Шлапунов В.Н., 2014].

Внекорневая подкормка микроудобрениями в период бутонизации - цветения многолетних бобовых трав имеет наибольшую эффективность. В этот период подкормка не усиливает рост трав, травы не полегают, урожайность семян возрастает [Бурдина В.М., 1954]. Однако, такая подкормка наиболее дорогая по сравнению с обработкой семян, поэтому А.А. Собачкина, В.З. Смирнова, Л.Л. Собачкиной [1984] предлагали ее совмещать с обработкой посевов пестицидами. При совместной обработке клевера лугового пестицидами и микроудобрениями была получена прибавка урожайности семян 111 кг/га, а только при подкормке – 52 кг/га.

Особенно большое влияние на урожайность семян оказывает бор. Установлено, что этот элемент улучшает генеративное развитие растений и плодообразование. При наличии бора интенсивнее прорастает пыльца, улуч-

шаются процессы нитрификации, увеличивается обсемененность соцветий, масса 1000 семян, число клубеньков на корнях растений бобовых трав. Оптимальным для эффективной симбиотической деятельности трав считается содержание бора в почве на уровне 1,0 мг/кг почвы [Научные основы селекции..., 2020]. Борные удобрения задерживают вегетативный рост в период цветения, улучшают развитие генеративных органов растений. Под действием бора повышается нектаропродуктивность трав, укорачивается трубочка цветка, уменьшается глубина залегания нектара, что способствует их лучшему опылению. В опытах ВИУА [Сергеев П.А., 1973] более высокие прибавки урожайности обеспечивали внекорневые подкормки цветущих семенников клевера. Так, если от внесения бора весной урожайность семян повысилась с 234 до 334 кг/га, то от опрыскивания посевов в период цветения клевера она увеличилась до 375 кг/га. При этом наибольшими были также густота генеративного стеблестоя, количество головок на одном стебле и масса 1000 семян. Но все же ряд авторов эффективным считают применение бора при посеве или путем внесения в почву, чтобы растения были обеспечены им с первого дня жизни [Мухина Н.А., Шестиперова З.И., 1978; Янсон Ф.И., 1978; Шингарева С.В., 1990].

Урожайность семян бобовых трав повышается также под действием молибдена, который эффективен, прежде всего, на почвах, отличающихся повышенной кислотностью. Установлено, что молибден повышает активность многих ферментов, действие которых связано с белковым обменом. Без достаточного количества молибдена клубеньковые бактерии не в состоянии фиксировать азот из атмосферного воздуха [Домрачев Д.И., 1971; 1976; Новоселова А.С., 1986]. Оптимальное содержание молибдена в почве для эффективного симбиоза – 0,5 мг/кг почвы. В исследованиях Уральского НИИСХ урожайность семян клевера при применении молибдена увеличилась с 226 до 286 кг/га, или на 27% [Капустин А., 1987]. Некорневые подкормки рекомендовали проводить в возможно более ранние сроки, как только клевер образует достаточную листовую поверхность [Вятские клевера..., 1995].

По данным Белорусской ГСХА [Стрелков В.Г., 1972; 1980] обработка посевов лядвенца рогатого в фазе стеблевания раствором молибденово-кислого аммония (0,2 кг/га) и борной кислоты (0,5 кг/га) обеспечивала прибавку 235 кг/га семян или 45,7%.

Эффективный симбиоз многолетних бобовых трав с клубеньковыми бактериями нуждается и в других микроэлементах: кобальте, железе, меди, марганце и никеле. Было установлено, что микроудобрения очень эффективны для повышения устойчивости многолетних бобовых трав к болезням. По данным В.П. Боженко [1956], А. Лобова [1989] молибден повышал устойчивость клевера к бурой пятнистости, аскохитозу, ржавчине, мучнистой росе. Медь и марганец действовали подобно молибдену или даже более эффективно.

Таким образом, в условиях Среднего Предуралья вопрос применения макроудобрений на семенных посевах многолетних бобовых трав изучен достаточно широко. Однако изучение способов применения микроудобрений (предпосевная обработка, опрыскивание растений) является актуальной задачей.

1.4.3 Предпосевная обработка семян

К предпосевной обработке семян многолетних бобовых трав относятся протравливание, скарификация и инокуляция [Технология семеноводства..., 1987].

Протравливание рекомендуют проводить в случае необходимости фундазолом, БМК, ТМТД, фентиурамом и их аналогами за 20-30 суток до инокуляции. Совмещать эти операции нецелесообразно, так как протравители токсичны для клубеньковых бактерий. Если зараженность семян и почвы фитопатогенами не установлена, то от протравливания лучше отказаться [Технология семеноводства..., 1987; Пузырева М.Л., 2006].

Скарификация – необходимый прием, так как семена многолетних бобовых трав (особенно козлятника и лядвенца) отличаются твердосемянностью. Ее рекомендуют проводить не ранее, чем через 10-15 суток до посева,

пропуская семена через скарификаторы (СКС-1; СКС-2; СКС-30; СС-О5) или через клеверные, овощные и льняные терки, не допуская при этом дробления семян. Выявлено, что скарификация повышает лабораторную всхожесть козлятника на 40-45% [Пузырева М.Л., 2006].

Отличительной особенностью многолетних бобовых трав является их способность образовывать симбиотическую связь со специфичным для них штаммом клубеньковых бактерий. Клубеньки образуются на главном и боковых корнях бобовых трав, бактерии усваивают свободный азот воздуха и затем обогащают им почву. Когда почвенные бактерии малоактивны, то фиксация ими азота протекает слабо. Активность симбиотического аппарата многолетних бобовых трав изменяется также в зависимости от возраста и укоса травостоя. В опытах С.А. Бекузаровой [1997], И.П. Кружилина, Т.Н. Дроновой, В.М. Зинченко [1997] наибольшее число клубеньков формировалось на посевах второго года жизни и достигало 55 шт. на одно растение, снижаясь на третий и четвертый годы до 21-25 и 4-8 штук. На посевах второго года жизни соотношение активных клубеньков к общему их числу колебалось от 51-62% в первом до 43-50% во втором укосах. Важным приемом, повышающим урожайность семян и устойчивость многолетних бобовых трав, является инокуляция семян бактериальными препаратами. Прежде всего, это препараты (штаммы) клубеньковых бактерий (ризоторфин, нитрагин) и ассоциативных корневых diaзотрофов (флавобактерин, мизорин, мобилин, азорицин и др.), которые совместно с бобовым растением используют азот воздуха, улучшают азотный режим, способны также продуцировать физиологически активные вещества (суксины, витамины и др.); выполняют защитную функцию, являясь антагонистами возбудителей ряда болезней растений [Лактионов Ю.В. и др., 2011; Домрачева Л.И. и др., 2019; Научные основы селекции..., 2020]. Инокуляцию рекомендовали проводить непосредственно перед посевом или накануне во второй половине дня. Бактеризацию и подсушивание производят в тени, при перевозке и посеве необходимо защищать семена

от попадания прямых солнечных лучей, которые нежелательны для бактерий [Технология возделывания..., 2001; Пузырева М.Л., 2006].

При использовании бактериальных препаратов повышается урожайность, сбор протеина, количество углеводов. Предпосевная обработка семян клевера лугового ризоторфином повышала урожайность сена с 7,8 до 12,0 т/га сена, сбор белка – с 1,2 до 1,8 т/га [Гуков С.И., 1981; 1982; Бекузарова С.А., 1994; 1997; Вятские клевера..., 1995]. В опытах В.Ф. Цупак [1967] с применением нитрагина растения клевера развивали более мощную корневую систему с заметным преимуществом в числе клубеньков на корнях, а сами растения отличались более развитой надземной массой и повышенной облиственностью. Предпосевная обработка семян люцерны изменчивой препаратами (штаммами) клубеньковых и ассоциативных бактерий нового поколения существенно повышала урожайность семян и кормовой массы [Шатский И.М. и др., 2010; Степанова Г.В., Золотарев В.Н., 2012; 2015; Степанова Г.В., 2015]. В исследованиях НИИСХ Северо-Востока [Тумасова М.И., 2004] предпосевная обработка семян лядвенца рогатого бактериальными препаратами увеличивала в год посева высоту растений на 9-24%, объем и массу корневой системы – на 22-26%.

Таким образом, проведенный анализ научной литературы позволяет констатировать, что изучение вопросов необходимости предпосевной обработки семян современных сортов многолетних бобовых трав с целью создания оптимальных условий их произрастания с начальных периодов онтогенеза является актуальным.

1.4.4 Приемы посева многолетних бобовых трав

От развития многолетних бобовых трав в год посева зависит их урожайность в первый и последующие годы пользования. В семеноводстве трав в зависимости от биологических особенностей культуры используются беспокровный посев и посев под покров других сельскохозяйственных культур.

Посев многолетних бобовых трав под покров имеет большое хозяйственное преимущество, так как обеспечивает получение оптимальной урожайности покровной культуры. Покровные растения при правильной технологии возделывания защищают молодые растения многолетних трав в начальный период их развития от сорной растительности, перегрева, от вредителей и болезней, повышают влажность воздуха в приземном слое, а в зимний период способствуют лучшей перезимовке, благодаря оставшейся в поле стерне [Шатилов, И.С., 1967; Хлюпкин В., 1973; Муханова Г., 1975; Чернышев В., 1977; Кутузов Г.П., 1986; Зубарев Ю.Н., 1990, 2003^A; Шпаков А.С., 2008, 2010].

В условиях полевого кормопроизводства многие исследователи [Сергеев П.А., 1973; Бутолин В.Д., 1975, 1985; Намятов М.А., 1976; Каширин А.П., 1983; Сосова А.В., 1983; Харьков Г.Д., 1985, 1989; Быченко Н., 1991; Giriskiene R. 1995, 1996; 1996; Сорокин В.А., 1997; Платунов А.А., 2007; Петрук В.А., 2014] установили необходимость подсева многолетних трав под покров яровых культур, отдавая предпочтение той или иной культуре в зависимости от конкретных условий. По мнению Домрачева Д.И., 1964, 1971, 1973; 1979; Галимова К.Х., 1983; Воробьева В., 1975; Гетко Е.Е., 1981; Фигурина В.А., 1981, 2013; Гузнова Г.Я., 1983 лучшей покровной культурой многолетних бобовых трав является яровая пшеница, которая меньше затеняет в виду меньшей кустистости и уборка ее проводится в относительно более ранние сроки. В исследованиях, проведенных Утенышевым Ю.П., 1986; Стариковым В.А., 1990, 1991^A, 1991^B, 1993^A, 1993^B; Фатыховым И.Ш., 2002, было выявлено, что под покровом скороспелого и достаточно устойчивого к полеганию ячменя растения клевера образуют относительно высокое количество стеблей, что, впоследствии, обеспечивает создание высокопродуктивных травостоев с необходимой густотой стеблестоя. Ряд авторов [Мервис Д., 1976; Бутолин В., 1985; Зубарев Ю.Н., 2001; 2003] установили, что многолетние травы под покровом овса развиваются лучше, чем под другими яровыми

культурами. Часто овес в качестве покровной культуры не уступает ячменю и соперничает с яровой пшеницей.

Также в качестве покровных культур широко используются однолетние бобово-злаковые смеси на зеленую массу, чаще всего викоовсяные или горохоовсяные смеси [Каджюлис Л.Ю., 1977; Антонов В.И., 1991; Овсянников П., 1980; Канинос А.И., 1982; Белоглазов Е.А., 1986; Интенсивные технологии ..., 1986; Интенсификация зернового хозяйства..., 1991; Тумасова М.И., 2004; Еряшев А.П., 2005; Нелюбина Ж.С., 2015]. В сравнении с яровыми зерновыми викоовсяная либо горохоовсяная смесь, убираемая на 28-29 суток раньше традиционных покровных культур, создает более благоприятные условия для развития трав и их корневой системы в первый год жизни.

Исследованиями Д.И. Домрачева [1973], Р.Д. Гитилкиной, [1984], Н.Н. Козлова [1987, 1996], В.А. Гущиной [2020^А; 2020^В] было установлено, что наряду с положительными сторонами имеются и отрицательные стороны посева трав под покров. Покровная культура в той или иной степени оказывает задерживающее влияние на рост и развитие трав, так как затеняет их всходы и ухудшает режим питания, а также нередко иссушает почву и создает неблагоприятный для трав режим влажности. В связи с чем, в защиту беспокровного посева выдвигается довод, что многолетние бобовые травы развиваются лучше, становятся более устойчивым к неблагоприятным условиям среды и в последующие годы формируют более высокую урожайность зеленой массы. При этом необходимо также учитывать и последствие выращивания многолетних трав на продуктивность других культур севооборота, так как при более высокой урожайности они оставляют в почве больше корневых и пожнивных остатков, что увеличивает содержание в ней азота и гумуса [Сергеев П.А., 1952, 1973; Волков, И.И., 1981; Антонов В.И., 1991; Фигурин В.А., 1996; Повышение эффективности..., 1997; Грислис С.В., 1999^А, 1999^В, 1999^В; Чумакова В.В., 1999; Васин А.В., Ельчанинова Н.Н., Васин В.Г., 2006; Васин В.Г., Полешко А.Ю., 2007].

По данным Ю.К. Новоселова, Н.В. Гришиной [1991] клевер, посеянный летом без покрова, попадая в благоприятные условия, всходит на шестые-восьмые сутки в отличие от подпокровного посева, когда всходы появляются на десятые-одиннадцатые сутки. При летнем посеве густота всходов 262 шт./м² была выше, чем при весеннем посеве 193 шт./м². Несмотря на лучшую подготовленность клевера весеннего покровного посева к зиме, гибель его в первую зиму была несколько выше, чем при летнем беспокровном – 27 и 19% соответственно. При летнем беспокровном посеве молодые растения не испытывали действия тех отрицательных факторов, которые сказываются при посеве клевера под покров однолетних трав, дающих сравнительно высокую урожайность [Мельник Г.Ф., 1972].

В отношении люцерны изменчивой урожайность семян второго и последующих лет жизни определяется количеством на растении перезимовавших укороченных побегов. При подпокровном посеве их количество на растении бывает на треть меньше, чем у растений обычного рядового беспокровного посева и на 60% меньше, чем у растений, посеянных широкорядным способом [Родченко О.П., 1961; Наговицын И.В., 1991; Зарьянова З.А., 2012; Зарьянова З.А., Кирюхин С.В., 2014^А, 2014^В]. По данным А.Е. Нагибина [2018] наибольшую урожайность семян люцерны изменчивая формирует на беспокровных широкорядных посевах.

Козлятник восточный чувствителен к недостатку света, поэтому слабо развивается под покровом зерновых культур и плохо растет с быстроразвивающимися злаковыми травами. При возделывании козлятника производственники сталкиваются с рядом трудностей, особенно в год посева, так как семена требуют скарификации, обработки ризоторфином, посевы могут зарасти сорняками. В год посева козлятник растет очень медленно и не выносит затенения. Поэтому его рекомендуют высевать беспокровно [Кшникаткина А.Н., 1991; Коломейченко В.В., 2000; Зубарев Ю.Н., Фалалеева Л.В., 2002]. В результате изучения способов посева козлятника восточного Ю.Н. Зубаревым [2001] в Пермской ГСХА было установлено, что беспокров-

ные его посевы обеспечивают высокие показатели энергетической эффективности и наибольшую урожайность семян. По мнению М.Л. Пузыревой [2006] при поздних, летних сроках посева причиной низкой всхожести является высокая температура и быстрое пересыхание верхнего слоя почвы. К тому же более поздние посевы козлятника, как правило, вымерзают. Самый поздний срок посева козлятника, обеспечивающий необходимый минимум вегетации – 25-27 июня.

Многие исследователи рекомендуют беспокровный посев лядвенца рогатого [<http://www.agro.ru.com/news/584843.htm>; Кшникаткина А.Н., 2009; Образцов В.Н., 2012; Волошин В.А., 2004, 2012, 2014]. В НИИСХ Северо-Востока беспокровные посевы лядвенца рогатого и в весенние, и в летние сроки обеспечивали более высокую урожайность сухого вещества. Причем разница в урожайности, в зависимости от срока посева, была более значительна в первый год пользования травостоем. Особенно сильно проявлялось отрицательное действие покровной культуры в засушливые годы [Тумасова М.И., 2002, 2004].

Наиболее распространенным способом посева многолетних трав является обычный рядовой (15 см), но рекомендуют высевать в зависимости от конкретных условий широкорядным способом с междурядьями 30, 45 или 60 см [Технология..., 1987, 2003; Тумасова М.И., 1989, 2004; ГОСТ 16265-89; Возделывание..., 2008, 2014]. При выборе способа посева семенных травостоев многолетних бобовых трав необходимо учитывать не только биологические особенности, но и технические возможности хозяйства, а также погодные условия [Гвоздихин С.Е., 1956; Родионов В.А., 1967; Гончаров П.Л., 1972; Рекомендации..., 1972; Семеноводство..., 1972; Важнейшие..., 1975; Колесникова А., 1981; Рыбаков И.Г., 1981; Коданев И.М., 1983; Гишкаева Л.С., 1991; Крамаренко В.Я., 1995]. Во влажные годы широкорядные посевы обеспечивают более высокую урожайность семян, чем обычный рядовой. Связано это с тем, что в обычных рядовых посевах травы полегают сильнее, чем в широкорядных [Сергеев П.А., 1973; Вятские клевера..., 1995;

Глинчиков И.М., 2002; Коновалова Н.Ю., 2011]. Во влажные годы широко-рядный способ посева клевера лугового тетраплоидного также обеспечивал более высокую урожайность, чем обычный рядовой ученым [Михайличенко Б.П., 1987, 1997; Вятские клевера, 1995; Возделывание клевера лугового..., 2009, 2014]. На широкорядных посевах растения имеют более короткий и прочный стебель, травостой не полегает или полегает незначительно. До конца вегетации на всех ярусах сохраняются зеленые листья, равномернее проходит цветение, создаются благоприятные условия для насекомых-опылителей. Кроме того, в разреженных посевах повышается качество семенного материала. Отмечена четкая тенденция к некоторому возрастанию массы 1000 семян с уменьшением нормы высева и увеличением ширины междурядий.

В первичном семеноводстве для быстрого размножения дефицитных перспективных сортов клевер луговой рекомендовали высевать широкорядным способом [Чураков П.Л., 1977; Вятские клевера..., 1995; Коновалова Н.Ю., 2011; Новоселов М.Ю., 2019; Научные основы селекции..., 2020]. Однако в засушливые годы в широкорядных посевах травостой сильно изреживался, побегообразование и развитие генеративных частей практически не отличалось от данных показателей обычного рядового, в результате урожайность снижалась [Волошин В.А., 2012; Переправо Н.И., 2014; Султанов Ф.С., 2015].

Многие исследователи [Хребтова А.А., 1957; Пилатович З.И., 1986; Тумасова М.И., 1987, 1989, 1995, 1996; Стариков В.А., 1991^б; Никифорова Е.В., 1992; Осокин И.В., 2008; Акманаев Э.Д., 2012] предлагали высевать многолетние травы на полях с невысоким плодородием обычным рядовым способом, на плодородных, чистых от сорняков почвах – широкорядным с междурядьем 30 см. Уход за широкорядным посевом такой же, как за обычным рядовым, а норма высева уменьшается вдвое.

Существует мнение, что урожайность семян многолетних трав больше зависит от нормы высева, чем от способа посева [Научные основы селек-

ции..., 2020]. Результаты опытов В.Н. Золотарева [1994; 2016^Г] позволили установить, что с увеличением плотности травостоя большинства многолетних бобовых трав усиливается конкурентная напряженность ценоза, при этом адаптивной реакцией растений многолетних бобовых трав на загущение является усиление их роста. При густом травостое мощно развивающиеся многолетние травы обычно полегают, причем их полегание нередко происходит в начале цветения. Вследствие этого соцветия развиваются плохо, доступ опылителей к цветкам резко ухудшается и опыление их снижается, особенно нижних соцветий, многие стебли подгнивают, что приводит к значительному снижению урожайности семян.

При формировании семенных травостоев пониженными нормами высева урожайность семян определяется в основном следующими элементами ее структуры: густотой стояния растений, количеством соцветий на стебле и цветков в соцветиях; обсемененностью соцветий [Кошкин П.Ф., 1983; Летковский В.П., 1986; Переправо Н.И., 1989; Фигурин В.А., 1991]. На семенниках клевера лугового раннеспелого первого года пользования на 1 м² должно быть 70-80 растений, 250-350 стеблей, 600-900 головок, на стебле 2-3 головки, в головке 30-50 семян; позднеспелого – 50-70, 350-400, 800-900, 2-3, 60-100 соответственно при их обсемененности в пределах 30-40% [Мухина Н.А., 1978; Михайличенко Б.П., 1981; 1982; 1987; 1997; 1999; Пилатович З.И., 1986; Елифанов В.С., 1993; Переправо Н.И., 1994; Нагибин А.Е., 2018]. Выравнивание травостоев происходит за счет интенсификации биологических возможностей растений в разреженных посевах к побегообразованию и ветвлению. В результате этих причин отмечается закономерная тенденция снижения семенной продуктивности посевов по мере их загущения. Причем эта закономерность свойственна как для раннеспелых, так и для позднеспелых сортов. Исследованиями В.Е. Опарина [1980], В.А. Старикова, Н.В. Рублева [1991^Б], Н.И. Переправо, В.В. Худокормова [1994], И.В. Осокина, В.А. Волошина, Е.В. Мальцевой [2002], И.В. Осокина, Э.Д. Акманаева [2004] было выявлено, что в загущенных травостоях обостряются конкурентные отноше-

ния между растениями за факторы среды жизнеобитания и идет процесс саморегулирования густоты стояния путем выпадения (гибели). К тому же адаптивной реакцией растений клевера на загущение является усиление их роста, что подтверждают данные В.Н. Золотарева [1994, 2016].

По мнению многих ученых [Жирнов Н., 1973; Свиркис А.А., 1979; Люцерна..., 1987; Волошин В.А., 1989; Северов В.И., 2004; Дюкова Н.Н., 2013; Нагибин А.Е., 2018; Научные основы селекции..., 2020] для люцерны изменчивой оптимальным является широкорядный способ посева с нормами высева 0,5 и 1,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га при формировании густоты стояния растений 25-30-40 шт./м².

Для козлятника восточного характерны мощные, хорошо развитые корневища, располагающиеся в почве горизонтально на глубине до 7 см. Длина корневищ составляет 30-40 см, затем они выходят на поверхность почвы и образуют новые побеги. На подземной части стебля козлятника также ежегодно образуются 3-4 зимующие почки, которые дают начало подземным побегам [Зитта Е.О., 1930; Зарипова Л.П., 1984; Волошин В.А., 2012; Дюкова Н.Н., 2013]. В связи с этим семенные посевы козлятника восточного рекомендуют высевать широкорядным способом с шириной междурядий 60-75 см с нормой высева 3,0-4,5 кг/га [Пузырева М.Л., 2006], с междурядьями 45-60 см с нормой высева 8,0-10,0 кг/га или обычным рядовым способом с нормой высева 18-20 кг/га [Нагибин А.Е., 2018].

Лядвенец рогатый обладает высокой способностью к ветвлению, образуя до 180 побегов на куст к третьему году жизни. П.П. Вавилов [1983], Е.В. Попова [2004, 2007, 2012], В.Н. Шлапунов [2014] выявили преимущество посева лядвенца широкорядным способом с нормой высева 3-5 кг/га и обычного рядового способа с нормой 7-11 кг/га. В.Н. Золотарев [2020^А; 2020^В] установил, что в травостоях лядвенца с разной густотой создаются различные условия микроклимата и в более разреженных посевах возможны большие предпосылки для высыхания и растрескивания бобов. Высокую семенную продуктивность лядвенец обеспечивал при густоте стояния растений 40-90 шт./м². По

мнению В.И. Северова [2004] важно, чтобы семена лядвенца рогатого были высеяны на глубину не более 1 см, так как при более глубоком посеве (2-3 см) только около 25-30% проростков достигают поверхности почвы.

Таким образом, определение оптимальной густоты травостоя для полной реализации потенциала растений по семенной продуктивности является одним из основных вопросов в семеноводстве многолетних бобовых трав. Связано это с ценотической характеристикой видов и сортов культур, различиями в почвенно-климатических условиях в зональном разрезе, уровнем агротехники, т.е. эколого-агротехническими и фитоценотическими факторами. Правильный подбор для каждого вида бобовых трав покровной культуры, способа посева и нормы высева может значительно повысить их семенную продуктивность, снизить расходы дефицитного семенного материала и существенно ослабить отрицательное воздействие абиотических факторов.

1.4.5 Приемы ухода за семенным посевом многолетних бобовых трав

Высокую урожайность семян многолетних бобовых культур можно получить только при надлежащем уходе за семенными посевами, заключающемся в своевременном и качественном проведении комплекса приемов по борьбе с сорняками, вредителями, болезнями [Скрипина А.А., 1980; Новоселова А.С., 1981; Бражникова Т.С., 1988; Васильев А.В., 1997; Сысуев В.А., 2016]. В первый год жизни в ранние фазы многолетние травы, особенно, лядвенец рогатый и козлятник восточный медленно растут и развиваются. Если в это время посевы трав будут находиться под покровом сорняков, то в последующий год семенники не образуют генеративных побегов и не дадут семян. Важный прием борьбы с засоренностью полей – обработка гербицидами. В опытах Е.П. Чаева, З.Ф. Николаевой, З.П. Летковского [1987], В.Н. Золотарева [1997] применение гербицида на покровных зерновых культурах в фазе тройчатого листа клевера лугового, а также на семенном травостое кле-

вера лугового второго года жизни в период весеннего отрастания - начала стеблевания обеспечивало снижение засоренности на 60-80%.

Одним из эффективных приемов, используемых при выращивании семенных посевов многолетних бобовых трав, является подкашивание растений, способствующее выравниванию по высоте травостоя, уничтожению сорняков и вредителей [Скоблина В.И., 1987; Алькова Н.Г., 1988; Райг Х.А., 1988; Фадеева Т.С., 1989; Свешникова, Н.Н., 1991; Артемов Н.В., 1994]. При этом сроки цветения многолетних трав сдвигаются ближе ко времени массового вылета диких насекомых - опылителей [Бехацкий Ю.С., 1986; Жуков В.Н., 1987; Коробов П.П., 1979, 1990; Петухов Г., 1991; Золотарев В.Н., 1998]. Подкашивание влияет также на время созревания и окраску семян многолетних бобовых культур, которая является одной из органолептических показателей их качества. Зрелые семена клевера лугового имеют фиолетовую окраску и лучше выполнены (масса 1000 семян – до 3,18 г), они отличаются высокой лабораторной всхожестью (до 91%) и силой роста (до 60%). У семян с желтой окраской лабораторная всхожесть довольно высокая (76-85%), но масса 1000 семян на 6-7% ниже. Низкими посевными качествами характеризуются семена бурой окраски. Они деформированы, сморщены и имеют более низкие показатели массы 1000 семян (на 10%) и лабораторной всхожести (на 30-35%), чем семена фиолетовой окраски. При подкашивании семенного травостоя в оптимальные сроки доля полноценных семян (фиолетовых и желтых) составляет 70-73% [Карпин В.И., 1991, 1992].

Самым злостным сорняком для лядвенца рогатого является пырей ползучий. Уничтожить его в посевах лядвенца химическим путем не удастся, нет соответствующих препаратов. Поэтому, для борьбы с пыреем М.И. Тумасова [2004] предлагала использовать метод истощения в пару.

С увеличением площадей под многолетними бобовыми травами возрастает опасность заражения их болезнями. Клевер луговой – одна из наиболее поражаемых болезнями многолетних бобовых трав, известно более 100 болезней [Ушакова Н.А., 1990]. Наиболее вредоносными для клевера лугово-

го являются пятнистости, антракноз, аскохитоз, корневые гнили, рак, фузариоз [Гусева Н.Н, 1991]. Недобор семян при поражении клевера бурой пятнистостью может достигать 20-30%. Поражая листья и вызывая их преждевременное усыхание, это заболевание приводит к уменьшению количества головок и снижению их массы [Скрипина А.А., 1980]. Антракноз поражает все надземные части растения. На молодых черешках и стеблях появляются узкие вдавленные пятна в виде черноватых штрихов. На более старых тканях развиваются удлиненно-овальные буро-коричневые, в центре бледнеющие, вдавленные пятна с мелкими подушечками спор гриба. Пораженность увеличивается с возрастом. По данным НИИСХ Северо-Востока в первый год пользования клевера лугового было поражено 8-65% растений, во второй – 15-98% [Пилатович З.И., 1986]. Значительно выше потери семян от заболевания антракнозом при густом травостое. По данным П.А. Сергеева с соавторами [1973] при широкорядном посеве (30 см) с нормой высева 7 кг/га было поражено 60% растений клевера, а при обычном рядовом с нормой высева 13 кг/га – 80%. При сильном поражении клевера антракнозом урожайность семян может снизиться на 60% [Миняева О.М., 1974].

Люцерна чаще всего поражается бурой и желтой пятнистостью, аскохитозом, ржавчиной, мучнистой росой, бактериальным и фузариозным увяданием. Недобор урожая семян при их массовом размножении может достигать 40-50%, а иногда он полностью уничтожается [Каравянский Н.С., 1971].

Козлятник и лядвенец могут поражаться ржавчиной, ложной мучнистой росой, аскохитозом. Однако массовое развитие и распространение их наблюдается крайне редко [Нагибин А.Е., 2018].

Большой ущерб урожаю семенников трав причиняют насекомые, повреждающие соцветия, семена, стебли. На клевере повсеместно встречаются и причиняют вред клеверный долгоносик-семяед, клубеньковый долгоносик, клеверная толстоножка, трипс и другие. Клеверный долгоносик-семяед (жук) повреждает молодые листочки, листовые и цветочные почки растений; личинка выгрызает завязи цветков в головках. Одна личинка способна уничто-

жить в среднем 10-11 завязей, в отдельные годы они повреждают до 90% головок при их плотности 2-3 шт. в каждом соцветии. В среднем долгоносики снижают урожайность на 10-15%, в неблагоприятные годы – до 40% и более [Тиунов А.Н., 1953, 1958; Тумасова М.И., 1987; Чапурин В.Ф., 1988].

Основными вредителями люцерны являются клубеньковые долгоносики, фитономус, люцерновая совка, люцерновая цветоножка-семяед. В то же время козлятник восточный и лядвенец рогатый – культуры, слабопоражаемые вредителями. Однако старовозрастные посевы могут повреждаться стеблевым долгоносиком и клеверным фитономусом. Клеверный фитономус повреждает пазушные и верхушечные почки, бутоны и цветущие соцветия. Сильное повреждение приводит к полному отсутствию цветов [Тумасова М.И., 2004].

Химическую борьбу применяют довольно часто при недостаточной пространственной изоляции семенников многолетних трав от старовозрастных посевов. Целесообразность применения инсектицидов устанавливается по количеству насекомых - вредителей. Численность жуков клеверного семяеда не должна превышать пяти экземпляров на 1 м². Химические препараты для защиты посевов рекомендуется применять в фазе отрастания и стеблевания многолетних бобовых трав [Капустин А., 1987; Вятские клевера..., 1995].

При высокой численности насекомых - вредителей важное значение имеет наличие природных энтомофагов. Повысить численность энтомофагов можно путем привлечения жуков. Например, жужелицы более интенсивно откладывают яйца в рыхлый субстрат (торф, перегной), где они лучше сохраняются и развиваются. Поэтому разбросанный по поверхности почвы в период отрастания многолетних бобовых трав весной рыхлый субстрат (2 т/га) с добавкой мясо-костной муки (1 кг/га) или без нее способствует увеличению общей численности жуков и личинок жужелиц. Соответственно снижается численность клеверных семяедов и на 20-27% возрастает урожайность семян [Блинова В.П., 1991].

Существенные прибавки урожайности семян многолетних трав были получены исследователями при применении регуляторов роста [Люшинский В.В., 1973, 1986; Чаев Е.П., 1987; Смурыгин М.А., 1990; Simon U., 1998; Васин В.Г., Кожеева А.А., Карлова И.В., 2019; Карлова И.В., Васин В.Г., Васин А.В., 2019]. Внесение их способствовало укорачиванию стебля, меньшему нарастанию вегетативной массы, что повышало устойчивость клевера к полеганию. Устойчивость клевера к полеганию способствовала созданию хороших условий для беспрепятственного посещения цветков насекомыми-опылителями, что приводило к лучшему на 13-20% завязыванию семян.

Таким образом, установлено положительное влияние приемов ухода на формирование семенной продуктивности многолетних бобовых трав. Требуется дальнейшее изучение способов борьбы с сорняками (гербициды, подкашивание, междурядная обработка), выявление необходимости применения инсектицидов, ретардантов и регуляторов роста на семенных травостоях современных сортов многолетних бобовых трав.

1.4.6 Приемы уборки многолетних бобовых трав на семена

Уборка – важный этап в комплексе работ по возделыванию многолетних бобовых трав на семена. Особенности уборки семенников трав заключаются в том, что семена созревают неравномерно и трудно выделяются из цветочных оболочек. Они имеют маленький размер и незначительную массу по отношению ко всей растительной массе. В результате затрудняется выделение семян из вороха, обрабатываемого на решетках, они легко выносятся с полойкой потоком воздуха. Поэтому к уборке семенных травостоев следует подготовиться тщательно и провести ее качественно. Определить оптимальный срок уборки семенников многолетних трав очень сложно. При нормальных условиях цветение и созревание бывает растянутым до 20-30 суток, а при дождливой погоде может продолжаться до 45-50 суток. Поэтому на растениях многолетних бобовых трав в период уборки можно найти соцветия

разной спелости – от осыпающихся переспелых до бутонов [Кравцов В.А., 1991; Мершевая В.Н., 1991^А, 1991^В]. Глазомерная оценка уборочной спелости приводит к запаздыванию начала уборки на одну-две недели, в результате недобор семян составляет 40-50% [Кишенков, Ф.Г., 1983; Антонов В.И., 1991]. При ранней же уборке семенников неизбежен сбор большого количества недозрелых семян с низкими посевными качествами.

Выбор способа уборки определяется биологией возделываемой культуры, состоянием семенного травостоя, а также условиями погоды в период уборки. При оптимальных сроках и способах уборки можно снизить потери выращенного урожая до 5-10%. В настоящее время в зависимости от погодных условий и состояния семенного травостоя применяют следующие способы уборки семенных посевов многолетних бобовых трав: однофазная уборка с предварительной десикацией или без нее; двухфазная уборка, включающая подсушивание валков в поле и последующий их обмолот [Возделывание многолетних трав..., 2008; Научные основы селекции..., 2020].

При дружном созревании семян и при устойчивой погоде на участках со слабо полеглим и мало засоренным травостоем многолетних бобовых трав многие авторы рекомендуют применять однофазную уборку, поскольку это наиболее экономичный способ [Максимов Д.С., 1966, 1992; Сенченко Ф.Г., 1983; Бехацкий, Ю.С., 1986; Конова А.М., 2013].

Наиболее перспективным способом уборки семенного травостоя бобовых трав является однофазная уборка с предварительной десикацией, сущность которой заключается в том, что перед уборкой растения высушивают на корню с помощью химических препаратов (десикантов) и после этого проводят уборку [Переправо Н.И., 1989, 1992, 1994, 2014; Карпин В.И., 1991; Научные основы селекции..., 2020]. Исследования показали, что при однофазной уборке без предварительной десикации травостоя сбор семян клевера лугового в среднем составил 186 кг/га или лишь 54,2% сформировавшегося урожая. Связано это, в первую очередь, с высокой влажностью обмолачиваемой массы, которая в среднем составила 52%. Десикация (химическое высу-

шивание) растений на корню снижала их влажность с 52 до 26%, улучшала условия уборки, повышала качество обмолота и степень вытирания семян с 61 до 67%. Сбор семян в этом случае увеличивался на 28% по сравнению с урожаем, полученным с необработанного десикантом травостоя. Десикация способствовала также увеличению доли качественных семян в урожае, снижению потерь [Уменьшить потери..., 1986; Ранд Х.К., 1986; Рекашус Э.С., 2016]. По данным В.И. Карпина, В.И. Антонова [1991], выход спелых семян клевера лугового фиолетовой и желтой окраски составил 86%. Следует также отметить, что применение десикантов не ослабляло растения, после их применения клевер нормально отрастал [Тумасова М.И., 1987; Переправо Н.И., 1989; Тубол М.И., 1991].

Двухфазную уборку рекомендуют применять для уборки неравномерно созревших или сильно засоренных травостоев и при большом количестве так называемого «подгона». При двухфазной уборке влажность обмолачиваемой массы по данным вышеуказанных исследователей снижалась в среднем с 52% до 27-29%, что улучшало работу комбайна и позволяло повысить сбор семян по сравнению с однофазной уборкой без предварительной десикации травостоя на 16%. Однако в этом случае возрастали потери семян с неподобранными комбайном соцветиями, что обусловлено их осыпанием во время скашивания травостоя в валки и последующего подбора [Назаров С.И., 1986; Вятские клевера..., 1995; Научные основы селекции..., 2020].

Следует иметь в виду, что разные бобовые травы имеют свои особенности созревания и уборки [Золотарев В.Н., 2020^b]. Семенные травостои клевера лугового рекомендуется убирать при побурении 90-95% головок [Особенности семеноводства..., 2012; Переправо Н.И., 2012, 2014], либо проводить предварительную десикацию (подсушивание) семенного травостоя химическими препаратами с последующей комбайновой уборкой [Корнеев О.В., 2006; Возделывание многолетних трав..., 2008]. В лесостепной зоне РФ широкое распространение получил двухфазный способ уборки. Наименьшие потери семян наблюдали при скашивании в первые 5-7 суток после наступле-

ния фазы побурение 75-80% головок [Возделывание клевера лугового..., 2014]. В то же время особенностью другой многолетней бобовой культуры – лядвенца рогатого является неравномерность цветения и созревания, легкая растрескиваемость бобов, образование подгона и израстание растений после выпадения осадков. Фаза плодоношения у него очень растянута и часто продолжается 1,5-2 месяца. Семена лядвенца мелкие, а стебли до уборки остаются зелеными. Все это приводит к значительным потерям семян. По данным А.М. Мартьяновой [1958], В.Н. Образцова, Д.И. Щедриной [2012] в созревающем травостое лядвенца рогатого, предназначенном для уборки на семена, как правило, присутствуют спелые бобы, светлые бобы, зеленые бобы и недоразвитые бобы. При этом процесс формирования и поспевания бобов значительно зависит от погодных условий. В связи с этим уборка и выбор оптимального срока и способа ее проведения – это наиболее сложный этап технологии производства семян лядвенца. В исследованиях В.Н. Золотарева [2019; 2020^А; 2020^Б] изучение эффективности различных способов уборки в период от появления первых бурых бобов до фазы их полного созревания (94%) показало, что оптимальным сроком, обеспечивающим наиболее высокий сбор семян (191-206 кг/га), является прямой обмолот с предварительной десикацией травостоя реглоном в период побурения от 69 до 89% бобов. В исследованиях М.И. Тумасовой [2004] двухфазный способ уборки обеспечивал наибольший сбор полноценных семян и облегчал работу комбайна. Обмолот напрямую был затруднен из-за того, что при созревании семян листья и стебли остаются зелеными и наматываются на шнек. На семена лядвенца рогатый М.И. Тумасова [2004], Е.В. Попова [2008, 2012], Е.И. Чекедь [2013] рекомендовали убирать 2-3 года подряд. На 3 г.п. в посевах увеличивалась численность вредителей и сорняков.

Одним из достоинств козлятника восточного является устойчивое семеноводство, так как после созревания бобы длительное время (в течение 12-18 дней) не растрескиваются и не опадают, что дает возможность провести уборку в благоприятные по погоде дни и с наименьшими потерями. Но также

нужно иметь в виду, что козлятник восточный за вегетационный период накапливает большую растительную массу (30-35 т/га), листья остаются зелеными вплоть до созревания семян. Все это усложняет уборку козлятника на семена и создает дополнительные трудности для работы комбайнов, особенно в дождливое время [Технология возделывания..., 2001; Зубарев Ю.Н., 2003; Пузырева М.Л., 2006].

Таким образом, получение высокой урожайности семян многолетних бобовых трав напрямую связано со своевременной и качественной их уборкой. В каждом конкретном случае подход к уборке зависит от агрометеорологических, экологических и погодных условий, состояния и степени спелости стеблестоя трав. Исследования по изучению влияния способа и срока уборки на семенную продуктивность бобовых трав были проведены в других почвенно-климатических зонах и на других сортах, что определяет актуальность изучения данного вопроса в условиях Среднего Предуралья.

ГЛАВА 2 ОБЪЕКТ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Объект исследований

Объектом исследований являлись сорта многолетних бобовых трав: клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) Трио, Пеликан, Дымковский, Мартум, Диксон, Дракон, Грин, Кудесник (4n), Фаленский 86, Витязь (4n), Бирский местный, Орион, Оникс, Атлант, Ермак, Памяти Бурлаки, Трифон; люцерна изменчивая (*Medicago x varia* Martyn) Сарга, Заря, Уралочка, Чишминская, Бибинур, Татарская пастбищная, Муслима, Гюзель, Галия; лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) Солнышко; козлятник восточный (*Galéga orientális* Lam.) Гале. За стандарты приняты сорта многолетних бобовых трав, включенные в Государственный реестр селекционных достижений и допущенные к использованию по Волго-Вятскому региону.

2.2 Методика проведения исследований

Исследования проводили на опытном поле Удмуртского НИИСХ УдмФИЦ УрО РАН в 1995-2017 гг. Производственную проверку провели в СПК «Звезда» Селтинского района, в колхозе (СХПК) им. Мичурина и в СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики, в АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА" в 2006-2019 гг.

Опыт 1. Сравнительная реакция сортов клевера лугового двуукосного и одноукосного типов на абиотические условия урожайностью семян (однофакторный полевой, 2005-2009 гг.) Схема опыта: двуукосный тип – 1) Трио (стандарт), 2) Дымковский, 3) Мартум, 4) Диксон, 5) Дракон, 6) Грин, одноукосный тип – 7) Фаленский 86 (стандарт), 8) Витязь (4n), 9) Бирский местный. За стандарты приняты сорта Трио и Фаленский 86, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений и допущенные к использованию по Волго-Вятскому региону. Повторность вариантов – трехкратная, раз-

мещение вариантов – систематическое со смещением во втором ярусе, учетная площадь – 20 м². Посев под покров яровой пшеницы (норма высева – 4,2 млн. шт. всхожих семян на 1 га), обычным рядовым способом, норма высева – 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 2. Сравнительная реакция сортов клевера лугового на абиотические условия урожайностью семян при двухлетнем использовании травостоя (однофакторный полевой, 2010-2015 гг.) Схема опыта: двуукосный тип – 1) Трио (стандарт), 2) Дымковский, 3) Диксон, 4) Дракон, одноукосный тип – 5) Фаленский 86 (стандарт), 6) Оникс, 7) Орион, 8) Атлант, 9) Ермак, 10) Памяти Бурлаки, 11) Трифон. За стандарты приняты сорта Трио и Фаленский 86, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений и допущенные к использованию по Волго-Вятскому региону. Повторность вариантов – трехкратная, размещение вариантов – систематическое со смещением во втором ярусе, учетная площадь – 20 м². Посев под покров яровой пшеницы (норма высева – 4,2 млн. шт. всхожих семян на 1 га), обычным рядовым способом, норма высева – 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 3. Сравнительная реакция сортов люцерны изменчивой сенокосного и лугопастбищного типа на абиотические условия урожайностью семян (однофакторный полевой, 2005-2010 гг.). Схема опыта: сенокосный тип – 1) Сарга (стандарт), 2) Заря, 3) Уралочка, 4) Чишминская, 5) Бибинур, лугопастбищный тип – 6) Татарская пастбищная (стандарт), 7) Муслима, 8) Гюзель, 9) Галия. За стандарты приняты сорта Сарга и Татарская пастбищная, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений и допущенные к использованию по Волго-Вятскому региону. Повторность вариантов – трехкратная, размещение вариантов – систематическое со смещением во втором ярусе, учетная площадь – 20 м². Посев беспокровный, обычным рядовым способом, норма высева – 5 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 4. Сравнительная реакция сортов люцерны изменчивой на абиотические условия урожайностью семян при двухлетнем использовании травостоя (однофакторный полевой, 2010-2015 гг.). Схема опыта: 1) Сарга

(стандарт), 2) Чишминская, 3) Заря, 4) Татарская пастбищная, 5) Гюзель. За стандарт принят сорт Сарга, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений и допущенный к использованию по Волго-Вятскому региону. Повторность вариантов – трехкратная, размещение вариантов – систематическое со смещением во втором ярусе, учетная площадь – 20 м². Посев беспокровный, обычным рядовым способом, норма высева – 5 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 5. Семенная продуктивность клевера лугового Трио в зависимости от покровной культуры и ее нормы высева (двухфакторный, полевой, 1998-2000 гг.). Схема опыта: Фактор А – покровная культура: А₁ - пшеница (к); А₂ - ячмень; А₃ – овес; А₄ - викоовсяная смесь на зеленый корм. Фактор В – норма высева покровной культуры: В₁ – рекомендуемая для Удмуртской Республики (к), В₂ – сниженная на 15%, В₃ – сниженная на 30% [Научные основы..., 1991]. Нормы высева покровных культур приведены в приложении А1. За абсолютный контроль взят вариант: посев клевера лугового под покров яровой пшеницы с нормой высева 6,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Опыт заложен методом расщепленных делянок в четырехкратной повторности в 2 яруса. Учетная площадь делянок первого порядка – 75 м², делянок второго порядка – 25 м². Посев обычным рядовым способом, норма высева – 4 млн шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 6. Семенная продуктивность клевера лугового в зависимости от способа посева и нормы высева (двухфакторный, полевой, Пеликан – 1995-1998 гг., Трио – 1998-2000 гг.). Схема опыта: Фактор А – способ посева: А₁ – обычный рядовой с междурядьем 15 см (контроль), А₂ – широкорядный с междурядьем 30 см. Фактор В – норма высева (шт. всхожих семян на 1 га): В₁ – 2 млн.; В₂ – 3 млн.; В₃ – 4 млн. (контроль); В₄ – 5 млн.; В₅ – 6 млн. За абсолютный контроль при изучении сочетаемых факторов взят вариант: посев клевера обычным рядовым способом с нормой высева 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Опыт заложен методом расщепленных делянок в четырехкратной повторности в 2 яруса. Учетная площадь делянок первого порядка – 125 м², де-

лянок второго порядка – 25 м². Посев под покров яровой пшеницы Иргина (норма высева – 4,2 млн. шт. всхожих семян на 1 га).

Опыт 7. Семенная продуктивность клевера лугового двуукосного Трио в зависимости от предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем (однофакторный, полевой, 1998-2000 гг.). Схема опыта: 1) без обработки (контроль); 2) вода; 3) ризоторфин; 4) ризоторфин, фундазол; 5) ризоторфин, фундазол, микроудобрения по Мурасиге-Скуга; 6) ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид; 7) ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид; 8) ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант; 9) ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант. В качестве контроля взят вариант, где семена клевера высеяны необработанными, второй контроль – семена, обработанные перед посевом водой. Норма расхода фундазола, СП (500 г/кг) – 3 кг/т, обработка семян проводилась за месяц до посева. Норма расхода микроудобрения по Мурасиге-Скуга (макро-, микроэлементы, витамины, органические вещества) – 10 л/т, семена обрабатывали перед посевом. Норма расхода гербицида агритокс, ВК (500 г/л) – 1 л/га, обрабатывали посевы на второй год жизни клевера в период весеннего отрастания до начала ветвления клевера. Норма расхода инсектицида каратэ, МКС (50 г/л) – 0,1 л/га, опрыскивали посевы в фазе ветвления – начала бутонизации клевера. Норма расхода ретарданта кампозан М, ВР (500 г/л) – 2 л/га, обработку проводили в период отрастания клевера. Норма расхода десиканта реглон, ВР (150 г/л) – 3 л/га, обрабатывали травостой за 5-7 суток до уборки. Повторность вариантов – четырехкратная, расположение вариантов – систематическое. Учетная площадь делянки – 25 м². Посев под покров яровой пшеницы (норма высева – 4,2 млн шт. всхожих семян на 1 га), обычным рядовым способом, норма высева – 4 млн шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 8. Семенная продуктивность клевера лугового двуукосного в зависимости от срока и способа уборки (однофакторный, полевой, Пеликан – 1996-1998 гг., Трио – 1998-2000 гг.). Схема опыта: 1) однофазная уборка при

побурении 75-80% головок; 2) однофазная уборка при побурении 90-95% головок (контроль); 3) десикация при побурении 75-80% головок, однофазная уборка; 4) десикация при побурении 90-95% головок, однофазная уборка; 5) двухфазная уборка при побурении 75-80% головок (контроль); 6) двухфазная уборка при побурении 90-95% головок. Повторность вариантов – четырехкратная, расположение вариантов – систематическое. Учетная площадь делянки – 25 м². Посев под покров яровой пшеницы Иргина (норма высева – 4,2 млн. шт. всхожих семян на 1 га) обычным рядовым способом, норма высева – 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 9. Семенная продуктивность козлятника восточного Гале в зависимости от способа посева (однофакторный, полевой, 1995-2000 гг.). Схема опыта: 1) широкорядный посев с междурядьем 60 см (контроль); 2) широкорядный посев с междурядьем 45 см; 3) широкорядный посев с междурядьем 30 см; 4) обычный рядовой посев с междурядьем 15 см. Повторность вариантов – четырехкратная, расположение вариантов – систематическое. Учетная площадь делянки – 36 м². Посев беспокровный, норма высева – при широкорядном посеве с междурядьем 60 см – 1,0 млн., 45 см – 1,5 млн. и 30 см – 2,0 млн., обычном рядовом – 3,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 10. Семенная продуктивность козлятника восточного Гале в зависимости от приемов ухода (однофакторный, полевой, 1996-2001 гг.). Схема опыта: на широкорядном посеве с междурядьем 60 см: 1) одна междурядная обработка; 2) две междурядные обработки; 3) одна междурядная обработка + гербицид; 4) две междурядные обработки + гербицид; на широкорядном посеве с междурядьем 30 см: 5) подкашивание сорняков; 6) гербицид; на обычном рядовом посеве с междурядьем 15 см: 7) подкашивание сорняков; 8) гербицид. Междурядную обработку проводили в год посева культиватором КРН-4,2, первую – при обозначении рядков, на глубину 3-4 см, вторую – при отрастании сорняков, на глубину 6-8 см, защитная зона – 8-10 см. Подкашивание сорняков проводили КИР-1,5Б во второй половине июля на высоту, не допускающую срезания растений козлятника. Норма расхода гербицида база-

гран, ВР (480 г/л) – 1 л/га, обрабатывали посевы в фазе 3-5 листьев козлятника. Повторность вариантов – четырехкратная, расположение – систематическое. Учетная площадь делянки в зависимости от ширины междурядья: 15 см – 27 м²; 30 см – 31,5 м²; 60 см – 36 м². Посев беспокровный, норма высева – на широкорядном с междурядьем 60 см – 1,0 млн., 30 см – 2,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га, на обычном рядовом посеве – 3,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 11. Семенная продуктивность козлятника восточного Гале в зависимости от нормы высева (однофакторный, полевой, 1996-2001 гг.). Схема опыта (шт. всхожих семян на 1 га): 1) 0,5 млн. (контроль); 2) 1,0 млн.; 3) 1,5 млн.; 4) 2,0 млн.; 5) 2,5 млн.; 6) 3,0 млн.; 7) 3,5 млн.; 8) 4,0 млн. Повторность вариантов – четырехкратная, расположение вариантов – систематическое. Учетная площадь делянки – 36 м². Посев беспокровный широкорядным (60 см) способом.

Опыт 12. Семенная продуктивность козлятника восточного Гале в зависимости от предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем (однофакторный, полевой, 1996-1998 гг.). Схема опыта: предпосевная обработка семян: 1) ризоторфин (контроль); 2) ризоторфин, бор; 3) ризоторфин, молибден; 4) ризоторфин, бор, молибден; 5) ризоторфин, фундазол, микроудобрения по Мурасиге-Скуга; опрыскивание растений: 6) ризоторфин, бор; 7) ризоторфин, молибден; 8) ризоторфин, бор, молибден. В качестве контроля взят вариант, где семена козлятника перед посевом обработаны специфичным для этой культуры ризоторфином – 200 г на гектарную норму семян. Норма расхода борной кислоты (17%) при предпосевной обработке 250 г на 1 т семян, при опрыскивании – 500 г/га, молибденово-кислого аммония (54%) – 500 г/т семян и 200 г/га соответственно. Предпосевную обработку микроудобрениями проводили за две недели до посева, опрыскивание – в фазе ветвления. Норма расхода фундазола – 3 кг/т, обрабатывали семена за месяц до посева. Норма расхода микроудобрения по Мурасиге-Скуга – 10 л/т, семена обрабатывали перед посевом. Повторность вариантов – четырехкратная,

расположение вариантов – систематическое. Учетная площадь делянки – 36,0 м². Посев беспокровный, широкорядным способом (60 см), норма высева – 1 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 13. Семенная продуктивность козлятника восточного Гале в зависимости от срока и способа уборки (однофакторный, полевой, 1995-2001 гг.). Схема опыта: 1) однофазная уборка на низком срезе (15-20 см) при побурении 95-100% бобов (контроль); 2) однофазная уборка на высоком срезе (40-60 см) при побурении 95-100% бобов; 3) десикация при побурении 80-85% бобов, однофазная уборка на низком срезе (15-20 см); 4) двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см) при побурении 80-85% бобов; 5) двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см) при побурении 95-100% бобов. Повторность вариантов – четырехкратная, расположение вариантов – систематическое. Учетная площадь делянки – 36 м². Посев беспокровный, широкорядным способом (60 см), норма высева – 1 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 14. Продуктивность козлятника восточного Гале в зависимости от режима использования травостоя (однофакторный, полевой, 1995-2005 гг.). Схема опыта: 1) уборка на семена ежегодно (к); 2) ежегодное чередование уборки на корм и на семена; 3) первый год на корм, второй-пятый – на семена, с шестого года – на корм. Повторность вариантов – четырехкратная, расположение вариантов – систематическое. Учетная площадь делянки – 36,0 м². Посев беспокровный, широкорядным способом (45 см), норма высева – 1,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Опыт 15. Семенная продуктивность лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева (трехфакторный, полевой, 2010-2017 гг.). Схема опыта: Фактор А – покровная культура: А₁ – без покрова (контроль), А₂ – яровая пшеница, А₃ – ячмень, А₄ – овес, А₅ – горохоовсяная смесь на зеленый корм. Фактор В – способ посева: В₁ – широкорядный с междурядьем 30 см, В₂ – обычный рядовой с междурядьем 15 см (контроль). Фактор С – норма высева: С₁ – рекомендуемая (для широкорядного посева – 5,0 млн шт./га, для обычного рядового посева – 8,0 млн

шт./га) - контроль; C_2 – увеличенная на 15% (5,8 и 9,2 млн шт./га соответственно); C_3 – увеличенная на 30% (6,5 и 10,4 млн шт./га соответственно). За абсолютный контроль при изучении сочетаемых факторов взят вариант: посев лядвенца без покрова обычным рядовым способом с рекомендуемой нормой высева 8,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Норма высева покровных культур: пшеница яровая – 4,2 млн. шт. всхожих семян на 1 га, ячмень – 3,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га, овес – 4,2 млн. шт. всхожих семян на 1 га, горохоовсяная смесь – 1,0 млн. гороха + 2,0 млн. овса штук всхожих семян на 1 га. Опыт заложен методом расщепленных делянок в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянок первого порядка – 180 м², второго порядка – 90 м², третьего порядка – 30 м².

Опыт 16. Семенная продуктивность клевера лугового тетраплоидного Кудесник в зависимости от способа посева и нормы высева (двухфакторный, полевой, 2013-2016 гг.). Схема опыта: Фактор А – способ посева: A_1 – обычный рядовой с междурядьем 15 см (контроль), A_2 – широкорядный с междурядьем 30 см. Фактор В – норма высева: B_1 – сниженная на 50% (для обычного рядового посева – 2,0 млн шт./га, для широкорядного посева – 1,5 млн шт./га); B_2 – сниженная на 25% (3,0 и 2,2 млн шт./га соответственно); B_3 – рекомендуемая (4,0 и 3,0 млн шт./га соответственно) - контроль; B_4 – увеличенная на 25% (5,0 и 3,8 млн шт./га соответственно); B_5 – увеличенная на 50% (6,0 и 4,5 млн шт./га соответственно). За абсолютный контроль при изучении сочетаемых факторов взят вариант: посев клевера обычным рядовым способом с рекомендуемой нормой высева 4,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Опыт заложен методом расщепленных делянок в четырехкратной повторности в 2 яруса. Учетная площадь делянок первого порядка – 100 м², делянок второго порядка – 20 м². Посев под покров яровой пшеницы Свеча (норма высева – 4,2 млн. шт. всхожих семян на 1 га).

Опыт 17. Семенная продуктивность клевера лугового тетраплоидного Кудесник в зависимости от срока и способа уборки (однофакторный, полевой, 2013-2016 гг.). Схема опыта: 1) однофазная уборка при побурении 75-

80% головок, 2) однофазная уборка при побурении 90-95% головок (контроль), 3) десикация при побурении 75-80% головок, однофазная уборка, 4) двухфазная уборка при побурении 75-80% головок (контроль), 5) двухфазная уборка при побурении 90-95% головок. Повторность вариантов – четырехкратная, расположение вариантов – систематическое, учетная площадь – 20 м². Посев под покров яровой пшеницы Свеча (норма высева – 4,2 млн. шт. всхожих семян на 1 га) обычным рядовым способом, норма высева клевера – 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Опыты проводили в соответствии с требованиями методик опытного дела [Методические указания по проведению исследований в семеноводстве..., 1986; Методика государственного ..., 1989; Доспехов Б.А., 1985, 1987; Методические указания по проведению полевых опытов..., 1997]. Анализ посевного материала: чистота – [ГОСТ 12037-81; энергия прорастания и лабораторная всхожесть – [ГОСТ 12038-84]; масса 1000 семян – [ГОСТ 12042-80]. Анализ агрохимических свойств почвы – по общепринятым методикам [Ягодин Б.А., 1987]: обменный калий и подвижный фосфор – по А.Т. Кирсанову в модификации ЦИНАО [ГОСТ 26207-91], гумус – по И.В. Тюрину в модификации ЦИНАО [ГОСТ 26213-91], обменную кислотность (рН в солевой вытяжке) – потенциометрическим методом [ГОСТ 26483-85], гидролитическую кислотность – потенциометрическим методом в модификации ЦИНАО [ГОСТ 26212-91], сумма обменных оснований – по методу Каппена-Гильковица [ГОСТ 27821-88]. Химический состав семян: общая зола – методом сжигания в муфельной печи, сырой жир – методом экстракции в аппарате Сокслета, азот – титриметрическим методом по Къельдалю, фосфора и калий – методом мокрого озоления, кальций – комплексометрическим методом [Косолапов В.М., 2014].

Показатели фотосинтетической деятельности растений: площадь листьев (метод высечек), фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза – по Ничипорович А.А. [1961, 1972], количество насекомых-опылителей – маршрутным способом, динамика цветения и опылитель-

ная деятельность насекомых-опылителей – на постоянных площадках [Методические указания..., 1986].

Энергетическая и экономическая оценка – на основании технологических карт [Методические указания ..., 1997; Типовые нормативно ..., 2004]. Существенность разницы в показаниях между вариантами – методом дисперсионного анализа, теснота и форма связи – методом корреляционно-регрессионного анализа [Доспехов Б.А., 1987]. Определения и термины в кормопроизводстве [ГОСТ 23153-78], в земледелии [ГОСТ 16265-89]. Экологическая пластичность и стабильность изучаемых сортов многолетних бобовых трав по S.A. Eberhart, W.A. Russell [1966] в изложении В.А. Зыкина и др. [Методика..., 2005; Зыкин В.А., 2011].

2.3 Условия проведения полевых исследований

2.3.1 Почвенно-климатические условия

В зоне Среднего Предуралья находятся Удмуртская Республика и Пермский край. Среднее Предуралье по внутризональному районированию делится на четыре природные зоны, наибольшую ценность в сельском хозяйстве имеют лесолуговая и лесостепная зоны. В лесолуговой зоне продолжительность периода активной вегетации составляет 114-120 суток, безморозного периода 90-110 суток, сумма активных температур в пределах 1600...1800 °С. В год выпадает осадков 400-600 мм. В лесостепной зоне продолжительность активной вегетации – 119-132 суток, безморозного периода – 105-120 суток, сумма активных температур находится на уровне 1800...2000 °С при среднегодовой сумме осадков 400-500 мм. Высота снежного покрова варьирует от 50 до 80 см. Устойчивый снежный покров устанавливается в конце октября - начале декабря, сходит в конце апреля - начале мая [Фатыхов И.Ш., 2015; Атлас Удмуртской Республики, 2016].

Главной особенностью климата Среднего Предуралья является его континентальность, обусловленная расположением в глубине материка Уральских гор. В связи с этим наблюдается преобладание антициклональной погоды и большие колебания температуры и осадков. Разница между средними температурами июля и января в Ижевске составляет $32,9^{\circ}\text{C}$, Перми $-33,2^{\circ}\text{C}$, в близких же к ним по широте Иваново и Костроме она равна соответственно $29,2$ и $29,4^{\circ}\text{C}$. На большую континентальность климата указывает также вероятность засух и суховеев. Она здесь составляет $24,0-24,9\%$, в отличие от Костромской и Ивановской областей, где вероятность засух $9,4-10,0\%$ [Фатыхов И.Ш., 2015].

Почвенный покров Среднего Предуралья неоднороден. Преобладают в основном дерново-подзолистые почвы, дерново-карбонатные почвы занимают $8-14\%$ площадей, светло-серые и серые лесные почвы – $10-14\%$. В Удмуртской Республике дерново-подзолистые суглинистые почвы занимают 50% территории и $66,1\%$ всей пашни. Наиболее распространенными являются дерново-среднеподзолистые и дерново-сильноподзолистые среднесуглинистые почвы. Дерново-подзолистых супесчаных почв всего 10% . Дерново-карбонатные почвы занимают $8-14\%$, светло-серые и серые лесные почвы – $10-14\%$ [Атлас Удмуртской Республики, 2016]. В Пермском крае преобладают глинистые и тяжелосуглинистые почвы, супесчаных и песчаных почв – около 5% [Фатыхов И.Ш., 2015].

Полевые исследования проведены на территории Завьяловского района Удмуртской Республики, входящего в теплый умеренно-влажный подрайон Удмуртской Республики. В данном районе продолжительность вегетационного периода при среднесуточной температуре воздуха более 5°C составляет $164-171$ сутки, более 10°C – $124-133$ суток. Сумма активных температур (более 10°C) составляет $1900...2100^{\circ}\text{C}$. Безморозный период длится $119-137$ суток. Осадков за год выпадает $450-500$ мм, за вегетационный период – $200-225$ мм. В зимний период высота снежного покрова достигает 57 см. Промер-

зание почвы отмечается в пределах 80-97 см. Гидротермический коэффициент равен 1,2 [Атлас Удмуртской Республики, 2016].

2.3.2 Метеорологические условия

Вегетационные периоды в годы проведения исследований были различными по метеорологическим условиям, характеризовались разнообразным температурным режимом и количеством выпавших осадков (приложение А3), которые оказывали влияние на формирование урожайности многолетних бобовых культур. Весна 1995 г. была ранней и очень теплой, в период с 10 по 24 апреля среднесуточная температура воздуха была в пределах 16...20 °С, что на 6,8 °С выше среднемноголетней. Первая половина июня была прохладной и дождливой. В дальнейшем установилась жаркая сухая погода.

Весна 1996 г. оказалась холодной и затяжной. Среднесуточная температура апреля составила только 1,1 °С, что на 2,4 °С ниже нормы. По утрам были сильные заморозки. Май был теплым и сухим, выпало 11,8 мм осадков (37% от нормы). В июне также стояла теплая погода (17,4 °С) и уже в первой декаде выпало 40,2 мм осадков при месячной норме 53,0 мм. Июль был жарким (днем до 35 °С). Август также оставался сухим, выпало всего 17% осадков от нормы.

В 1997 г. снег растаял поздно, весна была затяжной. Первая и вторая декады мая также оказались холодными и дождливыми. Среднесуточная температура за май составила 11,1 °С, что на 0,7 °С ниже нормы, осадков выпало 94,2 мм, или 255% к норме. Тепло (20...25 °С) было в июне. В целом за месяц сумма осадков составила 74 мм (140% к норме). Июль и август были с дефицитом, как по теплу, так и влаге.

Самым холодным апрель оказался в 1998 г. Положительная среднесуточная температура воздуха установилась только в третьей декаде, а среднемесячная температура оказалась на 5,3 °С ниже нормы. В мае среднесуточная температура и сумма осадков были на уровне среднемноголетних данных. В

июне среднесуточная температура воздуха за первую декаду составила $17,6^{\circ}\text{C}$ (максимальная – $30,2^{\circ}\text{C}$), сумма осадков – 3,4 мм, за вторую декаду $24,6^{\circ}\text{C}$ ($35,5^{\circ}\text{C}$) и 2,6 мм соответственно. В июле среднесуточная температура воздуха на $2,4^{\circ}\text{C}$ превышала норму, осадков выпало 59% от нормы.

В 1999 г. апрель был теплым (на $3,1^{\circ}\text{C}$ выше среднемноголетних данных) и сухим, выпало 40% осадков от нормы. Май характеризовался холодной и дождливой погодой. Во второй декаде мая среднесуточная температура воздуха была на 5°C ниже, осадков выпало 395% к норме. В июне, наоборот, была засуха – сумма осадков за месяц составила 19 мм (35%). В первой декаде августа среднесуточная температура составила $15,7^{\circ}\text{C}$, что на $2,2^{\circ}\text{C}$ ниже нормы, количество осадков – 57 мм (316%).

В мае 2000 г. среднесуточная температура воздуха и количество осадков были чуть ниже нормы. В июне (третья декада) выпало 91,3 мм осадков при норме 19 мм, в целом за месяц – 267% к норме. Июль, наоборот, был засушливым, выпало лишь 6,7 мм осадков при норме 39 мм. Только в третью декаду июля выпало 26, 2 мм (138% к норме). Август (первая декада), как и в 1999 г. был дождливый, выпало 52,2 мм осадков (290% к норме).

В 2001 г. июнь по температурному режиму оказался прохладным, а в остальные месяцы среднесуточная температура воздуха была на уровне средних многолетних данных или превосходила на $0,7...3,8^{\circ}\text{C}$ норму. Наибольшее количество осадков наблюдалось в мае. Их было 3,6 нормы. Самым засушливым оказался июль. В июне и августе осадков выпало достаточно.

Вегетационный период 2002 г. характеризовался равномерным выпадением осадков и прохладной погодой. Среднесуточная температура воздуха в летние месяцы оказалась ниже среднемесячных данных на $3,0...3,4^{\circ}\text{C}$, за исключением июля.

Метеорологические условия в вегетационный период 2003 г. по температурным показателям незначительно отличались от среднемноголетних данных. Июнь был несколько холоднее среднестатистического показателя, а в остальные месяцы температура была на $0,8...0,9^{\circ}\text{C}$ выше. Осадки же в те-

чение вегетации распределялись крайне неравномерно. В мае и июне их выпало в 2,3 и 1,6 раза выше нормы соответственно. Самым засушливым оказался сентябрь.

Вегетационный период 2004 г. характеризовался теплой и влажной погодой. Среднемесячная температура воздуха во все месяцы была на 0,1...2,4 °С выше среднемноголетних данных. Сумма выпавших осадков с мая по август было на 16-84% выше нормы.

В 2005 г. наблюдался повышенный температурный режим воздуха в течение всего вегетационного периода, только в июне среднесуточная температура воздуха оказалась ниже нормы на 1,8 °С. В остальные месяцы она была выше среднемноголетних данных на 0,3...3,2 °С. Наибольшее количество осадков выпало в июне и июле, что составило соответственно 2,5 и 0,3 нормы. В остальные месяцы осадков было мало, по сравнению со средними статистическими данными их выпало 36-72% от нормы. Более позднее установление снежного покрова 25 ноября при отрицательных температурах привело к глубокому промерзанию почвы осенью. Зимние месяцы были снежными, осадков выпало 117-183% от нормы. Высота снежного покрова составила 61 см, минимальная температура почвы в горизонте расположения корневой шейки многолетних бобовых трав не опускалась ниже -4,0 °С.

В 2006 г. среднесуточная температура воздуха апреля была на 1,2 °С выше среднемноголетних данных, осадков выпало в пределах нормы. Снежный покров сошел 14 апреля. Однако, в третьей декаде апреля и первой декаде мая наблюдали довольно низкие ночные температуры при небольшом количестве осадков. Погодные условия мая соответствовали среднемноголетним. Июнь был теплее и суше обычного – среднемесячная температура воздуха была выше среднемноголетнего показателя на 3,6 °С, осадков выпало всего 53 мм или 35 % от нормы. Июль был жарким и сухим. Осенний период характеризовался обилием осадков (выше нормы на 30-31% в августе, сентябре и октябре). Почва перед уходом в зиму была сильно увлажнена. Прекращение вегетации осенью было отмечено 7 октября. Среднесуточная тем-

пература воздуха в зимние месяцы 2006-2007 гг. была выше на 6,5...9,5 °С. Зимний период отличался резкими колебаниями температурного режима. Морозы сменялись оттепелями. В течение зимы высота снежного покрова колебалась от 5 до 48 см. Температура почвы в горизонте расположения корневой шейки клевера лугового была оптимальной -1,5...-2,0 °С на протяжении всего зимнего периода.

В 2007 г. переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С был отмечен 20 марта, что на 15 суток раньше среднемноголетних данных. Сход снега произошел 6 апреля (на 6 суток раньше климатического срока). Среднесуточная температура воздуха в апреле была выше среднемноголетней на 2,4 °С, осадков выпало на 55% выше нормы. Среднесуточная температура воздуха июля соответствовала среднемноголетней (19,5 °С), осадков выпало в 2 раза больше нормы (71 мм). Осень была длительной, так как в октябре среднесуточная температура воздуха составила 5,4 °С, что на 3,3 °С выше среднемноголетней. Завершение вегетации растений было отмечено 22 октября, что позднее среднемноголетней даты на 19 суток. Снежный покров установился 7 ноября. Температура воздуха в ноябре и декабре была ниже среднемноголетней на 0,4...1,8 °С, в январе и феврале – выше на 2,0...5,4 °С. В течение зимы высота снежного покрова колебалась от 0,5 до 67 см. Наиболее низкая температура воздуха была зафиксирована в первой декаде февраля -33,0 °С при высоте снежного покрова 52 см. Температура почвы 1,5...2,0 °С в горизонте расположения корневой шейки клевера лугового была оптимальной на протяжении всего зимнего периода.

В 2008 г. сход снега на опытах произошел 10 апреля (на 2 суток раньше климатического срока). Однако многолетние травы не сразу начали отращивать, несмотря на то, что в дневные часы температура воздуха повышалась до 5...10 °С, отрастание отмечено 26-28 апреля. В июне погодные условия способствовали быстрому развитию трав, осадков выпало 145% от среднемноголетней нормы, среднесуточная температура воздуха 16,2 °С была в пределах нормы. В июле наблюдалась жаркая сухая погода. Завершение вегетации

растений было отмечено 5 ноября, что позднее климатической даты на 33 суток. Особенностью осенне-зимнего периода 2008 г. являлось то, что снежный покров установился только в середине декабря. В октябре осадков выпало 98% от нормы. Ноябрь был теплее нормы на $5,2^{\circ}\text{C}$ при сумме осадков 20% от нормы. В декабре температура воздуха опускалась ниже 10°C при отсутствии снега, но температура почвы $-1,5 \dots -4,0^{\circ}\text{C}$ в горизонте расположения корневой шейки клевера лугового была оптимальной на протяжении всего зимнего периода благодаря устойчивому промерзанию почвы. В течение зимы высота снежного покрова колебалась от 0,5 до 60 см.

В 2009 г. сход снега произошел 18 апреля (на 6 суток позднее климатического срока), но с 21 по 26 апреля наблюдалось повторное выпадение снега при среднесуточной температуре воздуха $0 \dots 1^{\circ}\text{C}$. Поэтому, отрастание многолетних трав было отмечено лишь в начале мая. В июне осадков выпало 97% от среднемноголетней нормы, среднесуточная температура воздуха $17,7^{\circ}\text{C}$ была чуть выше среднемноголетних значений. В июле установилась жаркая сухая погода. Сентябрь и октябрь были на $2,5 \dots 3,0^{\circ}\text{C}$ теплее среднемноголетних данных, осадков выпало 65-83% от нормы. Завершение вегетации растений было отмечено 28 октября, что позднее климатической даты на 25 суток.

Вегетационный период 2010 г. был сухим и жарким, сумма выпавших осадков было на 28-77% ниже средних многолетних данных. Среднесуточная температура воздуха в мае превышала на $3,6^{\circ}\text{C}$ норму, осадков же выпало 18,9 мм (51% от нормы). В течение вегетационного периода держалась сухая и жаркая погода. В июне и июле осадков выпало 71 и 23% от нормы, а среднемесячная температура воздуха была выше на $2,4 \dots 3,5^{\circ}\text{C}$ среднемноголетних данных. Осень 2010 г. была теплой с частыми дождями. Устойчивый снежный покров сформировался в конце ноября. В декабре при высоте снега 60 см промерзание почвы составило 3 см. На конец марта высота снега на полях увеличилась до 75-80 см, промерзание почвы – до 30 см.

В 2011 г. сход снега с полей был отмечен лишь 23 апреля. Снежный покров из-за прохладной и дождливой погоды таял медленно. Вегетация расте-

ний началась в конце апреля. Теплая погода в мае (среднесуточная температура воздуха превысила норму на $1,8^{\circ}\text{C}$) способствовала хорошему отрастанию многолетних трав. В июне сумма осадков 53 см и среднесуточная температура воздуха $16,4^{\circ}\text{C}$ были близки к нормативным показателям. В июле среднесуточная температура воздуха на $2,8^{\circ}\text{C}$ превышала среднемноголетние показатели, осадков выпало 122% нормы. Август был засушливым при сумме осадков 31% от нормы. Перезимовка многолетних трав прошла при удовлетворительных условиях. Устойчивый снежный покров образовался 11 ноября. Промерзание почвы не превышало 35 см. Температура почвы на глубине расположения корневой шейки в декабре и январе держалась на уровне $-3...-4^{\circ}\text{C}$.

В 2012 г. обильный снежный покров при прохладной и дождливой погоде апреля таял медленно, окончательно сошел 19 апреля. Среднемесячная температура воздуха в период вегетации превысила норму на $2,1...3,2^{\circ}\text{C}$, осадков выпало на 32-94% больше нормы. Осень была теплой и дождливой, зима – в меру холодной и снежной. Снег выпал 15 ноября на стылую почву. В течение зимы высота снежного покрова составила 50 см. Почва промерзла до 80 см.

В 2013 г. сход снега с полей был отмечен 18 апреля, начало вегетации многолетних трав – 28 апреля. В мае преобладала теплая ($13,5^{\circ}\text{C}$) без заморозков погода. Летний период был засушливым, с мая по август выпало осадков 36-99% от климатической нормы. Среднемесячная температура воздуха в июне была $20,0^{\circ}\text{C}$, в июле – $20,8^{\circ}\text{C}$, в августе – $18,9^{\circ}\text{C}$, что на $2,1...3,2^{\circ}\text{C}$ выше средних многолетних. Осенние месяцы характеризовались теплой и дождливой погодой. Снежный покров установился 16 ноября, наибольшая его высота составила 58 см, почва промерзла на глубину 35-48 см. Температура почвы на глубине расположения корневой шейки не опускалась ниже $1,0^{\circ}\text{C}$.

В 2014 г. сход снега произошел 19 апреля. Верхний слой почвы полностью оттаял к 25 апреля. Отрастание растений многолетних трав началось с этого момента, но очень медленно. В мае наблюдалась жаркая и сухая погода с незначительным количеством осадков. Особенно высокий температурный

режим воздуха и почвы наблюдался в течение второй и третьей декады. В июле стояла прохладная погода (на $2,0^{\circ}\text{C}$ ниже климатической нормы) с ливневыми дождями (осадков выпало две нормы – 119 мм). Август был относительно благоприятным по температурному режиму (на $3,0^{\circ}\text{C}$ выше нормы) и сумме осадков (141% нормы). Осень характеризовалась резким похолоданием в октябре (на $2,2^{\circ}\text{C}$ ниже нормы), теплой погодой в сентябре и ноябре. Снежный покров установился с 16 ноября. В первой декаде декабря произошло резкое похолодание, среднесуточная температура воздуха составила $-13,2^{\circ}\text{C}$, при этом почва сильно промерзла. Температура почвы на глубине залегания корневой шейки опустилась до $-8,2^{\circ}\text{C}$. Высота снежного покрова в зимний период достигла 55 см.

В 2015 г. сход снега наблюдали 16 апреля, верхний слой почвы полностью оттаял к 27 апреля. Отрастание многолетних трав шло медленно. Из-за сухой и жаркой погоды в течение мая и июня наблюдался медленный рост люцерны и клевера. В июле и августе установилась прохладная с обилием осадков погода. Среднемесячная температура воздуха в эти месяцы оказалась ниже на $2,6$ и $1,6^{\circ}\text{C}$ соответственно климатической нормы. Осадков выпало 203 и 194% от среднемноголетних значений.

В 2016 г. отрастание многолетних трав было отмечено 15-16 апреля. Летний период (за исключением июня) был засушливым, с мая по август сумма осадков составила 32-64% от климатической нормы. Среднемесячная температура воздуха в мае была $13,3^{\circ}\text{C}$, в июле – $21,0^{\circ}\text{C}$, в августе – $22,6^{\circ}\text{C}$, что на $1,7...6,9^{\circ}\text{C}$ выше среднемноголетней. Сентябрь характеризовался теплой и дождливой погодой. Окончание вегетации растений многолетних трав было отмечено во второй декаде октября. Снежный покров установился 16 октября. Ноябрь, декабрь и январь отличались снижением среднемесячной температуры относительно среднемноголетних данных на $0,4...4,2^{\circ}\text{C}$ с обилием осадков – на 43-59% выше нормы. В феврале выпало осадков 238% от среднемноголетних показателей, что сказалось на высоте снежного покрова 70 см при среднемноголетней высоте 46 см. Минимальная температура на глубине залегания корне-

вой шейки клевера составила $-2,0^{\circ}\text{C}$. Почва во второй и третьей декадах февраля промерзла на глубину 41 см при среднемноголетней глубине 94 см.

В 2017 г. начало отрастания многолетних бобовых трав было отмечено 15-20 мая, что на 10-15 суток позднее среднемноголетних данных. В связи с низкими среднесуточными температурами воздуха растения отрастали очень медленно, полное отрастание трав отмечали лишь 19-20 мая. С мая по июль сумма выпавших осадков составила 119-222% от климатической нормы. Среднемесячная температура воздуха в мае была $11,6^{\circ}\text{C}$, в июне – $17,0^{\circ}\text{C}$, в июле – $18,7^{\circ}\text{C}$, что на $0,4...2,1^{\circ}\text{C}$ ниже среднеклиматической. В связи с этим фазы развития трав наступили позже средних многолетних показателей на 20-25 суток. Сентябрь характеризовался погодными условиями, близкими к климатическим нормам.

Из двадцати пяти лет исследований вегетационный период четырех лет характеризовался значительной засушливостью, трех лет – засушливостью, четырех лет – незначительной засушливостью, девяти лет – достаточным увлажнением, пяти лет – переувлажнением (таблица 1).

Таблица 1 – Влагообеспеченность вегетационного периода в годы исследований

Год	Характер увлажнения	ГТК
1996; 2010; 2013; 2016	Значительная засушливость	0,64-0,69
2009; 2011; 2018	Засушливость	0,87-0,99
1995; 1998; 2006; 2008;	Незначительная засушливость	1,11-1,24
1997; 2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2005; 2007; 2014	Достаточное увлажнение	1,38-1,59
1999; 2012; 2015; 2017; 2019	Переувлажнение	1,67-1,97

Таким образом, метеорологические условия в годы проведения исследований характеризовались относительно разнообразным температурным режимом и неодинаковым количеством осадков, что отразилось на формировании разного уровня урожайности семян изучаемых многолетних бобовых трав.

2.3.3 Почвенные условия

Полевые опыты закладывали на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, наиболее распространенной в пашне Среднего Предуралья (таблица 2).

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытных участков

Год закладки	№ опыта	Органическое вещество, %	рН _{KCl}	Н _г	S	P ₂ O ₅	K ₂ O
				ммоль/100 г		мг/ кг	
1995	9, 13, 14	1,9	5,0	4,90	12,5	421	320
1995	6	2,1	5,6	3,13	18,6	250	250
1996	10, 11, 12	2,1	5,7	2,46	25,1	390	245
1996	6, 8	2,1	5,2	5,37	14,2	250	120
1998	5, 6, 7, 8	1,9	5,3	4,71	12,7	361	168
1999	5, 6, 7, 8	2,1	6,3	1,82	20,8	250	150
2005	1, 3	1,9	4,8	1,80	21,0	350	207
2006	1, 3	2,9	6,3	1,13	14,9	310	152
2007	1, 3	2,0	5,4	1,82	11,0	265	150
2008	1, 3	1,9	5,5	2,80	11,2	217	185
2010	2, 4, 15	2,0	5,9	1,23	14,8	330	218
2011	2, 4, 15	1,9	5,9	1,30	15,6	328	315
2013	2,4, 15	1,9	4,8	2,92	11,5	201	160
2013	16, 17	2,0	5,9	1,23	14,8	330	218
2014	16, 17	2,0	5,9	1,23	14,8	330	218
2015	16, 17	1,9	4,8	2,92	11,5	201	160

Пахотный слой почвы имел следующую агрохимическую характеристику: рН_{KCl} – среднекислая - нейтральная (4,8-6,3), содержание гумуса – низкое (1,9-2,1%), подвижного фосфора – высокое - очень высокое (201-421 мг на 1 кг почвы), обменного калия – повышенное - очень высокое (160-320 мг на 1 кг почвы). Согласно вышеизложенному, почвенные условия отвечали биологическим требованиям изучаемых многолетних бобовых трав.

2.4 Особенности технологии возделывания многолетних бобовых трав в опытах

Основную и предпосевную обработку почвы проводили в соответствии с рекомендациями адаптивно-ландшафтной системы земледелия [Фатыхов И.Ш., 2015]. Осенью проведены дискование БДТ-3 и безотвальная обработка почвы (КПГ-2,2 или КН-4), весной – закрытие влаги (БЗТС-1,0), культивация в двух направлениях на глубину 12-14 см (КПС-4+БЗТС-1,0) и предпосевная обработка комбинированным агрегатом КМН-4 на глубину 5-6 см, включающая рыхление, выравнивание и прикатывание. Минеральные удобрения в дозе $N_{30}P_{60}K_{60}$ вносили под предпосевную культивацию. Посев в опытах проведен сеялкой СН-16. Система ухода за посевами покровных зерновых культур включала в себя опрыскивание в фазе кущения гербицидом гербитокс (1 л/га д.в.), расход рабочего раствора 300 л/га. Уборку вико-, горохоовсяной смеси на кормовые цели проводили в фазе выметывания злакового компонента, начала цветения бобового компонента, яровых зерновых культур – в фазе полной спелости зерна.

На травостое многолетних бобовых трав первого и последующих годов пользования весной при физической спелости почвы проводили боронование БЗСС-1,0. Учет семенной продуктивности осуществляли во второй декаде августа - второй декаде сентября: клевера лугового – при побурении 90-95% головок, люцерны изменчивой – при побурении 85-90% бобиков, козлятника восточного – при созревании 95-100% бобов, лядвенца рогатого – при созревании 75-80% бобиков.

ГЛАВА 3 АБИОТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

3.1 Урожайность семян многолетних бобовых трав в зависимости от метеорологических условий

Урожайность семян многолетних бобовых трав в годы исследований значительно различалась, коэффициент вариации составил 34-62%, Относительно наибольшая урожайность 603 и 594 кг/га соответственно была у козлятника восточного и люцерны изменчивой. Наименьшая урожайность 70 кг/га также была у козлятника Гале. Меньше варьировала урожайность семян 106-311 кг/га клевера лугового одноукосного Фаленский 86, коэффициент вариации составил 34% (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность семян многолетних бобовых трав, кг/га

Культура, сорт	Годы исследований	Урожайность			Коэффициент вариации, %
		наименьшая	наибольшая	средняя	
Клевер луговой Трио	2006-2014	86	278	159±74	55
Клевер луговой Фаленский 86	2006-2012	106	311	179±61	34
Люцерна изменчивая Сарга	2006-2014	88	594	248±142	53
Козлятник восточный Гале	1996-2005	70	603	338±91	62
Лядвенец рогатый Солнышко	2011-2016	93	473	231±177	58

В среднем за годы исследований клевер луговой Трио имел урожайность семян 159 кг/га. Данная урожайность была получена при продолжительности вегетационного периода 101 сутки при сумме положительных температур 1644 °С, среднесуточной температуре воздуха 16,6 °С, сумме осадков 190 мм и ГТК 1,6. Продолжительность периода цветения клевера составила 43 суток при среднесуточной температуре воздуха 18,8 °С и сумме осадков 103 мм (таблица 4).

Наиболее продолжительным 66 суток у растений клевера лугового одноукосного Фаленский 86 был период цветения - уборка на семена с суммой положительных температур 1225 °С, среднесуточной температурой воздуха

18,6 °С и суммой осадков 161 мм. В среднем за годы исследований клевер луговой Фаленский 86 сформировал урожайность семян 179 кг/га при продолжительности вегетационного периода 123 суток, сумме положительных температур 1960 °С, среднесуточной температуре воздуха 16,2 °С, сумме осадков 240 мм и ГТК 1,3.

Таблица 4 - Метеорологические условия по фазам вегетации многолетних бобовых трав при формировании средней урожайности семян

Фаза вегетации	Продолжитель- ность, сут.	Температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм	ГТК
		сумма	средне- суточная		
Клевер луговой двухукосный Трио, урожайность 159 кг/га (2006-2014 гг.)					
Отрастание	32 (17-42)	313	10,4	48	0,4
Ветвление	18 (6-25)	336	15,6	39	1,3
Бутонизация	8 (4-12)	172	20,1	22	2,6
Цветение	43 (37-50)	823	18,8	103	1,9
Вегетационный период	101 (81-119)	1644	16,2	190	1,6
Клевер луговой одноукосный Фаленский 86, урожайность 179 кг/га (2006-2012 гг.)					
Отрастание	34 (30-39)	340	10,0	25	0,6
Ветвление	15 (14-16)	226	15,1	24	1,4
Бутонизация	8 (5-10)	169	21,1	30	1,9
Цветение	66 (58-80)	1225	18,6	161	1,3
Вегетационный период	123 (114-132)	1960	16,2	240	1,3
Люцерна изменчивая Сарга, урожайность 248 кг/га (2006-2014 гг.)					
Отрастание	19 (17-27)	257	13,5	20	0,8
Ветвление	26 (25-27)	330	12,7	30	0,9
Бутонизация	8 (5-11)	179	22,4	36	2,1
Цветение	72 (68-82)	1485	20,6	169	1,1
Вегетационный период	125 (119-135)	2251	18,0	255	1,2
Козлятник восточный Гале, урожайность 338 кг/га (1996-2005 гг.)					
Отрастание	34 (19-47)	401	12,6	54	1,3
Бутонизация	13 (5-35)	192	20,6	32	1,7
Начало цветения	6 (4-8)	111	19,2	16	1,4
Массовое цветение	11 (4-15)	197	21,0	38	1,9
Плодообразование	14 (6-18)	259	20,9	22	0,8
Побурение бобов	13 (8-31)	309	23,2	25	0,8
Созревание семян	17 (2-35)	310	18,7	40	1,3
Вегетационный период	106 (59-128)	1765	19,4	227	1,3
Лядвенец рогатый Солнышко, урожайность 231 кг/га (2011-2016 гг.)					
Отрастание	16 (10-22)	167	10,4	27	1,9
Ветвление	22 (14-25)	310	14,1	37	0,9
Бутонизация	14 (7-15)	220	15,7	39	1,6
Цветение	44 (7-66)	747	16,9	67	1,4
Зеленые бобы	8 (7-14)	199	24,9	24	1,3
Желтые бобы	10 (5-15)	183	18,3	27	1,4
Бурые бобы	11 (9-12)	177	16,1	26	1,6
Вегетационный период	125 (91-133)	2003	16,6	247	1,4

Отрастание растений люцерны изменчивой Сарга происходило позднее, чем у других культур – в третьей декаде апреля - второй декаде мая. Фаза цветения люцерны наступала в среднем через 53 суток после начала отрастания (в первой – второй декаде июля). Также как у клевера лугового, наиболее продолжительным 72 суток был период цветения - уборка на семена с суммой положительных температур 1485 °С, среднесуточной температурой 20,6 °С и суммой осадков 169 мм. В среднем за годы исследований урожайность семян люцерны составила 248 кг/га при продолжительности вегетационного периода 125 суток, сумме положительных температур 2251 °С, среднесуточной температуре воздуха 18,0 °С, сумме осадков 255 мм и ГТК 1,2.

Наиболее раннее отрастание растений козлятника восточного Гале было зафиксировано в 2001 г. (27 апреля), позднее – в 1998 г. (18 мая). Начало цветения травостоя козлятника происходило в период с 10 по 14 июня, массовое цветение – с 15 по 21 июня. Вегетационный период козлятника второго и последующих лет жизни от возобновления вегетации до уборки на семена составил в среднем 106 суток при сумме положительных температур 1765 °С, среднесуточной температуре воздуха 19,4 °С, сумме осадков 227 мм и ГТК 1,3, что обеспечило получение в среднем 338 кг/га семян.

Возобновление вегетации лядвенца рогатого Солнышко в 2011-2016 гг. отмечали 28 апреля - 11 мая, что определялось погодными условиями. Более позднее отрастание растений наблюдали при прохладной затяжной весне 2017 г. Однако лядвенец имеет особенность быстро развиваться и формировать надземную биомассу. Период отрастание - ветвление составил 16 суток при среднесуточной температуре воздуха 10,4 °С и сумме осадков 27,2 мм, это на 3-5 суток раньше других многолетних бобовых культур. Продолжительным являлась фаза ветвления – 22 сутки при сумме положительных температур 310 °С, количестве осадков 37 мм и ГТК 0,9. Фаза ветвления наступала во второй - третьей декаде мая. Фазу бутонизации растений лядвенца отмечали в первой декаде июня, фазу цветения – через 7-15 суток. Продолжительность цветения в зависимости от погодных условий колебалась от 7 (в засушливых условиях 2011

и 2013 г.) до 66 суток (в условиях влажного и прохладного вегетационного периода 2014 и 2015 г.). Плодоношение лядвенца было очень растянутым (21-41 сутки) и, в зависимости от условий года, длилось наряду с цветением вплоть до уборки. Уборку на семена проводили в третьей декаде июля. В условиях 2014 г. фаза зеленых бобов наступила 15 августа, светлых бобов – 22 августа, что практически на месяц позже средних данных. В конце августа наблюдали начало фазы спелых бобов, однако, в это же время началось повторное цветение лядвенца. Часть спелых бобов растрескалась, что привело к потерям урожая. Часть бобов (более 25%) при уборке была недозрелой. В среднем за годы исследований урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко второго - третьего года жизни была на уровне 231 кг/га при продолжительности вегетационного периода 125 суток, сумме положительных температур 2003 °С и осадков 247 мм, среднесуточной температуре воздуха 16,6 °С, ГТК 1,4.

Для определения тесноты и связи урожайности семян многолетних бобовых трав с метеорологическими условиями по фазам развития был проведен корреляционный анализ. Урожайность семян клевера лугового Трио имела прямую среднюю корреляционную связь $r = 0,57$ с продолжительностью периода отрастание, сильную $r = 0,82$ – с продолжительностью фазы цветения. Была отмечена обратная средняя корреляция урожайности со среднесуточной температурой воздуха в фазе ветвления $r = -0,57$, прямая средняя корреляция урожайности со среднесуточной температурой воздуха в фазе бутонизации $r = 0,64$ и в фазе цветения $r = 0,56$ (таблица 5).

Таблица 5 – Коэффициенты корреляции и детерминации между урожайностью семян клевера лугового Трио и метеоусловиями по фазам вегетации (2006-2014 гг.)

Фаза вегетации	Продолжительность фазы		Среднесуточная температура воздуха		Сумма осадков	
	r	d_{yx}	r	d_{yx}	r	d_{yx}
Отрастание	0,57*	0,32	-0,28	0,08	-0,08	0,00
Ветвление	-0,41	0,17	-0,57*	0,32	-0,06	0,00
Бутонизация	0,37	0,14	0,64*	0,41	0,24	0,06
Цветение	0,82*	0,68	0,56*	0,32	-0,35	0,12

* – корреляционная связь существенна на 95% уровне вероятности

Зависимость урожайности семян клевера лугового Трио от метеорологических условий показана на рисунках 1, 2 и выражается соответствующими уравнениями регрессии. Урожайность семян клевера повышалась с увеличением суммы положительных температур в фазе отрастания. Согласно уравнению $y = 0,4x + 6,6$ при сумме положительных температур в фазе отрастания 480°C может сформироваться урожайность семян выше 200 кг/га.

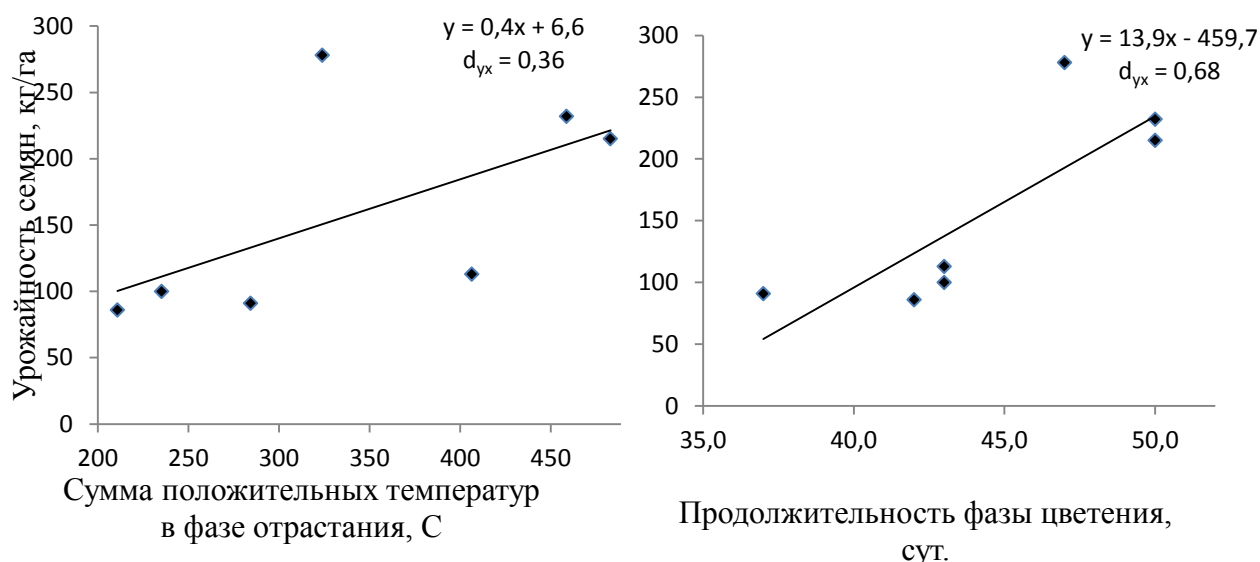


Рисунок 1 – Зависимость урожайности семян клевера лугового Трио от суммы положительных температур в фазе отрастания и продолжительности фазы цветения (2006-2014 гг.)

68% ($d_{yx} = 0,68$) колебаний урожайности семян клевера лугового Трио вызывались изменениями продолжительности фазы цветения. В соответствии с уравнением регрессии $y = 13,9x - 459,7$ урожайность семян выше 200 кг/га может быть получена при продолжительности данной фазы более 45 суток.

Урожайность семян клевера лугового выше 200 кг/га, в соответствии с уравнением регрессии $y = 37,4x - 544,1$, может сформироваться при среднесуточной температуре воздуха в фазе цветения не менее $20,0^{\circ}\text{C}$.

Урожайность семян клевера снижалась с увеличением ГТК в фазе цветения. В соответствии с уравнением регрессии $y = -61,6x + 248,0$ урожайность семян 200 кг/га обеспечивается ГТК в данной фазе не более 0,7.

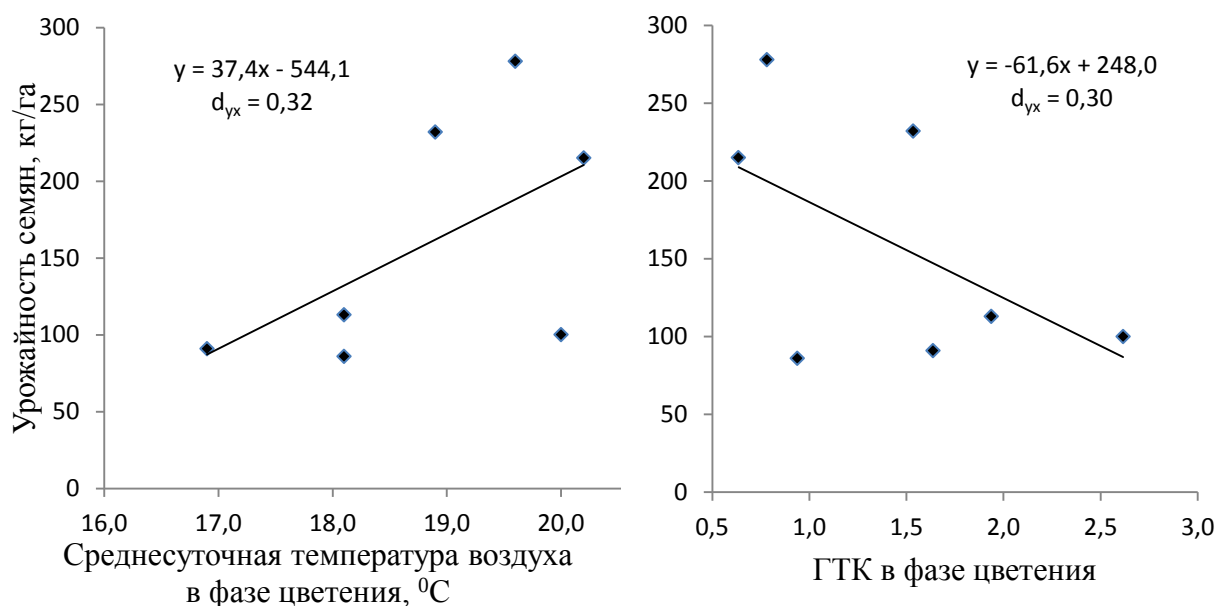


Рисунок 2 – Зависимость урожайности семян клевера лугового Трио от среднесуточной температуры воздуха и ГТК в фазе цветения (2006-2014 гг.)

Урожайность семян люцерны изменчивой Сарга имела прямую сильную корреляционную связь с ГТК в фазе отрастания $r = 0,83$, со среднесуточной температурой воздуха в фазе цветения $r = 0,85$ и в фазе созревания семян $r = 0,84$. Между урожайностью и продолжительностью фазы цветение – обратная сильная корреляционная связь $r = -0,87$ (таблица 6).

Таблица 6 – Коэффициенты корреляции и детерминации между урожайностью семян люцерны изменчивой Сарга и метеоусловиями по фазам вегетации (2006-2014 гг.)

Фаза вегетации	Продолжительность фазы		Среднесуточная температура воздуха		Сумма осадков		ГТК	
	r	d_{yx}	r	d_{yx}	r	d_{yx}	r	d_{yx}
Отрастание	0,28	0,078	-0,17	0,029	0,33	0,109	0,83*	0,689
Ветвление	-0,37	0,137	0,36	0,130	-0,13	0,017	-0,13	0,017
Бутонизация	0,20	0,040	0,17	0,029	-0,17	0,029	-0,09	0,008
Цветение	-0,87*	0,757	0,85*	0,722	-0,09	0,008	-0,53	0,281
Созревание семян	-0,58	0,336	0,84*	0,706	-0,15	0,022	-0,47	0,221

* – корреляционная связь существенна на 95% уровне вероятности

Зависимость урожайности семян люцерны Сарга от метеорологических условий показана на рисунках 3 и 4, выражается соответствующими уравнениями регрессии. 63% ($d_{yx} = 0,63$) колебаний урожайности семян люцерны

изменчивой Сарга были вызваны изменениями суммы положительных температур в фазе бутонизации. Согласно уравнению $y = 4,8x - 641,2$ при сумме положительных температур в фазе бутонизации 200°C сформируется урожайность семян выше 300 кг/га .

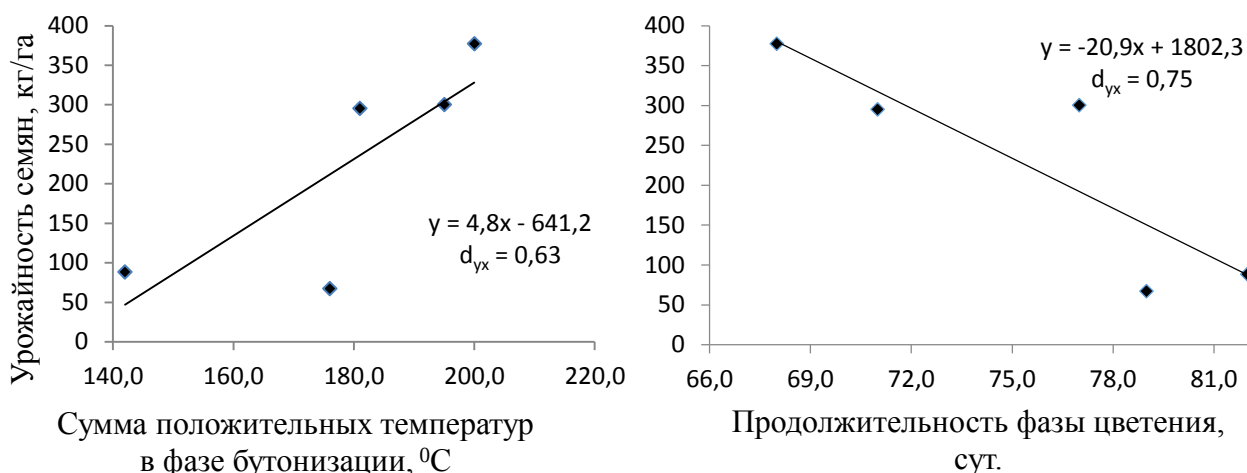


Рисунок 3 – Зависимость урожайности семян люцерны изменчивой Сарга от суммы положительных температур в фазе бутонизации и продолжительности фазы цветения (2011-2015 гг.)

Урожайность семян люцерны снижалась с увеличением продолжительности фазы цветения. В соответствии с уравнением регрессии $y = 20,9x - 1802,3$ урожайность семян выше 300 кг/га обеспечивает продолжительность фазы цветения не более 70 суток.

73% ($d_{yx} = 0,73$) колебаний урожайности семян люцерны изменчивой Сарга вызывались изменениями среднесуточной температуры воздуха в фазе цветения. Согласно уравнению регрессии $y = 52,9x - 805,4$ при среднесуточной температуре воздуха 21°C урожайность семян составит выше 300 кг/га .

Урожайность семян люцерны находилась в сильной зависимости ($d_{yx} = 0,71$) со среднесуточной температурой в фазе созревания семян. В соответствии с уравнением регрессии $y = 127,5x - 2015,9$ урожайность семян выше 300 кг/га обеспечивает среднесуточная температуры воздуха в фазе созревания семян не менее $18,5^{\circ}\text{C}$.

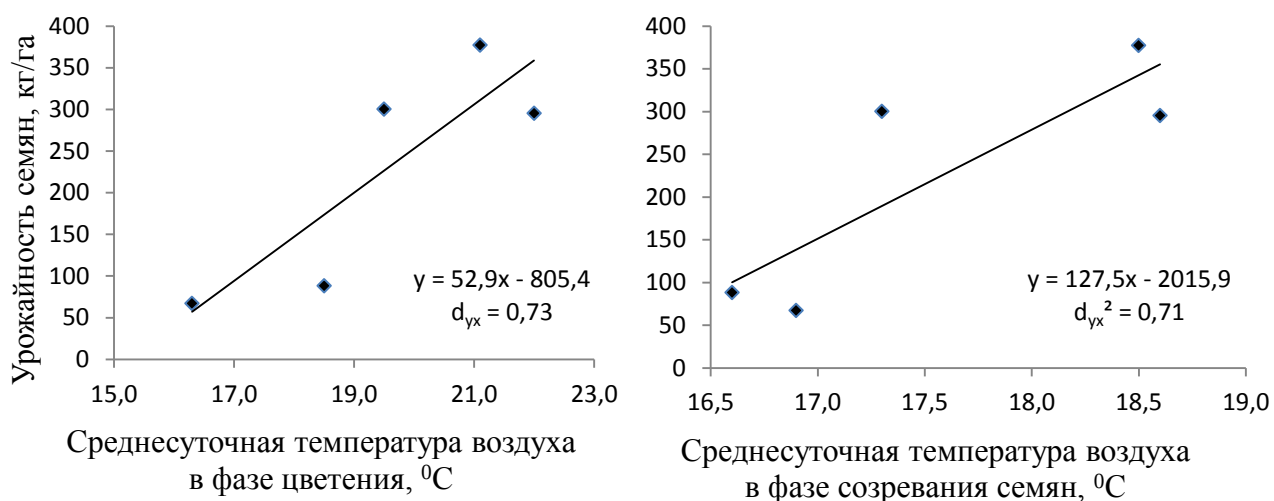


Рисунок 4 – Зависимость урожайности семян люцерны изменчивой Сарга от среднесуточной температуры воздуха в фазе цветения и в фазе созревания семян (2011-2015 гг.)

Полученные данные согласуются с наблюдениями П.Л. Гончарова [1975], А.Е. Нагибина и др. [2018] о важности в период цветения и плодообразования люцерны хороших ясных дней со среднесуточной температурой не менее 20 °С.

Урожайность семян козлятника восточного Гале имела отрицательную среднюю корреляционную связь со среднесуточной температурой воздуха в период отрастания $r = -0,57$, с суммой осадков в период начала цветения $r = -0,69$, с ГТК в фазе созревания семян $r = -0,69$ (таблица 7).

Таблица 7 – Коэффициенты корреляции и детерминации между урожайностью семян козлятника восточного Гале и метеоусловиями по фазам вегетации (1996-2005 гг.)

Фаза вегетации	Продолжительность фазы		Среднесуточная температура воздуха		Сумма осадков		ГТК	
	r	d_{yx}	r	d_{yx}	r	d_{yx}	r	d_{yx}
Отрастание	0,27	0,073	-0,57*	0,325	-0,18	0,032	-0,16	0,026
Бутонизация	-0,02	0,000	-0,16	0,026	-0,18	0,032	0,30	0,090
Начало цветения	-0,20	0,040	-0,07	0,005	-0,69*	0,476	-0,37	0,137
Массовое цветение	0,36	0,130	0,10	0,010	0,29	0,084	0,15	0,023
Созревание семян	0,34	0,116	-0,45	0,203	-0,48	0,230	-0,69*	0,476

* – корреляционная связь существенна на 95% уровне вероятности

Урожайность семян снижалась с возрастанием среднесуточной температуры воздуха в период отрастания, количества осадков в фазе цветения и ГТК в фа-

зе созревания семян. В соответствии с уравнением регрессии $y = -25,8x + 620,9$ урожайность семян выше 400 кг/га может сформироваться при среднесуточной температуре воздуха в фазе отрастания не выше 8,0 °С (рисунок 5).

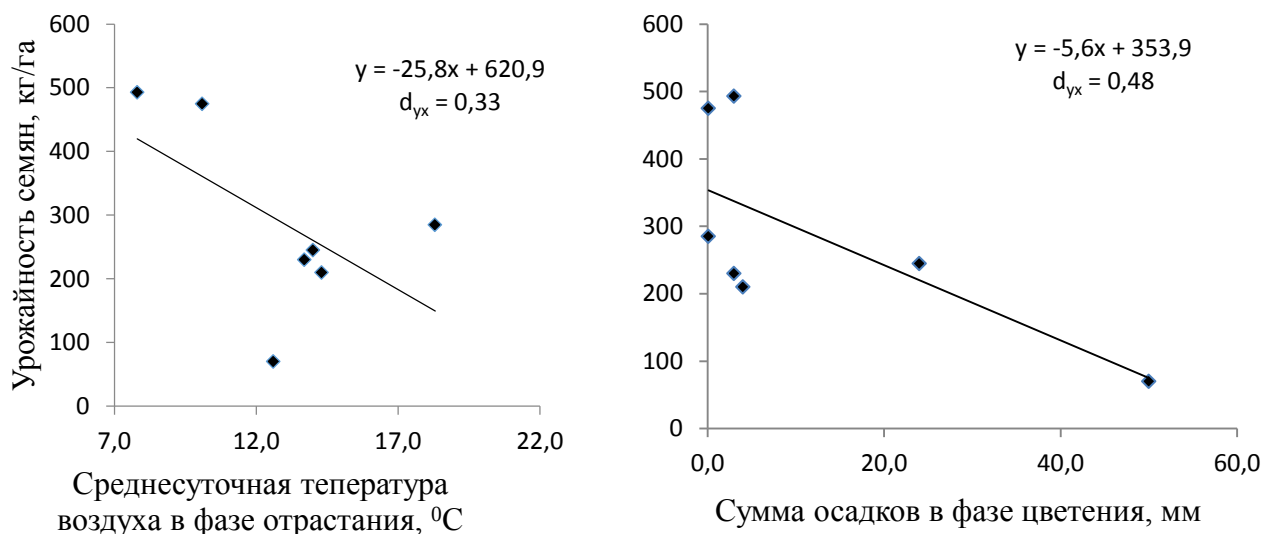


Рисунок 5 – Зависимость урожайности семян козлятника восточного Гале от среднесуточной температуры в фазе отрастания и суммы осадков в фазе цветения (1998-2005 гг.)

Урожайность семян козлятника снижалась с увеличением суммы осадков в фазе цветения. В соответствии с уравнением регрессии $y = -5,6x + 353,9$ урожайность семян выше 400 кг/га обеспечивает сумма осадков в фазе цветения не более 10 мм.

Урожайность семян козлятника находилась в зависимости ($d_{yx}=0,30$) от суммы положительных температур в фазе массового цветения. Согласно уравнению $y = 1,1x + 70,5$ при сумме положительных температур в фазе цветения 300 °С может сформироваться урожайность семян выше 400 кг/га (рисунок 6).

Урожайность семян козлятника снижалась с возрастанием ГТК в фазе созревания семян. В соответствии с уравнением регрессии $y = -152,2x + 365,1$ урожайность семян 400 кг/га обеспечивает ГТК не более 0,4.

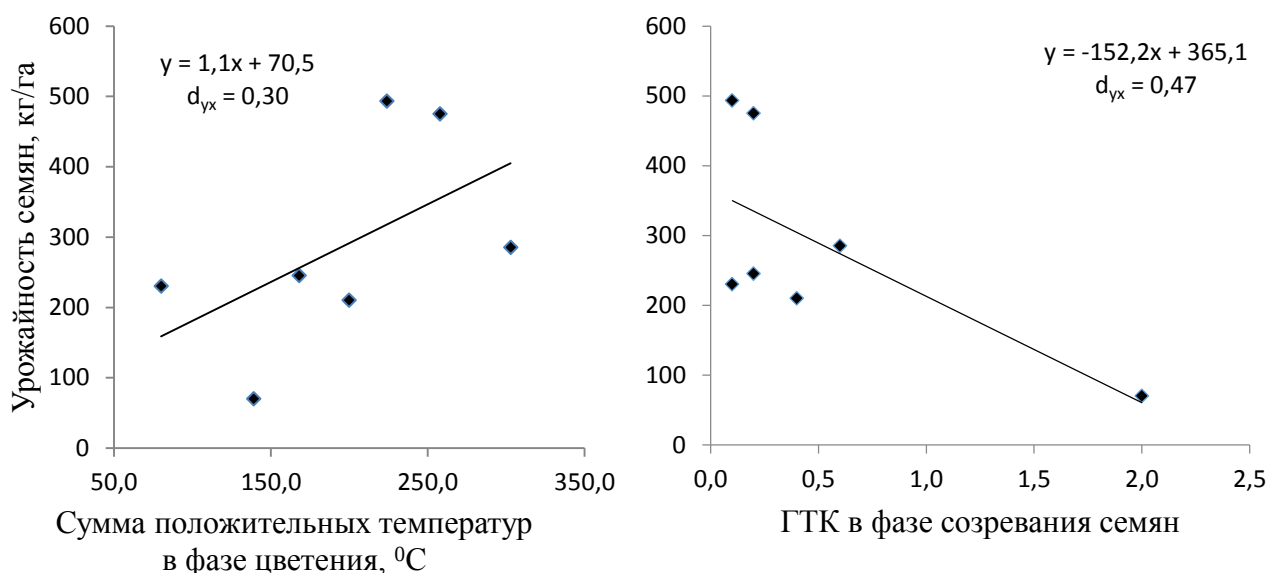


Рисунок 6 – Зависимость урожайности семян козлятника восточного Гале от суммы положительных температур в фазе массового цветения и ГТК в фазе созревания семян (1998-2005 гг.)

Установлена положительная сильная корреляционная связь $r = 0,82$ урожайности семян лядвенца Солнышко со среднесуточной температурой воздуха в фазе созревания семян и обратная сильная корреляционная связь $r = -0,74 \dots -0,91$ – с продолжительностью, суммой осадков и ГТК в данной фазе (таблица 8).

Таблица 8 – Коэффициенты корреляции и детерминации между урожайностью семян лядвенца рогатого Солнышко и метеоусловиями по фазам вегетации (2011-2016 гг.)

Фаза вегетации	Продолжительность фазы		Среднесуточная температура воздуха		Сумма осадков		ГТК	
	r	d_{yx}	r	d_{yx}	r	d_{yx}	r	d_{yx}
Отрастание	-0,37	0,137	-0,21	0,044	0,16	0,026	0,45	0,203
Ветвление	0,13	0,017	0,42	0,176	-0,19	0,036	-0,26	0,068
Бутонизация	-0,19	0,036	-0,02	0,000	-0,18	0,032	0,25	0,063
Цветение	-0,60	0,360	0,51	0,260	-0,55	0,302	-0,29	0,084
Созревание семян	-0,80*	0,640	0,82*	0,672	-0,74*	0,548	-0,91*	0,828

* – корреляционная связь существенна на 95% уровне вероятности

Изменение урожайности семян лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода указано на рисунках 7 и 8. Урожайность семян уменьшалась с увеличением продолжительности периода созревания семян, а также суммы осадков и ГТК в этот

период. В соответствии с уравнением регрессии $y = -13,4x + 708,6$ урожайность семян выше 300 кг/га обеспечивала продолжительность фазы созревания семян не более 30 суток.

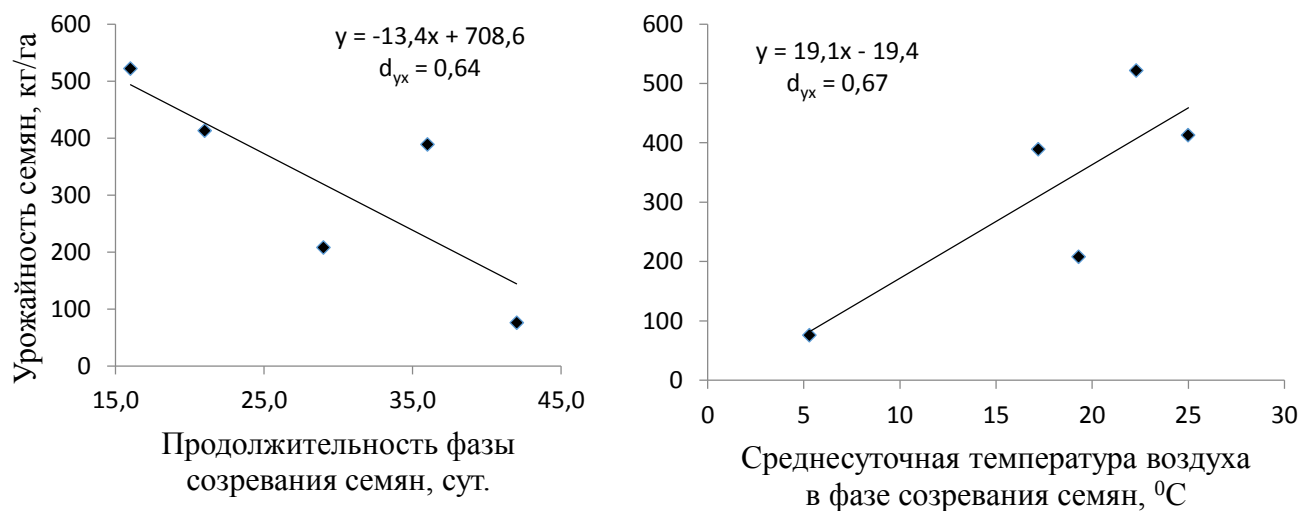


Рисунок 7 – Зависимость урожайности семян лядвенца рогатого Солнышко от продолжительности фазы созревания семян и среднесуточной температуры воздуха в данной фазе (в среднем за 2011-2016 гг.)

67% ($d_{yx} = 0,67$) колебаний урожайности семян лядвенца рогатого Солнышко вызывались изменениями среднесуточной температуры воздуха в фазе созревания семян. Согласно уравнению $y = 19,1x - 19,4$ урожайность семян выше 300 кг/га формировалась при среднесуточной температуре воздуха в фазе созревания семян выше 20 °C.

В соответствии с уравнением регрессии $y = -1,6x + 494,2$ урожайность семян выше 300 кг/га формировалась при сумме осадков в фазе созревания семян не более 120 мм (рисунок 8).

83% ($d_{yx} = 0,83$) колебаний урожайности семян лядвенца рогатого Солнышко были вызваны изменениями ГТК в фазе созревания семян. Согласно уравнению $y = -219,4x + 611,2$ урожайность семян выше 300 кг/га может сформироваться при ГТК в фазе созревания семян не более 1,4.

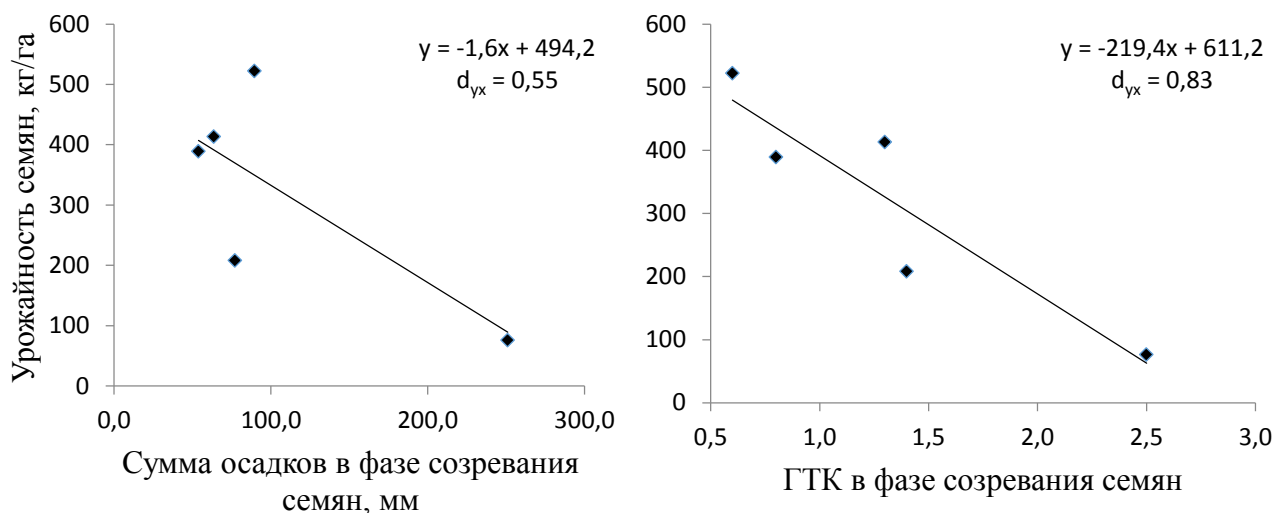


Рисунок 8 – Зависимость урожайности семян льдвенца рогатого Солнышко от суммы осадков и ГТК в фазе созревания семян (в среднем за 2011-2016 гг.)

Таким образом, урожайность семян клевера лугового имела прямую среднюю корреляционную связь $r = 0,57$ с продолжительностью периода от-растание, сильную корреляцию $r = 0,82$ – с продолжительностью фазы цвете-ния. В фазе ветвления была отмечена обратная средняя корреляция $r = -0,57$, в фазе бутонизации и цветения – прямая средняя $r = 0,64$ и $0,56$ соответственно, урожайности со среднесуточной температурой воздуха. Для формирования урожайности семян клевера выше 200 кг/га необходимы сумма положитель-ных температур в фазе отрастания не менее 480 °С, продолжительность фазы цветения более 45 суток со среднесуточной температурой воздуха не менее 20 °С и ГТК не более 0,7. Установлена прямая сильная корреляция урожай-ности семян люцерны с ГТК в фазе отрастания $r = 0,83$, со среднесуточной температурой воздуха в фазе цветения $r = 0,85$ и в фазе созревания семян $r = 0,84$. Между урожайностью и продолжительностью фазы цветения – обрат-ная сильная корреляция $r = -0,87$. Для формирования урожайности семян лю-церны выше 300 кг/га необходимы продолжительность периода цветения не более 70 суток со среднесуточной температурой воздуха не менее 21 °С в данной фазе и не менее 18,5 °С в период созревания семян. Урожайность се-мян козлятника была в обратной средней корреляционной связи со среднесу-

точной температурой воздуха в период отрастания $r = -0,57$, с суммой осадков в период начала цветения $r = -0,69$, с ГТК в фазе созревания семян $r = -0,69$. Формированию урожайности семян козлятника более 400 кг/га способствовала среднесуточная температура воздуха не выше $8,0^{\circ}\text{C}$ в фазе отрастания, сумма осадков не более 10 мм и сумма положительных температур не менее 300°C в фазе цветения. Урожайность семян лядвенца имела прямую сильную корреляционную связь $r = 0,82$ со среднесуточной температурой воздуха в фазе созревания семян и обратную сильную корреляцию $r = -0,74 \dots -0,91$ – с продолжительностью, суммой осадков и ГТК в данной фазе. Формирование урожайности семян лядвенца выше 300 кг/га происходило при продолжительности фазы созревания семян не более 30 суток со среднесуточной температурой воздуха 20°C , сумме осадков и ГТК не более 120 мм и 1,4 соответственно.

3.2 Сравнительная урожайность семян сортов клевера лугового двуукосного и одноукосного типа, ее структура

В условиях незначительной засушливости вегетационного периода 2006 г. с ГТК – 1,11 средняя урожайность семян сортов клевера двуукосного типа была на уровне 130 кг/га (индекс условий среды (I_j) = -33), одноукосного типа – 135 кг/га ($I_j = 2$). Наблюдается существенная прибавка урожайности на 27-67 кг/га ($\text{НСР}_{05} = 26$ кг/га) у сортов Дымковский, Грин, Мартум и на 88 кг/га ($\text{НСР}_{05} = 28$ кг/га) – у сорта Бирский местный относительно урожайности стандартных сортов Трио и Фаленский 86 (таблица 9).

В условиях достаточного увлажнения вегетационного периода 2007 г. с ГТК – 1,55 средняя урожайность сортов клевера была несколько выше: 221 кг/га – у двуукосных сортов клевера и 148 кг/га – у одноукосных при $I_j = 65$ и 15 соответственно. В 2008 г. средняя урожайность сортов клевера, 196 и 172 кг/га соответственно, была на уровне урожайности предыдущего года ($I_j = 40 \dots 39$). В условиях 2009 г. семенная продуктивность сортов клевера лугово-

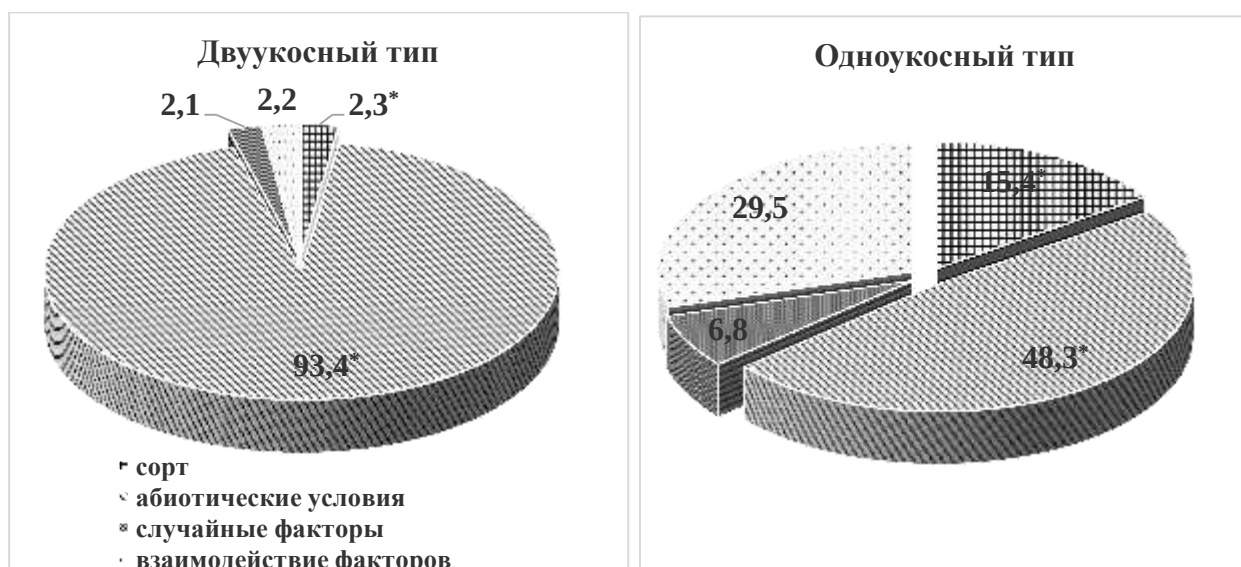
го была самой низкой за годы исследований: 87 кг/га – у сортов двуукосного типа ($I_j = -72$) и 77 кг/га – у сортов одноукосного типа ($I_j = -56$), что связано, возможно, не только с засушливыми условиями вегетационного периода ГТК – 0,99, но и с осадками в период уборки с ГТК 1,73. Среди сортов клевера двуукосного типа более высокую урожайность на 25 кг/га при $НСР_{05} = 25$ кг/га имел сорт Грин относительно урожайности стандартного сорта.

Таблица 9 - Урожайность семян сортов клевера лугового 1 г.п., кг/га

Сорт	2006 г., ГТК – 1,11	2007 г., ГТК – 1,55	2008 г., ГТК – 1,15	2009 г., ГТК – 0,99	В среднем
Двуукосный тип					
Трио (ст.)	113	232	215	86	162
Дымовский	140	222	177	100	160
Мартум	152	208	185	-	136
Диксон	104	211	164	77	139
Дракон	129	198	199	61	147
Грин	140	255	236	111	185
В среднем	130	221	196	87	
$НСР_{05}$	26	34	29	25	20
Индекс условий среды (I_j)	-33	65	40	-72	
Одноукосный тип					
Фаленский 86 (ст.)	123	169	194	106	148
Витязь (4п)	71	129	145	75	105
Бирский местный	211	146	178	50	146
В среднем	135	148	172	77	
$НСР_{05}$	28	42	36	24	18
Индекс условий среды (I_j)	2	15	39	-56	

В среднем за четыре года исследований высокая урожайность семян сортов клевера лугового 196-221 кг/га была при ГТК вегетационного периода 1,15-1,55. Среди сортов двуукосного типа наибольшая урожайность 185 кг/га была у сорта Грин. Урожайность сортов Дымковский и Дракон была на уровне стандарта Трио. Урожайность семян тетраплоидного сорта Витязь за годы исследований была относительно невысокой 105 кг/га.

Доля влияния абиотических факторов за 2006-2009 гг. на урожайность семян клевера лугового двуукосного составила 93,4 %, фактора «сорт» – 2,3%. На формирование урожайности семян клевера лугового одноукосного абиотические условия вегетационного периода 48,3% влияли меньше, доля влияния фактора «сорт» составила 15,4% (рисунок 9).



* - существенно на 95 % уровне значимости

Рисунок 9 – Доля влияния сорта и абиотических условий на формирование урожайности семян клевера лугового (2006-2009 гг.)

Наибольшую стрессоустойчивость имели одноукосные сорта клевера лугового, разница между минимальной и максимальной урожайностью семян составила -63... -74 кг/га. Среди сортов двуукосного типа наибольшую стабильность имел сорт Дымковский при стрессоустойчивости, равной -122 кг/га (таблица 10).

Таблица 10 – Адаптивность сортов клевера лугового при возделывании на семена (2006-2009 гг.)

Сорт	Стрессоустойчивость, кг/га	Размах урожайности, % (d)	Генетическая гибкость, кг/га	Коэффициент вариации, % (V)	Коэффициент пластичности (b _i)	Коэффициент стабильности (Sd ²)
Трио	-146	63	159	55	1,3	3,5
Дымковский	-122	55	161	40	0,9	3,8
Диксон	-134	64	144	53	1,1	5,3
Дракон	-137	69	130	55	1,2	2,5
Грин	-144	57	185	47	1,3	2,9
Фаленский 86	-63	45	150	34	0,7	3,0
Витязь (4n)	-74	51	110	44	0,6	4,2

Сорта Фаленский 86, Витязь, Дымковский и Грин имели относительно высокую устойчивость к изменениям абиотических условий. Размах урожайности в неблагоприятном по абиотическим условиям 2009 г. и в относительно благоприятном 2007 г. составил 45-57%. Сорт Грин в стрессовых и благо-

приятных абиотических условиях сформировал наибольшую среднюю урожайность 185 кг/га семян, что свидетельствует об относительно высокой степени «гибкости» данного сорта к изменяющимся факторам среды. Все сорта имели значительный (34-55%) размах вариации урожайности семян, наименьший ($V - 34-44\%$) – у сортов Фаленский 86, Дымковский и Витязь, что характеризует данные сорта как наиболее стабильные в формировании урожайности семян. Высокая отзывчивость на изменения условий среды отмечена у двуукосных сортов клевера ($b_i > 1$), за исключением сорта Дымковский ($b_i < 1$). Сорта Дракон и Грин можно оценить как сорта с наиболее высокой стабильностью по урожайности семян ($Sd^2 - 2,5$ и $2,9$ соответственно).

При анализе структуры урожайности установлено, что относительно высокая урожайность семян сорта клевера Грин была получена при массе семян в головке 0,051 г и их количестве 30,4 шт., что способствовало получению высокой биологической урожайности 36,4 г/м² (приложение Б1, таблица 11).

Таблица 11 - Структура урожайности семян сортов клевера лугового 1 г.п. (в среднем за 2006-2009 гг.)

Сорт	Головок, шт./м ²	Масса семян в головке, г	Семян в головке, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, г/м ²
Двуукосный тип					
Трио (ст.)	837	0,035	24,4	1,51	35,4
Дымковский	723	0,049	34,3	1,49	31,5
Мартум	577	0,054	39,0	1,50	27,2
Диксон	715	0,044	28,8	1,57	29,3
Дракон	734	0,037	22,4	1,68	31,2
Грин	713	0,051	30,4	1,71	36,4
НСР ₀₅	16			$F_\phi < F_\tau$	
Коэфф-т корреляции	0,68*	-0,08	-0,08	-0,07	
Одноукосный тип					
Фаленский 86 (ст.)	516	0,057	37,3	1,56	36,2
Витязь (4п)	411	0,047	20,3	2,31	19,3
Бирский местный	517	0,070	38,0	1,57	29,4
НСР ₀₅	22			0,07	
Коэфф-т корреляции	0,02	0,45*	0,35	-0,24	

У тетраплоидного сорта клевера Витязь возрастала на 0,75 г масса 1000 семян ($НСР_{05} = 0,07$ г), при этом существенно снижалось количество головок на 105 шт./м^2 ($НСР_{05} = 22 \text{ шт./м}^2$) и на 17,0 шт. количество семян в головке. Урожайность семян сортов клевера лугового двуукосного имела положительную среднюю корреляцию $r = 0,68$ с количеством головок на 1 м^2 , сортов клевера лугового одноукосного – прямую среднюю корреляцию $r = 0,45$ с массой семян в головке [Касаткина Н.И., 2016^Б].

Таким образом, доля влияния абиотических факторов на урожайность семян сортов клевера лугового двуукосного типа составила 93,4%, одноукосного типа – 48,3%. Наибольшую стабильность к условиям среды имели одноукосные сорта клевера лугового, среди клеверов двуукосного типа – сорт Дымковский. Семенная продуктивность сортов клевера двуукосного типа была на уровне 88-224 кг/га. Относительно наибольшую урожайность 185 кг/га обеспечил сорт Грин за счет массы семян в головке 0,051 г, их количества – 30,4 шт. Урожайность семян сортов клевера лугового двуукосного имела прямую среднюю корреляцию с количеством головок на 1 м^2 $r = 0,68$, сортов клевера лугового одноукосного – с массой семян в головке $r = 0,45$.

3.3 Сравнительная урожайность семян сортов клевера лугового при двухлетнем использовании травостоя, ее структура

На семенную продуктивность сортов клевера лугового в исследованиях в 2011-2015 гг. при его двухлетнем использовании повлияли агрометеорологические условия и возраст травостоя. В 1 г.п. урожайность семян сортов клевера находилась в пределах от 40-55 кг/га в условиях достаточного увлажнения вегетационного периода с ГТК – 1,38 до 259-282 кг/га при относительно жаркой и засушливой погоде с ГТК – 0,87. Средняя урожайность сортов клевера двуукосного типа составила 157 кг/га, одноукосного типа – 147 кг/га (таблица 12).

Таблица 12 - Урожайность семян сортов клевера лугового при двухлетнем использовании травостоя, кг/га

Сорт	Первый год пользования				Второй год пользования			
	2011 г., ГТК – 0,87	2012 г., ГТК – 1,70	2014 г., ГТК – 1,38	в сред- нем	2012 г., ГТК – 1,70	2013 г., ГТК – 0,67	2015 г., ГТК – 1,67	в сред нем
Двуукосный тип								
Трио (ст.)	278	100	91	156	88	57	0	48
Дымковский	289	144	53	162	62	46	0	36
Диксон	242	102	-	172	64	17	-	41
Дракон	228	142	43	138	59	11	21	30
В среднем	259	122	55	157	68	33	10	39
НСР ₀₅	46	14	12	16	10	8	4	5
Одноукосный тип								
Фаленский 86 (ст.)	311	172	48	242	67	41	69	54
Оникс	335	134	-	235	84	44	-	64
Орион	199	148	-	174	84	14	-	49
Атлант	-	134	33	84	-	41	0	21
Ермак	-	113	42	78	-	45	0	23
Памяти Бурлаки	-	171	48	110	-	37	0	19
Трифон	-	180	30	105	-	42	32	37
В среднем	282	150	40	147	78	38	20	38
НСР ₀₅	55	19	$F_{\phi} < F_T$	18	14	8	4	18

Примечание: «-» - сорт не был включен в сортоиспытание

Во 2 г.п. травостоем отмечали снижение урожайности семян сортов клевера лугового как в условиях недостаточной влагообеспеченности с ГТК 0,67, так и избыточного увлажнения с ГТК 1,70. Средняя урожайность сортов клевера двуукосного типа была на уровне 39 кг/га, одноукосного – 38 кг/га. При сравнении семенной продуктивности сортов со стандартами было выявлено, что урожайность сортов была на уровне, а также ниже аналогичного показателя у стандартного сорта. В условиях вегетационного периода 2015 г. с ГТК – 1,67, вторая половина которого была холодной и дождливой, из десяти изучаемых сортов клевера сформировать семена смогли сорта Дракон и Трифон, их урожайность составила 30 и 37 кг/га.

Снижение урожайности семян клевера лугового во 2 г.п. произошло из-за уменьшения количества головок с 620-970 шт./м² в 1 г.п. до 480-732 шт./м² во 2 г.п. и количества семян в головке с 24,7-36,2 до 22,0-27,3 шт. соответственно, биологической урожайности – с 28,5-50,4 до 20,8-35,9 г/м². У сортов клевера лугового во 2 г.п. была отмечена тенденция снижения массы семян с

головки и массы 1000 семян (приложение Б1, таблица 13). аблица 13 – Структура урожайности семян сортов клевера лугового (в среднем за 2011-2014 гг.)

Сорт	Головок, шт./м ²	Семян в головке, шт.	Масса семян в головке, г	Масса 1000 семян, г	Биологиче- ская уро- жайность, г/м ²
Первый год пользования					
Трио (ст.)	804	29,4	0,049	1,80	39,4
Дымковский	970	30,1	0,052	1,76	50,4
Диксон	942	24,7	0,042	1,85	39,6
Дракон	821	29,8	0,051	1,95	41,9
Фаленский 86 (ст.)	732	36,2	0,064	1,79	46,8
Оникс	643	26,3	0,048	1,84	30,9
Орион	620	28,9	0,046	1,84	28,5
НСР ₀₅	56			F _ф <F _т	
Коэффициент корреля- ции с урожайностью	0,67*	-0,04	-0,02	0,37	
Второй год пользования					
Трио (ст.)	732	27,3	0,049	1,69	35,9
Дымковский	638	25,0	0,045	1,75	28,7
Диксон	541	22,0	0,041	1,77	22,2
Дракон	480	26,7	0,048	1,64	23,0
Фаленский 86 (ст.)	519	25,4	0,040	1,52	20,8
Оникс	576	23,0	0,042	1,70	24,2
Орион	608	24,0	0,039	1,56	23,7
НСР ₀₅	48			0,07	
Коэффициент корреля- ции с урожайностью	-0,16	0,81*	0,83*	0,33	

* - существенно на 95 % уровне значимости

Урожайность семян сортов клевера лугового 1 г.п. имела положительную среднюю корреляционную связь с количеством головок на 1 м² (r = 0,67), сортов клевера лугового 2 г. п. – сильную корреляцию с количеством семян в головке (r = 0,81) и массой семян в головке (r = 0,83).

Таким образом, установлена реакция сортов клевера лугового как на абиотические условия, так и возраст травостоя. Урожайность семян сортов клевера в 1 г.п. находилась в пределах от 40-55 кг/га в условиях достаточного увлажнения вегетационного периода ГТК – 1,38 до 259-282 кг/га при относительно жаркой и засушливой погоде ГТК – 0,87. В среднем урожайность сортов клевера двуукосного типа была 157 кг/га, одноукосного типа – 147 кг/га. Во 2 г.п. травостоем урожайность семян существенно снижалась до 39 и

38 кг/га соответственно. Урожайность семян изучаемых сортов клевера была на уровне стандартных сортов.

3.4 Сравнительная урожайность семян сортов люцерны изменчивой сенокосного и лугопастбищного типа, ее структура

В условиях относительно теплого и умеренно влажного вегетационного периода 2006 г. ($I_j = 150$) с ГТК – 1,11 урожайность семян у сортов люцерны изменчивой сенокосного типа была на уровне 297-594 кг/га. Наблюдали существенное на 196-297 кг/га при $НСР_{05} = 64$ кг/га снижение урожайности семян у всех сортов в сравнении с аналогичным показателем у стандарта Сарга. В 2007 г. при относительно влажных условиях вегетации (ГТК – 1,55, $I_j = -56$) урожайность семян 87-207 кг/га сортов люцерны была ниже относительно данного показателя в 2006 г. Урожайность 185-207 кг/га на уровне стандарта обеспечили сорта Уралочка и Бибинур. В 2008 г. при ГТК – 1,15 средняя урожайность семян у сортов люцерны сенокосного типа составила 323 кг/га ($I_j = 92$), у сортов лугопастбищного типа – 273 кг/га ($I_j = 100$). Существенная прибавка 52 кг/га при $НСР_{05} = 32$ кг/га была получена по сорту Уралочка. Отмечено также существенное увеличение урожайности на 31-38 кг/га при $НСР_{05} = 8$ кг/га у сортов Муслима и Гюзель. В условиях 2009 г. с ГТК – 0,99 наблюдали снижение до 152 кг/га средней урожайности семян у сортов люцерны сенокосного типа ($I_j = -64$) и до 168 кг/га – у сортов лугопастбищного типа ($I_j = 2$). Существенную прибавку 29-109 кг/га при $НСР_{05} = 21$ кг/га относительно стандарта Сарга обеспечили сорта Заря, Чишминская и Бибинур. В условиях жаркого и сухого вегетационного периода 2010 г. (ГТК – 0,64, $I_j = -122 \dots -102$) семенная продуктивность сортов люцерны изменчивой была самой низкой за все годы исследований. Средняя урожайность у сортов сенокосного типа составила 59 кг/га, наибольшая урожайность была отмечена у стандартного сорта Сарга – 92 кг/га. Средняя урожайность у сортов лугопастбищного типа была на уровне 76 кг/га. У сортов Гюзель и Галия наблюдали существен-

ную прибавку урожайности 44 и 37 кг/га относительно урожайности стандарта Татарская пастбищная при НСР₀₅ – 18 кг/га (таблица 14).

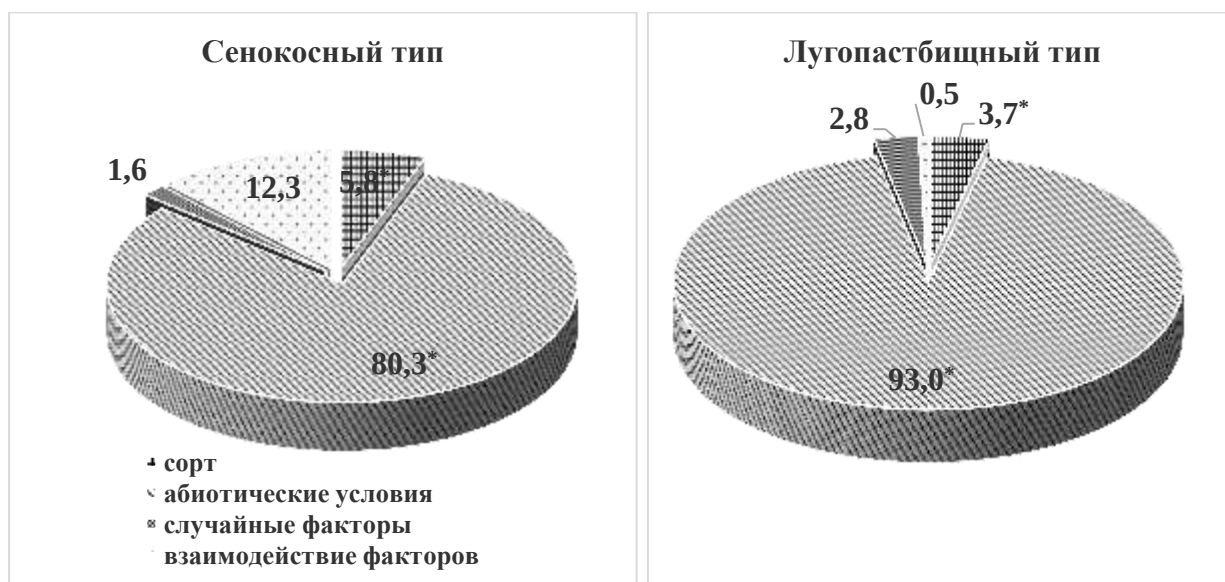
Таблица 14 - Урожайность семян сортов люцерны изменчивой 1 г.п., кг/га

Сорт	2006 г., ГТК – 1,11	2007 г. ГТК – 1,55	2008 г. ГТК – 1,15	2009 г. ГТК – 0,99	2010 г. ГТК – 0,64	В среднем
Сенокосный тип						
Сарга (ст.)	594	190	340	118	92	268
Заря	297	87	286	147	45	173
Уралочка	317	207	392	122	40	216
Чишминская	398	90	297	148	69	200
Бибинур	366	185	301	227	50	226
В среднем	394	152	323	152	59	
НСР ₀₅	64	30	32	21	13	15
Индекс условий среды (Ij)	150	-56	92	-64	-122	
Лугопастбищный тип						
Татарская пастбищная (ст.)	-	-	250	150	53	151
Муслима	-	-	281	186	62	176
Гюзель	-	-	288	188	97	191
Галия	-	-	-	149	90	119
В среднем	-	-	273	168	76	
НСР ₀₅			8	F _ф <F _т	18	14
Индекс условий среды (Ij)			100	2	-102	

Примечание: «-» - сорт не был включен в сортоиспытание

В среднем за годы исследований семенная продуктивность у сортов люцерны сенокосного типа была на уровне 173-268 кг/га. Относительно наибольшую урожайность 268 кг/га обеспечил сорт Сарга. Среди сортов лугопастбищного типа относительно высокая урожайность 191 кг/га была получена у сорта Гюзель, что на 40 кг/га при НСР₀₅ – 14 кг/га выше урожайности у стандарта Татарская пастбищная.

Абиотические условия вегетационного периода 2006-2010 гг. оказывали значительное влияние на формирование урожайности сортов люцерны. Доля влияния данного фактора на урожайность семян люцерны сенокосного типа составила 80,3%, сорта – 5,8%, на урожайность люцерны пастбищного типа – 93,0 и 3,7% соответственно (рисунок 10).



* - существенно на 95% уровне значимости

Рисунок 10 – Доля влияния сорта и абиотических условий на формирование урожайности семян люцерны изменчивой (2006-2010 гг.)

Относительно высокая урожайность семян люцерны Сарга получена при образовании 26,3 шт. бобиков на стебле и 4,4 шт. семян в бобике, биологической урожайности 42,8 г/м². Формирование относительно высокой урожайности семян у сорта Гюзель произошло за счет увеличения на 4,0 шт. бобиков на стебле (НСР₀₅ – 2,0 шт.) и на 1,1 шт. семян в бобике. Биологическая урожайность этого сорта составила 45,1 г/м² (приложение Б2, таблица 15).

Таблица 15 - Структура урожайности семян сортов люцерны изменчивой 1 г.п.

Сорт	Генера- тивных стеблей, шт./м ²	Бобиков на стебле, шт.	Семян в бобике, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологи- ческая урожай- ность, г/м ²
Сенокосный тип, в среднем за 2006-2010 гг.					
Сарга (ст.)	255	26,3	4,4	1,45	42,8
Заря	205	18,7	3,3	1,57	19,9
Уралочка	265	19,1	4,4	1,71	37,7
Чишминская	234	19,9	3,4	2,01	31,8
Бибинур	280	21,4	4,2	1,50	38,1
НСР ₀₅	38	3,3		0,19	
Коэффициент корреляции	-0,18	0,36	0,61*	-0,54*	
Лугопастбищный тип, в среднем за 2008-2010 гг.					
Татарская пастбищная (ст.)	345	14,4	3,0	2,01	30,2
Муслима	283	16,5	3,2	2,02	33,2
Гюзель	259	18,4	4,1	2,31	45,1
Галия	349	14,4	3,3	2,00	30,0
НСР ₀₅	21	2,0		0,06	
Коэффициент корреляции	-0,65*	0,07	-0,09	-0,84*	

* - корреляционная связь существенна на 95% уровне значимости

Наблюдали положительную среднюю корреляцию $r = 0,61$ урожайности семян сортов люцерны сенокосного типа с количеством семян в бобике и отрицательную среднюю $r = -0,54$ – с массой 1000 семян. Урожайность семян сортов люцерны лугопастбищного типа имела обратную среднюю корреляцию $r = -0,65$ с густотой продуктивного стеблестоя и сильную $r = -0,84$ – с массой 1000 семян [Касаткина Н.И., 2016^B].

Таким образом, доля влияния абиотических условий на урожайность семян люцерны сенокосного типа составила 80,3% лугопастбищного типа – 93,0%. Высокую урожайность семян сортов люцерны 323-394 кг/га наблюдали при ГТК вегетационного периода 1,11-1,15. Среди сенокосных сортов люцерны относительно наибольшую урожайность семян 268 кг/га обеспечил сорт стандарт Сарга при густоте стеблестоя 255 шт./м², 26,3 шт. бобиков на стебле и 4,4 шт. семян в бобике. Среди сортов люцерны лугопастбищного типа высокую урожайность семян 191 кг/га наблюдали у сорта Гюзель за счет возрастания на 4 шт. бобиков на стебле, на 1,1 шт. семян в бобике. Урожайность семян сенокосных сортов люцерны имела положительную среднюю корреляционную связь $r = 0,61$ с количеством семян в бобике и обратную среднюю корреляцию $r = -0,54$ – с массой 1000 семян. Урожайность семян лугопастбищных сортов люцерны была в отрицательной средней корреляции $r = -0,65$ с густотой стеблестоя и обратной сильной $r = -0,84$ – с массой 1000 семян.

3.5 Сравнительная урожайность семян сортов люцерны изменчивой при двухлетнем использовании травостоя, ее структура

В 2011-2015 гг. сравнительное изучение семенной продуктивности сортов люцерны изменчивой при двухлетнем использовании травостоя показало, что в 1 г.п. урожайность семян была на уровне 134-264 кг/га при средней урожайности 204 кг/га. Во 2 г.п. средняя урожайность сортов составила 260 кг/га. Сорта люцерны, посеянные в 2011 г., оказались в 1 г.п. (2012 г.) в усло-

виях с относительно теплым и влажным (ГТК – 1,70, $I_j = 38$), во 2 г.п. (2013 г.) – с теплым и засушливым (ГТК – 0,67, $I_j = 227$) вегетационными периодами, что способствовало получению высокой средней урожайности – 264 и 453 кг/га соответственно. При посеве в 2013 г. растения люцерны 1 г.п. находились в относительно благоприятных умеренно-влажных и теплых метеорологических условиях вегетационного периода 2014 г. (ГТК – 1,38, $I_j = -13$), средняя урожайность семян составила 213 кг/га. Во 2 г.п. (2015 г.) вторая половина вегетационного периода была холодной и дождливой ($I_j = -160$) при ГТК в июле – 2,49, в августе – 2,91. В этих условиях семенная продуктивность люцерны снизилась до 67 кг/га (таблица 16). Аналогичное отмечали в своих исследованиях Е.В. Думачева [2014], Н.Н. Лазарев [2014], И.В. Епифанова [2015].

Таблица 16 - Урожайность семян сортов люцерны изменчивой при двухлетнем использовании травостоя, кг/га

Сорт	Первый год пользования				Второй год пользования			В среднем за 2 г.п.
	2011 г., ГТК - 0,87	2012 г., ГТК – 1,70	2014 г., ГТК – 1,38	в среднем	2013 г., ГТК - 0,67	2015 г., ГТК – 1,67	в среднем	
Сарга (ст.)	88	300	295	228	377	67	222	225
Чишминская	141	206	237	195	517	47	282	239
Заря	111	328	187	209	366	27	196	203
Татарская пастбищная	161	296	159	205	525	30	278	242
Гюзель	171	188	188	182	479	162	320	251
В среднем	134	264	213	204	453	67	260	
НСР ₀₅	16	48	34	23	101	20	54	
Индекс условий среды (I_j)	-92	38	-13		227	-160		

Выявлено, что сорта Сарга и Гюзель имеют наибольшую стабильность к условиям среды, разница между минимальной и максимальной урожайностью семян (-310 и -317 кг/га соответственно) данных сортов была наименьшей. За пять лет исследований сорт Гюзель проявил относительно высокую устойчивость к изменениям абиотических условий. Снижение урожайности данного сорта в неблагоприятном 2015 г. по сравнению с урожайностью в относительно благоприятном 2013 г. составило 66%, у других сортов – 82-

94%. Сорт Татарская пастбищная в стрессовых и благоприятных абиотических условиях сформировал наибольшую среднюю урожайность 343 кг/га семян, что свидетельствует об его относительно высокой степени «гибкости» к изменяющимся факторам окружающей среды (таблица 17).

Таблица 17 – Адаптивность сортов люцерны изменчивой при возделывании на семена (2011-2015 гг.)

Сорт	Стрессо-устойчивость, кг/га	Размах урожайности, % (d)	Генетическая гибкость, кг/га	Коэффициент вариации, % (V)	Коэффициент пластичности (b_i)	Коэффициент стабильности (Sd^2)
Сарга (ст.)	-310	82	194	53	0,9	4,7
Чишминская	-470	91	174	25	1,2	2,0
Заря	-339	93	239	53	0,9	3,7
Татарская пастбищная	-495	94	343	38	1,2	1,8
Гюзель	-317	66	180	15	0,8	4,7

Сорта люцерны имели значительный (25-53%) размах вариации урожайности семян, за исключением сорта Гюзель ($V = 15\%$), что характеризует данный сорт как наиболее стабильный в формировании урожая. Высокой отзывчивостью на изменения условий среды обладали сорта Чишминская и Татарская пастбищная ($b_i > 1$), остальные сорта имели коэффициент линейной регрессии ниже 1, что свидетельствует о низкой реакции на изменение абиотических условий. Сорта Чишминская и Татарская пастбищная можно оценить как сорта с наиболее высокой стабильностью ($Sd^2 = 2,0$ и $1,8$ соответственно) по урожайности семян.

В среднем за 2 г. п. травостоем относительно высокую урожайность семян 251 кг/га сформировал сорт Гюзель, на 26 кг/га выше урожайности стандарта Сарга, что обусловлено увеличением на 62 шт./м² генеративных стеблей во 2 г.п. ($НСР_{05} = 33$ шт./м²) и на 6,5 шт. кистей на стебле ($НСР_{05} = 3,1$ шт.). Биологическая урожайность семян данного сорта составила 68,7 г/м² (приложение Б2, таблица 18). Установлена положительная средняя и сильная корреляция урожайности семян люцерны в 1 г.п. с количеством кистей на стебле $r = 0,65$, с количеством семян в бобике $r = 0,54$, во 2 г. п. – с количеством генеративных стеблей $r = 0,77$ и бобиков на одной кисти $r = 0,73$.

Таблица 18 – Структура урожайности семян сортов люцерны изменчивой (в среднем за 2011-2015 гг.)

Сорт	Генера- тивных стеблей, шт./м ²	Кистей на стеб- ле, шт.	Боби- ков в кисти, шт.	Семян в бо- бике, шт.	Масса 1000 семян, г	Биоло- гиче- ская урожай- ность, г/м ²
Первый год пользования						
Сарга (ст.)	379	12,3	5,3	2,7	2,03	25,6
Чишминская	297	16,3	6,7	2,0	1,91	28,5
Заря	293	16,0	6,0	2,3	1,85	29,9
Татарская пастбищная	232	18,3	6,7	2,3	1,95	29,0
Гюзель	310	13,7	5,3	2,7	1,91	21,9
НСР ₀₅	64	2,8	0,4	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	
Коэффициент корреля- ции с урожайностью	0,28	0,65*	-0,15	0,54*	-0,06	
Второй год пользования						
Сарга (ст.)	204	22,5	6,0	3,5	1,98	31,8
Чишминская	174	23,5	5,5	4,0	1,84	30,1
Заря	149	19,5	6,0	4,0	1,92	22,3
Татарская пастбищная	174	23,5	6,5	4,5	2,00	36,8
Гюзель	266	29,0	6,0	4,5	1,98	68,7
НСР ₀₅	33	3,1	0,8	0,3	$F_{\phi} < F_T$	
Коэффициент корреля- ции с урожайностью	0,77*	-0,03	0,73*	-0,41	-0,08	

Таким образом, относительно высокая урожайность семян 213-264 кг/га у сортов люцерны в 1 г.п. была получена в условиях достаточного увлажнения, во 2 г.п. – 453 кг/га при засушливом вегетационном периоде. Сорта Сарга и Гюзель имели наибольшую стабильность по урожайности семян в разные абиотические условия. Высокой отзывчивостью на изменения условий окружающей среды обладали сорта Чишминская и Татарская пастбищная. В среднем за 2 г. п. травостоем относительно высокую урожайность семян 251 кг/га сформировал сорт Гюзель, что обусловлено увеличением на 62 шт./м² генеративных стеблей и на 6,5 шт. кистей на стебле. Урожайность семян люцерны в 1 г.п. имела положительную среднюю и сильную корреляцию с количеством кистей на стебле $r = 0,65$, с количеством семян в бобике $r = 0,54$, во 2 г. п. – с количеством генеративных стеблей на 1 м² $r = 0,77$ и бобиков на одной кисти $r = 0,73$.

3.6 Урожайность семян козлятника восточного Гале в зависимости от режима использования травостоя, ее структура

Изучение потенциальных возможностей козлятника восточного проводили 1996-2005 гг. по схеме, представленной в приложении Б3. Изучаемые режимы (чередование укосного и семенного) использования травостоя обеспечивали разный уровень урожайности семян козлятника Гале. В 1 г.п. (1996 г.) при значительной засушливости вегетационного периода с ГТК – 0,69 урожайность семян козлятника была на уровне 130 кг/га (таблица 19).

Таблица 19 - Влияние режима использования травостоя козлятника восточного Гале на урожайность семян, кг/га

Год пользования травостоем	Режим использования травостоя			НСР ₀₅
	на семена ежегодно (к)	на корм – на семена	1-й год – на корм, 2-5-й год – на семена, с 6-го года – на корм	
Первый (1996 г., ГТК 0,69)	130	-	-	-
Второй (1997 г., ГТК 1,41)	510	660	640	16
Третий (1998 г., ГТК 1,20)	280	-	290	$F_{\phi} < F_{\tau}$
Четвертый (1999 г., ГТК 1,69)	400	640	440	21
Пятый (2000 г., ГТК 1,56)	280	-	670	39
Шестой (2001 г., ГТК 1,50)	220	200	-	$F_{\phi} < F_{\tau}$
Седьмой (2002 г., ГТК 1,42)	200	-	-	-
Восьмой (2003 г., ГТК 1,59)	70	70	-	$F_{\phi} < F_{\tau}$
Девятый (2004 г., ГТК 1,53)	230	-	-	-
Десятый (2005 г., ГТК 1,42)	180	310	-	30
В среднем	250	380	510	11

Во 2 г.п. (1997 г.) при достаточном увлажнении вегетационного периода ГТК – 1,41 семенная продуктивность козлятника была на уровне 510-660 кг/га, при этом существенно меньше урожайность была в контрольном варианте с ежегодной уборкой на семена. В 1998 г. при незначительной засушливости ГТК – 1,20 режимы использования травостоя 3 г.п. существенно не влияли на урожайность семян 280-290 кг/га. В 4 г.п. (1999 г.) в условиях переувлажнения при ГТК – 1,69 урожайность семян козлятника составила 400-640 кг/га. При ежегодном чередовании укосного и семенного использования травостоя козлятника урожайность семян была на 240 кг/га выше при НСР₀₅ – 21 кг/га.

В течение 2001-2003 гг. при достаточной влагообеспеченности вегетационного периода с ГТК – 1,42-1,59 наблюдали снижение семенной продуктивности с 220 до 70 кг/га. В 2005 гг. (ГТК – 1,42) урожайность семян 310 кг/га была выше при чередовании уборки травостоя козлятника на корм и семена, что на 130 кг/га при $НСР_{05} = 30$ кг/га выше урожайности, полученной при ежегодной уборке травостоя на семена.

В среднем за 10 лет исследований наибольшая урожайность семян 510 кг/га была в варианте, когда травостой козлятника восточного скашивали в первый год пользования на корм, затем четыре года подряд – на семена, в дальнейшем использовали на кормовые цели. При ежегодном использовании травостоя козлятника восточного на семена урожайность 250 кг/га была самой низкой. При чередовании семенного и укосного использования травостоя урожайность семян 380 кг/га была на 130 кг/га выше урожайности в варианте, где козлятник восточный ежегодно убирали на семенные цели ($НСР_{05} = 30$ кг/га).

Анализ структуры урожайности семян показал, что при использовании козлятника второго - пятого годов пользования на семена генеративных стеблей составило 61 шт./м², на каждом из которых образовалось 42,9 боба с обсемененностью 2,9 шт. и массой 1000 семян 8,09 г. При ежегодном использовании травостоя козлятника на семена генеративных стеблей существенно снижалось на 14 шт./м² при $НСР_{05} = 7$ шт./м² (приложение Б4, таблица 20).

Таблица 20 – Влияние режима использования на структуру урожайности семенного травостоя козлятника восточного Гале (в среднем за 1996-2005 гг.)

Режим использования	Генера- тивных стеблей, шт./м ²	Бобов на стеб- ле, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 се- мян, г	Биологи- ческая урожай- ность, г/м ²
На семена ежегодно (к)	47	35,0	2,0	7,74	25,5
На корм – на семена	52	40,4	2,4	7,81	39,0
1-й год – на корм, 2-5-й год – на семена, с 6-го года – на корм	61	42,9	2,9	8,09	61,5
$НСР_{05}$	7	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	

Таким образом, в среднем за 10 лет исследований наибольшая урожайность семян 510 кг/га козлятника восточного была при уборке травостоя в

первый год пользования на корм, во второй - пятый год пользования – на семена, с 6 года пользования – на корм, за счет формирования 61 шт./м² генеративных стеблей, 42,9 шт. бобов на стебле, 2,9 шт. семян в бобе, с массой 1000 семян 8,09 г.

3.7 Химический состав семян сортов многолетних бобовых трав

В наших исследованиях определен химический состав семян сортов клевера лугового, люцерны изменчивой и козлятника восточного. Биохимический состав воздушно-сухого сырья изучаемых сортов многолетних бобовых трав отличался. Выявлено, что содержание сырой золы в исследуемых образцах в среднем за 2 года было на уровне 6,56-9,08% (таблица 21).

Таблица 21 – Химический состав семян многолетних бобовых трав, в среднем за 2011-2012 гг.

Культура	Сорт	Содержание в сухом веществе, %					
		сырая зола	сырой жир	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Клевер луговой	Трио	7,93	3,61	5,48	0,76	1,38	0,17
	Дымковский	7,73	3,81	5,50	0,87	1,34	0,15
	Дракон	7,51	3,63	5,37	0,73	1,34	0,15
	Фаленский 86	9,02	3,81	5,32	0,87	1,30	0,14
	Трифон	7,45	3,64	5,64	0,91	1,30	0,15
Люцерна изменчивая	Сарга	6,56	3,28	3,56	0,70	1,10	0,16
Козлятник восточный	Гале	9,08	3,14	4,85	0,66	1,42	0,14

Содержание сырого жира у сортов клевера было на уровне 3,61-3,81%, у люцерны Сарга – 3,28%, козлятника Гале – 3,14%.

Содержание азота в семенах клевера лугового по сортам варьировало незначительно – 5,32-5,64% при среднем значении 5,46%. В семенах люцерны Сарга и козлятника Ялгинский содержание азота было несколько ниже 3,56 и 4,85% соответственно.

Для прорастания семян большое значение имеет фосфор как энергетическая база [Косолапов В.М., 2019]. Содержание фосфора в семенах клевера лугового практически у всех сортов было на уровне 0,73-0,91%. Следует отметить сорта одноукосного типа Фаленский 86 и Трифон с содержанием данного элемента 0,87 и 0,91%. У люцерны Сарга фосфора в семенах содержалось несколько ниже – 0,70%, у козлятника Гале – 0,66%.

Калий является элементом молодости клеток, способствует сохранению и удерживанию воды, усиливает образование сахаров и их передвижение по тканям, повышает устойчивость к болезням [Леонидов Ю.Е., 2019; Косолапов В.М., 2019]. В наших исследованиях в семенах изучаемых сортов трав содержалось 1,10-1,42% калия. Наибольшее содержание 1,42% отмечено в семенах козлятника Гале.

Многолетние бобовые травы относятся к культурам, «любящим» кальций [Алексеева Т.В., 2017; Косолапов В.М., 2019]. Содержание кальция в семенах сортов изучаемых трав было на уровне 0,14-0,17%.

3.8 Выводы по главе 3

Установлено влияние абиотических условий и возраста травостоя на урожайность семян многолетних бобовых трав. Доля влияния абиотических факторов на урожайность семян сортов клевера лугового двуукосного типа 1 г.п. составила 93,4%, одноукосного типа – 48,3%. Урожайность семян имела положительную среднюю корреляционную связь $r = 0,57$ с продолжительностью периода отрастание, сильную $r = 0,82$ – с продолжительностью фазы цветения. Урожайность была в обратной средней корреляционной связи $r = -0,57$ со среднесуточной температурой воздуха в фазе ветвления и в прямой средней $r = 0,64$ и $0,56$ – в фазе бутонизации и цветения. В 1 г.п. урожайность семян сортов клевера двуукосного типа составила 157 кг/га, одноукосного типа – 147 кг/га. Во 2 г.п. травостоем урожайность семян существенно снижалась до 39 и 38 кг/га соответственно. Сорт Грин сформировал относительно наибольшую

шую урожайность семян 185 кг/га при массе семян в головке 0,051 г, их количестве 30,4 шт. Урожайность семян сортов клевера лугового 1 г.п. была в прямой средней $r = 0,67$ корреляционной связи с количеством головок на 1 м². Сорта клевера лугового 2 г. п. имели прямую сильную корреляцию урожайности семян с количеством семян в головке $r = 0,80$ и массой семян в головке $r = 0,83$.

Доля влияния абиотических условий на урожайность семян сортов люцерны изменчивой сенокосного типа составила 80,3%, лугопастбищного типа – 93,0%. Установлена прямая сильная корреляция урожайности семян сортов люцерны с ГТК в фазе отрастания $r = 0,83$, с суммой положительных температур в период бутонизации $r = 0,80$, со среднесуточной температурой воздуха в фазе цветения $r = 0,85$ и в фазе созревания семян $r = 0,84$. Между урожайностью и продолжительностью фазы цветения – обратная сильная корреляция $r = -0,87$. Относительно высокая урожайность семян 213-264 кг/га у сортов люцерны в 1 г.п. получена в условиях достаточного увлажнения, во 2 г.п. 453 кг/га – при засушливом вегетационном периоде. В 1 г.п. среди сортов люцерны сенокосного типа наибольшую урожайность 268 кг/га обеспечил стандарт Сарга при густоте продуктивного стеблестоя 255 шт./м², 26,3 шт. бобиков на стебле и 4,4 шт. семян в бобике. При двухлетнем использовании травостоя относительно высокая урожайность семян 251 кг/га была у сорт Гюзель при увеличении во 2 г.п. на 62 шт./м² генеративных стеблей и на 6,5 шт. кистей на стебле. Прямую среднюю и сильную корреляцию урожайность семян люцерны в 1 г.п. имела с количеством кистей на стебле $r = 0,65$, с количеством семян в бобике $r = 0,54$, во 2 г. п. – с количеством генеративных стеблей $r = 0,77$ и бобиков на одной кисти $r = 0,73$.

Урожайность семян козлятника восточного Гале была в прямой средней корреляционной связи с суммой температур в фазе массового цветения $r = 0,55$ и обратной средней – со среднесуточной температурой воздуха в период отрастания $r = -0,57$, с суммой осадков в период начала цветения $r = -0,69$, с ГТК в фазе созревания семян $r = -0,69$. Наибольшая урожайность се-

мян 510 кг/га козлятника получена при уборке травостоя в первый год пользования на корм, во второй - пятый годы пользования – на семена, с 6 года пользования – на корм.

Урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко имела положительную сильную корреляционную связь $r = 0,82$ со среднесуточной температурой воздуха в фазе созревания семян и обратную сильную корреляцию $r = -0,74$ и $-0,91$ соответственно – с продолжительностью, суммой осадков и ГТК в данной фазе.

В семенах клевера лугового, люцерны изменчивой и козлятника восточного содержалось 3,14-3,81% сырого жира. Содержание азота в семенах клевера было на уровне 5,32-5,64%, в семенах люцерны и козлятника несколько ниже – 3,56 и 4,85% соответственно. Содержание фосфора в зависимости от вида многолетних трав составило 0,66-0,91%, калия – 1,10-1,42%, кальция – 0,14-0,17%.

ГЛАВА 4 ПРИЕМЫ ПОСЕВА

4.1 Покровная культура и ее норма высева для клевера лугового двуукосного Трио (2п)

4.1.1 Урожайность покровной культуры в зависимости от нормы высева

Анализ данных урожайности в среднем за три года (1998-2000) показал, что из всех покровных культур, убираемых на зерно, независимо от нормы высева, наибольшую урожайность 2,22 т/га обеспечил овес, превысив урожайность ячменя на 0,17 т/га, яровой пшеницы – на 0,73 т/га (таблица 22).

Таблица 22 - Урожайность покровных культур в зависимости от нормы высева, т/га

Покровная культура	Норма высева (млн. шт. всхожих семян на 1 га)	Годы			В среднем
		1998	1999	2000	
Яровая пшеница	рекомендуемая (6,0) - к	1,13	1,42	1,92	1,49
	сниженная на 15% (5,1)	1,22	1,46	1,82	1,50
	сниженная на 30% (4,2)	1,14	1,40	1,89	1,48
	в среднем	1,16	1,43	1,88	1,49
	НСР ₀₅	0,08	0,10	0,12	0,14
Ячмень	рекомендуемая (4,5) - к	2,05	1,58	2,88	2,17
	сниженная на 15% (3,8)	2,08	1,48	2,78	2,11
	сниженная на 30% (3,2)	1,55	1,30	2,77	1,87
	в среднем	1,89	1,45	2,81	2,05
	НСР ₀₅	0,27	0,33	0,24	0,36
Овес	рекомендуемая (6,0) - к	3,42	1,19	2,65	2,42
	сниженная на 15% (5,1)	3,19	1,10	2,51	2,27
	сниженная на 30% (4,2)	2,65	1,06	2,23	1,98
	в среднем	3,09	1,12	2,46	2,22
	НСР ₀₅	0,29	0,14	0,12	0,44

Однако по годам урожайность овса варьировала. В 1998 г. урожайность в среднем составила 3,09 т/га, в 1999 г. снизилась до 1,12 т/га. В меньшей степени варьировала урожайность ячменя и яровой пшеницы: 1,45-2,81 и 1,14-1,89 т/га соответственно.

В 1998 г. снижение рекомендуемой нормы высева ячменя и овса на 15% несущественно повлияло на урожайность зерна. Снижение нормы высева яровой пшеницы на 15% привело к увеличению урожайности зерна на 0,09 т/га, или 8% (контроль – 1,13 т/га) при НСР₀₅ – 0,08 т/га. При снижении нормы высева покровных культур на 30% урожайность ячменя существенно

снизилась на 0,5 т/га, или 24% ($НСП_{05} - 0,27$ т/га), овса – на 0,77 т/га, или 23% ($НСП_{05} - 0,29$ т/га). В 1999-2000 гг. возделывание покровных культур с нормой высева на 15 и 30% ниже рекомендуемой не привело к существенному уменьшению урожайности зерна.

В среднем за три года снижение рекомендуемой нормы высева яровой пшеницы и ячменя на 15 и 30%, овса на 15% существенно не влияло на урожайность зерна. При снижении нормы высева овса на 30% урожайность зерна уменьшилась на 0,44 т/га при $НСП_{05} - 0,44$ т/га.

Урожайность викоовсяной смеси, убираемой на зеленый корм, в среднем за три года не изменилась от нормы высева – 3,40-3,78 т/га сухого вещества при $НСП_{05} - 0,67$ т/га. Выход основной культуры составил 89,3%, засоренность – 10,7%, при уменьшении нормы высева засоренность посева возрастала на 8% (таблица 23).

Таблица 23 - Урожайность сухой массы викоовсяной смеси в зависимости от нормы высева (в среднем за 1998-2000 гг.)

Норма высева (млн. шт. всхожих семян на 1 га)	Урожай- ность, т/га	Бобового компонента, %	Злакового компонента, %	Выход основной культуры, %
Рекомендуемая (2,5 + 3,0) - к	3,78	40,2	59,8	94,2
Сниженная на 15% (2,1 + 2,6)	3,74	42,1	57,9	87,2
Сниженная на 30% (1,8 + 2,1)	3,40	44,3	55,7	86,6
В среднем	3,64	42,2	57,8	89,3
$НСП_{05}$	0,67			

Таким образом, из покровных культур клевера лугового, убираемых на зерно, наибольшую урожайность 2,22 т/га обеспечил овес. Урожайность викоовсяной смеси, убираемой на зеленый корм, составила 3,64 т/га сухого вещества. Снижение рекомендуемой нормы высева яровой пшеницы, ячменя и викоовсяной смеси на 15 и 30%, овса на 15% существенно не влияло на их урожайность.

4.1.2 Урожайность семян клевера лугового и ее структура

В условиях избыточной и достаточной влагообеспеченности (ГТК 1,69 и 1,56) 1999 и 2000 гг. и в среднем за два года наибольшая урожайность семян клевера 294 кг/га была получена при посеве под покров яровой пшеницы, что выше на 63 кг/га средней урожайности после овса, на 59 кг/га после ячменя и на 26 кг/га после викоовсяной смеси при НСР₀₅ – 20 кг/га (таблица 24).

Таблица 24 - Урожайность семян клевера лугового Трио в зависимости от покровной культуры и ее нормы высева, кг/га [162]

Покровная культура (А)	Норма высева (В)			Среднее (А)
	рекомендуемая (к)	сниженная на 15%	сниженная на 30%	
1999 г. ГТК – 1,69 переувлажнение				
Яровая пшеница (к)	344	346	333	341
Ячмень	245	259	317	274
Овес	262	258	290	270
Викоовсяная смесь	331	341	306	326
Среднее (В)	296	301	312	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	23		42	
В	23			
2000 г. ГТК – 1,56 достаточное увлажнение				
Яровая пшеница (к)	220	234	285	246
Ячмень	172	204	216	197
Овес	176	194	205	192
Викоовсяная смесь	200	206	227	211
Среднее (В)	192	210	233	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	24		27	
В	14			
В среднем за 1999-2000 гг.				
Яровая пшеница (к)	282	290	309	294
Ячмень	208	231	266	235
Овес	219	260	247	231
Викоовсяная смесь	265	273	266	268
Среднее (В)	244	255	272	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	20		23	
В	11			

В 1999 г. снижение рекомендуемой нормы высева покровных культур на 15% не повлияло на урожайность семян клевера. Разница в урожайности с контролем 2-14 кг/га в зависимости от покровной культуры при НСР₀₅ – 42 кг/га незначительна. При уменьшении нормы высева ячменя на 30% наблю-

дали существенное повышение на 71 кг/га урожайности семян клевера (контроль – 245 кг/га). В 2000 г. при снижении нормы высева овса и ячменя на 15% урожайность семян клевера повысилась на 29-32 кг/га (14-19%) при НСР₀₅ – 27 кг/га. Дальнейшее уменьшение нормы высева (на 30%) привело к существенному увеличению на 27 кг/га урожайности клевера после викоовсяной смеси (контроль – 200 кг/га), на 29 кг/га после овса (контроль – 176 кг/га), на 44 кг/га после ячменя (контроль – 172 кг/га) и на 65 кг/га после пшеницы (контроль – 220 кг/га).

В среднем снижение на 15% нормы высева яровой пшеницы, овса и викоовсяной смеси существенно не влияло на урожайность семян клевера. В варианте, где покровной культурой был ячмень, урожайность составила 231 кг/га, что выше урожайности контроля на 23 кг/га при НСР₀₅ – 23 кг/га. При уменьшении нормы высева покровных культур на 30% существенно увеличилась урожайность семян клевера на 27 кг/га после пшеницы (контроль – 282 кг/га), на 28 кг/га после овса (контроль – 219 кг/га) и на 58 кг/га после ячменя (контроль – 208 кг/га). Снижение нормы высева викоовсяной смеси, убранной на 13-24 суток раньше зерновых культур, не привело к существенной разнице в урожайности семян клевера.

Полевая всхожесть семян клевера лугового Трио 1 г.ж. в 1998 г. составила 26-42%. После уборки покровных культур относительно большее 184 и 163 шт./м² соответственно растений клевера оказалось после ячменя и яровой пшеницы. В 1999 г. полевая всхожесть семян составила 40-48%. В течение подпокровного периода относительно лучшую сохранность растений клевера 183 и 170 шт./м² соответственно наблюдали в посевах яровой пшеницы и викоовсяной смеси, убранной на зеленый корм (приложение В1, В3).

В среднем за два года, в зависимости от покровной культуры, клевер имел густоту всходов 129-165 шт./м² (полевая всхожесть семян 32-42%). Количество всходов клевера под покровом яровой пшеницы и ячменя составило 165 шт./м², под викоовсяной смесью – 144 шт./м², овсом – 129 шт./м², что на 21 и 36 шт./м² соответственно меньше при НСР₀₅ – 14 шт./м². Снижение ре-

комендуемой нормы высева покровных культур на 15 и 30% привело к существенному увеличению на 10 и 16 шт./м² всходов или на 7 и 11% от их количества (142 шт./м²) в контроле при НСР₀₅ – 9 шт./м² (таблица 25).

Таблица 25 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на элементы структуры урожайности клевера лугового Трио первого года жизни (в среднем за 1998-1999 гг.)

Покровная культура (А)	Норма высева (В)			Среднее (А)
	рекомендуемая (к)	сниженная на 15%	сниженная на 30%	
Густота всходов клевера, шт./м ²				
Яровая пшеница (к)	157	168	171	165
Ячмень	155	164	175	165
Овес	117	125	144	129
Викоовсяная смесь	140	149	144	
Среднее (В)	142	152	158	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	14		18	
В	9			
Коэф-т корреляции с урожайностью	0,56*			
Полевая всхожесть семян клевера, %				
Яровая пшеница (к)	40	42	43	42
Ячмень	39	42	44	42
Овес	29	31	36	32
Викоовсяная смесь	35	38	36	36
Среднее (В)	36	38	40	
Густота стояния растений клевера после уборки покровной культуры, шт./м ²				
Яровая пшеница (к)	164	165	189	173
Ячмень	158	158	174	163
Овес	110	123	134	122
Викоовсяная смесь	138	138	138	138
Среднее (В)	142	146	159	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	14		19	
В	9			
Коэф-т корреляции с урожайностью	0,60*			

* - корреляционная связь существенна на 95% уровне значимости

Густота стояния растений клевера после уборки покровных культур на зерно была более высокой после яровой пшеницы и ячменя – соответственно 173 и 163 шт./м². Количество растений клевера на 1 м² после овса и викоовсяной смеси было значительно меньше – на 51 и 35 шт./м² (НСР₀₅ – 14 шт./м²). Снижение нормы высева пшеницы и овса на 30% существенно уменьшило гибель растений клевера. В этих вариантах количество сохранившихся растений составило 189 и 134 шт./м², что больше соответственно

на 25 и 24 шт./м² или 15 и 22 % (НСР₀₅ – 19 шт./м²). Урожайность семян клевера имела прямую среднюю корреляцию с густотой всходов $r = 0,56$ и с густотой стояния растений клевера после уборки покровной культуры $r = 0,60$.

В 1999-2000 гг. исследований покровные культуры и их нормы высева не оказали существенного влияния на перезимовку и развитие растений клевера лугового второго года жизни (приложение В2-В4, таблица 26).

Таблица 26 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на элементы структуры урожайности клевера лугового Трио второго года жизни (в среднем за 1999-2000 гг.)

Покровная культура (А)	Норма высева (В)			Среднее (А)
	рекомендуемая (к)	сниженная на 15%	сниженная на 30%	
Густота стояния перезимовавших растений клевера, шт./м ²				
Яровая пшеница (к)	95	93	111	100
Ячмень	104	101	126	110
Овес	86	88	92	89
Викоовсяная смесь	94	93	106	98
Среднее (В)	95	94	109	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	18		21	
В	10			
Коэф-т корреляции с урожайностью	0,29			
Перезимовка растений клевера, %				
Яровая пшеница (к)	58	56	59	58
Ячмень	66	64	72	68
Овес	78	72	69	73
Викоовсяная смесь	68	67	77	71
Среднее (В)	68	65	69	
Густота стояния растений клевера к уборке, шт./м ²				
Яровая пшеница (к)	79	80	89	83
Ячмень	85	79	95	85
Овес	72	74	73	73
Викоовсяная смесь	77	73	92	81
Среднее (В)	78	77	87	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	5		11	
В	4			
Коэф-т корреляции с урожайностью	0,33			
Выживаемость растений клевера за период всходы – уборка на семена, %				
Яровая пшеница (к)	50	48	52	50
Ячмень	55	48	53	52
Овес	62	59	51	57
Викоовсяная смесь	55	49	64	56
Среднее (В)	56	51	55	

Наблюдали существенное снижение количества растений клевера при его посеве под покров овса: перезимовавших – на 21 шт./м² (НСР₀₅ – 18 шт./м²), сохранившихся к уборке – на 12 шт./м² (НСР₀₅ – 5 шт./м²). Также было установлено, что при уменьшении нормы высева ячменя на 30% возросло на 22 шт./м², или 21% при НСР₀₅ – 21 шт./м² количество перезимовавших растений клевера. Отмечали увеличение густоты стояния растений клевера к уборке на 15 шт./м² (19%) при НСР₀₅ – 11 шт./м² в варианте со сниженной на 30% нормой высева викоовсяной смеси.

В среднем за два года густота стеблестоя клевера в зависимости от покровной культуры составила 312-357 шт./м², количество головок – 740-862 шт./м² при НСР₀₅ – 50 и 136 шт./м² соответственно. Уменьшение на 15 и 30% нормы высева покровных культур не повлияло на густоту стеблестоя клевера и количество его соцветий на 1 м² (приложение В5, таблица 27).

Таблица 27 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на густоту стеблестоя и количество головок клевера лугового Трио (в среднем за 1999-2000 гг.)

Покровная культура (А)	Норма высева (В)			Среднее (А)
	рекомендуемая (к)	сниженная на 15%	сниженная на 30%	
Густота стеблестоя, шт./м ²				
Яровая пшеница (к)	349	334	389	357
Ячмень	334	324	334	330
Овес	260	348	324	312
Викоовсяная смесь	344	286	382	338
Среднее (В)	322	323	357	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	50		94	
В	49			
Коэф-т корреляции с урожайностью	0,47*			
Головок, шт./м ²				
Яровая пшеница (к)	776	726	901	801
Ячмень	715	747	758	740
Овес	740	794	816	783
Викоовсяная смесь	765	835	985	862
Среднее (В)	749	776	865	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	136		244	
В	77			
Коэф-т корреляции с урожайностью	0,43*			

* - корреляционная связь существенна на 95% уровне значимости

Снижение нормы высева покровных культур положительно повлияло на продуктивность соцветия клевера. В среднем за два года при уменьшении нормы высева на 15% наблюдали тенденцию повышения количества семян в головке клевера после ячменя на 1 шт., после овса – на 3 шт. При уменьшении нормы высева на 30% этот показатель возрастал на 1 шт. в вариантах с яровой пшеницей и ячменем (приложение В6, таблица 28).

Таблица 28 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на продуктивность головки клевера лугового Трио (в среднем за 1999-2000 гг.)

Покровная культура (А)	Норма высева (В)			Среднее (А)
	рекомендуемая (к)	сниженная на 15%	сниженная на 30%	
Семян в головке, шт.				
Яровая пшеница (к)	35	32	36	34
Ячмень	35	36	36	36
Овес	35	38	34	36
Викоовсяная смесь	38	35	38	36
Среднее (В)	36	35	36	
Масса 1000 семян, г				
Яровая пшеница (к)	1,93	2,02	2,13	2,03
Ячмень	1,94	1,91	2,14	2,00
Овес	1,86	1,88	1,89	1,88
Викоовсяная смесь	1,68	1,79	1,79	1,75
Среднее (В)	1,85	1,90	1,99	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	0,02		0,02	
В	0,01			
Коэф-т корреляции	0,31			
Масса семян в головке, г				
Яровая пшеница (к)	0,068	0,064	0,077	0,070
Ячмень	0,068	0,069	0,076	0,071
Овес	0,065	0,072	0,065	0,067
Викоовсяная смесь	0,064	0,063	0,069	0,065
Среднее (В)	0,066	0,067	0,072	0,068
Биологическая урожайность, г/м ²				
Яровая пшеница (к)	52,8	46,5	69,4	56,2
Ячмень	48,6	51,5	57,6	52,6
Овес	48,1	57,2	53,0	52,7
Викоовсяная смесь	49,0	52,6	68,0	56,5
Среднее (В)	49,6	52,0	62,0	

Посев клевера лугового под покров яровой пшеницы способствовал получению семян с большей 2,03 г массой 1000 штук. Снижение нормы высева покровных культур на 15 и 30% способствовало формированию семян

клевера с массой 1000 штук 1,91-2,14 г после ячменя, 2,02-2,13 г – после пшеницы, 1,88-1,89 г – после овса и 1,79 г – после викоовсяной смеси. Биологическая урожайность 69,4 и 68,0 г/м² была выше при посеве клевера под покров яровой пшеницы и викоовсяной смеси с уменьшенной на 30% нормой высева. Урожайность семян клевера имела прямую среднюю корреляционную связь с густотой стеблестоя $r = 0,47$ и количеством головок $r = 0,43$.

Таким образом, посев клевера лугового Трио под покров яровой пшеницы и викоовсяной смеси со сниженной на 30% нормой высева способствовал увеличению урожайности семян до 309 и 266 кг/га, которая сформировалась при 89 и 92 растениях, 901 и 985 соцветиях на 1 м², 36 и 38 семян в головке с массой 0,077 г и 0,069 г соответственно. Урожайность семян клевера имела прямую среднюю корреляционную связь с густотой всходов $r = 0,56$, с густотой стояния растений клевера после уборки покровной культуры $r = 0,60$, с густотой стеблестоя $r = 0,47$ и с количеством головок $r = 0,43$.

4.1.3 Фотосинтетическая деятельность растений клевера

В фазе отрастания клевера лугового Трио площадь листовой поверхности растений была в пределах 16,4-26,1 тыс. м²/га. В среднем при посеве клевера под покров овса наблюдали увеличение площади листьев на 6,7 тыс. м²/га при НСР₀₅ – 0,8 тыс. м²/га. С уменьшением нормы высева покровной культуры на 30% площадь листьев клевера существенно увеличивалась на 6,3 тыс. м²/га относительно аналогичных значений контрольного варианта при НСР₀₅ – 1,3 тыс. м²/га (приложение В7, таблица 29).

В фазе ветвления площадь листьев клевера составила 74,7-118,0 тыс. м²/га. Наблюдали существенное увеличение площади листьев клевера на 4,3-20,3 тыс. м²/га (НСР₀₅ – 2,3 тыс. м²/га) при его посеве под покров ячменя и овса и на 20,4-43,3 тыс. м²/га (НСР₀₅ – 3,9 тыс. м²/га) при сниженных нормах высева покровных культур. К фазе цветения наибольшую площадь листьев клевера 93,0 тыс. м²/га отметили в контрольном варианте, где покровной

культурой была пшеница, что на 22,8 тыс. м²/га выше площади листьев клевера, сформировавшейся после уборки ячменя, на 26,2 тыс. м²/га после викоовсяной смеси и на 31,5 тыс. м²/га после овса при НСР₀₅ – 1,5 тыс. м²/га. При уменьшении нормы высева покровных культур на 30% происходило увеличение на 17 тыс. м²/га площади листьев клевера при НСР₀₅ – 0,7 тыс. м²/га.

Таблица 29 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на динамику площади листьев клевера лугового Трио, тыс. м²/га (в среднем за 1999-2000 гг.)

Покровная культура (А)	Норма высева покровной культуры			Среднее (А)
	рекомендуемая (к)	сниженная на 15%	сниженная на 30%	
Фаза отрастания				
Яровая пшеница (к)	16,6	18,6	22,8	19,4
Ячмень	12,0	15,8	21,4	16,4
Овес	20,0	28,8	29,5	26,1
Викоовсяная смесь	21,6	20,2	21,8	21,2
Среднее (В)	17,6	20,9	23,9	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	0,8		1,3	
В	0,7		1,3	
Фаза ветвления				
Яровая пшеница (к)	78,6	90,4	103,0	90,7
Ячмень	67,2	97,8	119,8	95,0
Овес	88,0	127,4	117,5	111,0
Викоовсяная смесь	64,8	64,8	131,6	87,0
Среднее (В)	74,7	95,1	118,0	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	2,3		3,9	
В	1,2		2,3	
Фаза цветения				
Яровая пшеница (к)	93,2	84,1	101,8	93,0
Ячмень	79,6	57,0	73,9	70,2
Овес	33,3	62,3	89,0	61,5
Викоовсяная смесь	64,0	62,1	74,3	66,8
Среднее (В)	67,5	66,4	84,5	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	1,5		2,7	
В	0,7		1,5	

Относительно высокий фотосинтетический потенциал (ФП) наблюдали в вариантах с покровными культурами овес и пшеница – 3333 и 3232 тыс.м² х сут./га соответственно. При посеве клевера под покров ячменя и викоовсяной смеси ФП существенно снизился на 231-354 тыс. м² х сут./га при НСР₀₅ – 120 тыс. м² х сут./га относительно ФП в контрольном варианте. При снижении

нормы высева покровных культур на 15% ФП клевера возрос на 438 тыс. м² х сут./га (17%), при дальнейшем снижении нормы высева покровных культур на 30% – ФП вырос на 1190 тыс.м² х сут./га (46%) при НСР₀₅ – 120 тыс. м² х сут./га (приложение В8, таблица 30).

Таблица 30 - Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза клевера лугового Трио в зависимости от покровной культуры и ее нормы высева (в среднем за 1999-2000 гг.)

Покровная культура (А)	Норма высева покровной культуры			Среднее (А)
	рекомендуемая (к)	сниженная на 15%	сниженная на 30%	
ФП*, тыс. м ² х сут./га				
Яровая пшеница (к)	2950	3113	3634	3232
Ячмень	2459	2878	3668	3001
Овес	2462	3685	3852	3333
Викоовсяная смесь	2403	2351	3880	2878
Среднее (В)	2569	3007	3759	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	120		208	
В	120		239	
ЧПФ, г/м ² в сут.				
Яровая пшеница (к)	1,92	1,86	1,70	1,82
Ячмень	1,70	1,60	1,44	1,56
Овес	1,78	1,22	1,28	1,38
Викоовсяная смесь	2,20	2,32	1,38	1,86
Среднее (В)	1,90	1,75	1,45	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	0,03		0,06	
В	0,04		0,09	
Продуктивность 1 тыс. ед. ФП, кг семян				
Яровая пшеница (к)	0,10	0,09	0,08	0,09
Ячмень	0,08	0,08	0,07	0,08
Овес	0,09	0,07	0,06	0,07
Викоовсяная смесь	0,11	0,12	0,07	0,10
Среднее (В)	0,10	0,09	0,07	

ФП* - фотосинтетический потенциал за период вегетации клевера лугового

Относительно наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) была в вариантах с покровными культурами викоовсяная смесь и яровая пшеница – 1,86 и 1,82 г/м² в сутки соответственно. При снижении нормы высева покровной викоовсяной смеси на 15% наблюдали увеличение ЧПФ клевера до 2,32 г/м² в сутки.

Масса семян клевера лугового, сформированная 1 тыс. единиц ФП, в зависимости от покровной была на уровне 0,07-0,10 кг, наибольшая – 0,09 и 0,10 кг соответственно, при посеве клевера под покров яровой пшеницы и викоовсяной смеси, убираемой на зеленый корм.

Таким образом, при посеве клевера лугового под покров яровой пшеницы растения на второй год жизни в фазе цветения формировали площадь листьев 93,0 тыс. м²/га, что выше на 22,8 тыс. м²/га аналогичного показателя в вариантах после ячменя, на 26,2 тыс. м²/га после викоовсяной смеси и на 31,5 тыс. м²/га площади листьев после овса. В вариантах с викоовсяной смесью и яровой пшеницей были наибольшие показатели ЧПФ 1,86 и 1,82 г/м² в сутки и масса семян 0,09 и 0,10 кг, образованная 1 тыс. ФП.

4.2 Способ посева и норма высева сортов клевера лугового двуукосного диплоидного

4.2.1 Урожайность семян сортов клевера лугового и ее структура

В условиях значительной засушливости (ГТК – 0,69) вегетационного периода 1996 г. способ посева клевера лугового сорта Пеликан (2п) не повлиял на урожайность семян 444 и 504 кг/га при НСР₀₅ – 72 кг/га. При посеве нормой высева 6 млн. шт./га отмечали существенное прибавку урожайности 43 кг/га при НСР₀₅ – 32 кг/га. В условиях достаточного увлажнения вегетационного периода 1997 г. ГТК – 1,41 урожайность семян на обычном рядовом способе посева была на уровне 593 кг/га, что на 61 кг/га выше аналогичного показателя на широкорядном (НСР₀₅ – 42 кг/га). Посев с нормой высева 2 млн. шт./га привел к существенному снижению урожайности на обычном рядовом способе посева на 85 кг/га, или 14% (контроль – 616 кг/га), на широкорядном – на 87 кг/га, или 16% (контроль – 544 кг/га) при НСР₀₅ – 59 кг/га. В 1998 г. (ГТК – 1,20) наибольшая урожайность семян клевера – 245 кг/га была получена при посеве широкорядным способом, прибавка урожайности

45 кг/га, или 23 % в сравнении с урожайностью на обычном рядовом посеве (таблица 31).

Таблица 31 - Урожайность семян клевера лугового Пеликан в зависимости от способа посева и нормы высева, кг/га [162]

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Сред- нее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
1996 г. ГТК – 0,69 значительная засушливость						
Обычный рядовой (15 см) - к	466	453	427	410	462	444
Широкорядный (30 см)	447	484	486	566	536	504
Среднее (В)	456	468	456	488	499	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	72			102		
В	32					
1997 г. ГТК – 1,41 достаточное увлажнение						
Обычный рядовой (15 см) - к	531	589	616	608	622	593
Широкорядный (30 см)	457	532	544	564	564	532
Среднее (В)	494	560	580	586	593	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	42			59		
В	35					
1998 г. ГТК – 1,20 незначительная засушливость						
Обычный рядовой (15 см) - к	210	204	208	192	186	200
Широкорядный (30 см)	244	264	258	230	228	245
Среднее (В)	227	234	233	211	207	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	44			38		
В	26					
В среднем за 1996-1998 гг.						
Обычный рядовой (15 см) - к	402	415	417	403	423	412
Широкорядный (30 см)	383	427	429	453	443	427
Среднее (В)	392	421	423	428	433	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	29			40		
В	16					

В среднем за три года способы посева не повлияли на семенную продуктивность – 412 и 427 кг/га сорта Пеликан, разница в урожайности 15 кг/га не существенна при НСР₀₅ – 29 кг/га. На обычном рядовом посеве, как снижение, так и увеличение нормы высева от контроля не привело к существенно изменению в урожайности. На ширококорядном способе при посеве с нормами высева 3 и 4 млн. шт./га урожайность составила 427 и 429 кг/га. При дальнейшем увеличении нормы высева урожайность семян повысилась не существенно.

Анализ структуры урожайности семян клевера Пеликан показал, что в 1995-1996 гг. способы посева не повлияли на полевую всхожесть семян, при обычном рядовом способе посева она составила 57-66%, при ширококормном – 57-64%. В 1997 г. относительно наибольшая полевая всхожесть семян 69% была при обычном рядовом способе посева, что на 14% выше аналогичного показателя при ширококормном посеве (приложение В9-В11). В среднем за три года густота всходов клевера Пеликан составила на обычном рядовом способе посева 241 шт./м², на ширококормном – 218 шт./м² при НСР₀₅ – 22 шт./м² (таблица 32).

Таблица 32 - Влияние способа посева и нормы высева на элементы структуры урожайности клевера лугового Пеликан первого года жизни (в среднем за 1995-1997 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Среднее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
Густота всходов, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	136	203	242	293	330	241
Широкорядный (30 см)	125	184	213	289	316	218
Среднее (В)	130	194	228	291	323	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	22			31		
В	14					
Полевая всхожесть семян, %						
Обычный рядовой (15 см) - к	68	69	58	57	55	61
Широкорядный (30 см)	66	63	53	57	52	58
Среднее (В)	67	66	56	57	53	
Густота стояния растений клевера после уборки покровной культуры, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	92	141	176	189	211	162
Широкорядный (30 см)	96	156	186	200	212	170
Среднее (В)	94	148	181	194	212	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	12			18		
В	5					

Ежегодно и в среднем за годы исследований повышение нормы высева клевера с 2 до 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га приводило к снижению полевой всхожести семян с 68 до 55% (на 13%) при обычном рядовом способе посева и с 66 до 52% (на 14%) – при ширококормном. Способы посева не оказали существенного влияния на сохранность клевера в подпокровный период. При посеве обычным рядовым способом количество сохранившихся после уборки

покровной культуры растений клевера составило 162 шт./м², при широкорядном – 170 шт./м², НСР₀₅ – 12 шт./м².

В среднем за три года способы посева не повлияли на перезимовку растений клевера Пеликан. При широкорядном способе посева густота стояния перезимовавших растений составила 112 шт./м², что на уровне аналогичного показателя, полученного на обычном рядовом посеве (приложение В12-В15, таблица 33).

Таблица 33 - Влияние способа посева и нормы высева на элементы структуры урожайности клевера лугового Пеликан второго года жизни (в среднем за 1996-1998 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Сред- нее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
Густота стояния перезимовавших растений клевера, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	73	91	113	108	116	100
Широкорядный (30 см)	74	83	125	141	137	112
Среднее (В)	74	87	119	124	126	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	14			8		
В	6					
Перезимовка растений, %						
Обычный рядовой (15 см) - к	79	64	64	57	55	62
Широкорядный (30 см)	77	53	67	70	65	66
Среднее (В)	78	58	66	64	60	
Густота стояния растений клевера к уборке, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	63	86	108	114	118	98
Широкорядный (30 см)	63	71	116	119	119	98
Среднее (В)	63	78	112	116	118	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	9			12		
В	4					
Выживаемость растений за период всходы - уборка на семена, %						
Обычный рядовой (15 см) - к	46	42	45	39	36	41
Широкорядный (30 см)	50	39	54	41	38	45
Среднее (В)	48	40	50	40	37	

При увеличении нормы высева клевера Пеликан с 4 до 6 млн. шт. на 1 га на обычном рядовом способе посева не наблюдали существенного повышения количества перезимовавших растений на 1 м² относительно густоты стояния растений 113 шт./м² в контрольном варианте при НСР₀₅ – 8 шт./м². Также не было существенной разницы по густоте стояния растений клевера к уборке. В целом выживаемость растений клевера за период всходы - уборка на семе-

на составила 45% на широкорядном способе посева, 41% на обычном рядовом. При этом с увеличением нормы высева наблюдали снижение выживаемости растений клевера на широкорядном способе посева с 50 до 38% (на 12%), на обычном рядовом – с 46 до 36% (на 10%).

Способы посева не влияли на изменение по вариантам опыта густоты стеблестоя и количества головок на 1 м². В среднем на обычном рядовом способе посева густота стеблестоя составила 236 шт./м², количество головок – 994 шт./м², на широкорядном – 255 и 1032 шт./м² при НСР₀₅ – 24 и 130 шт./м² соответственно. На обычном рядовом способе посев с нормами 3-6 млн. шт./га обеспечил количество соцветий клевера на уровне 1023-1000 шт./м² при НСР₀₅ – 84 шт./м². При норме высева 2 млн. шт./га количество головок существенно снизилось на 90 шт./м² (контроль – 1023 шт./м²). На широкорядном способе посева увеличение нормы высева до 5 и 6 млн. шт./га привело к существенному снижению количества головок на 119 и 91 шт./м² против 1078 шт./м² в контроле (приложение В17, В18, таблица 34).

Таблица 34 - Влияние способа посева и нормы высева на густоту стеблестоя и количество головок клевера лугового Пеликан (в среднем за 1996-1998 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Среднее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
Густота стеблестоя, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	175	225	247	247	285	236
Широкорядный (30 см)	205	239	269	281	283	255
Среднее (В)	190	232	258	264	284	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	24			15		
В	11					
Головок, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	933	1032	1023	981	1000	994
Широкорядный (30 см)	1063	1071	1078	959	987	1032
Среднее (В)	998	1052	1050	970	994	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	130			120		
В	84					

На обычном рядовом способе посева при увеличении нормы высева с 2 до 6 млн. шт./га наблюдали у сорта Пеликан тенденцию снижения количества семян в головке с 33 до 28 шт., массы 1000 семян – с 1,92 до 1,80 г (НСР₀₅ –

0,02 г) и, соответственно, массы семян в головке – с 0,054 до 0,046 г. На ширококорежном способе посева относительно более высокая продуктивность головки была при нормах высева 3 и 4 млн. шт./га. В этих вариантах образовалось 35 и 31 семян в головке с массой 1000 шт. 1,86 и 1,87 г соответственно. Биологическая урожайность 63,6-70,7 г/м² клевера Пеликан также была выше на ширококорежном посеве с уменьшенными нормами высева 2-4 млн. шт. всхожих семян на 1 га (приложение В19-В21, таблица 35).

Таблица 35 - Влияние способа посева и нормы высева на продуктивность соцветия клевера лугового Пеликан (в среднем за 1996-1998 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Сред- нее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
Семян в головке, шт.						
Обычный рядовой (15 см) - к	33	33	32	28	30	31
Широкорядный (30 см)	32	35	31	33	30	32
Среднее (В)	32	34	32	30	30	
Масса 1000 семян, г						
Обычный рядовой (15 см) - к	1,92	1,84	1,84	1,85	1,80	1,85
Широкорядный (30 см)	1,84	1,86	1,87	1,84	1,85	1,85
Среднее (В)	1,88	1,85	1,86	1,84	1,82	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	0,03			0,03		
В	0,02					
Масса семян в головке, г						
Обычный рядовой (15 см) - к	0,054	0,053	0,051	0,046	0,049	0,050
Широкорядный (30 см)	0,060	0,066	0,059	0,062	0,056	0,061
Среднее (В)	0,057	0,060	0,055	0,054	0,052	
Биологическая урожайность, г/м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	50,4	54,7	52,2	45,1	49,0	50,3
Широкорядный (30 см)	63,8	70,7	63,6	59,4	55,3	62,6
Среднее (В)	57,1	62,7	57,9	52,2	52,1	

В 1999 г. (ГТК – 1,69) наибольшую урожайность семян клевера лугового сорта Трио 328 кг/га обеспечил обычный рядовой способ посева, что на 77 кг/га выше урожайности в варианте с ширококорежным посевом (НСР₀₅ – 46 кг/га). В 2000 г. (ГТК – 1,56) урожайность на обычном рядовом посеве составила 308 кг/га, что на уровне показателя на ширококорежном посеве. В среднем за годы исследований в варианте с обычным рядовым способом посева имели урожайность семян 318 кг/га, что на 54 кг/га выше урожайности, полученной на ширококорежном посеве (НСР₀₅ – 32 кг/га). На обычном рядовом

способе урожайность семян 314-318 кг/га существенно не отличалась от урожайности 325 кг/га, полученной в контрольном варианте ($НСР_{05} = 29$ кг/га). На широкорядном способе посева относительно лучшие результаты были получены при посеве со сниженными нормами высева. В 1999 г. норма высева 3 млн. шт./га обеспечила прибавку урожайности 70 кг/га (в контроле – 238 кг/га) при $НСР_{05} = 43$ кг/га. В 2000 г. при норме высева 2 млн. шт./га урожайность семян возросла на 27 кг/га (в контроле – 273 кг/га) при $НСР_{05} = 27$ кг/га. В среднем 296 кг семян с 1 га было получено при норме высева 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га, что на 30 кг/га выше урожайности 256 кг/га в контроле при $НСР_{05} = 29$ кг/га (таблица 36).

Таблица 36 - Урожайность семян клевера лугового Трио в зависимости от способа посева и нормы высева, кг/га [162]

Способ посева (А)	Норма высева, шт./га (В)					Сред- нее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
1999 г. ГТК – 1,69 переувлажнение						
Обычный рядовой (15 см) - к	337	332	342	318	310	328
Широкорядный (30 см)	261	308	238	241	209	251
Среднее (В)	299	320	290	280	260	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	46			43		
В	30					
2000 г. ГТК – 1,56 достаточное увлажнение						
Обычный рядовой (15 см) - к	298	297	308	317	319	308
Широкорядный (30 см)	300	283	273	265	259	276
Среднее (В)	299	290	290	291	289	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	40			27		
В	19					
В среднем за 1999-2000 гг.						
Обычный рядовой (15 см) - к	318	314	325	318	314	318
Широкорядный (30 см)	280	296	256	253	234	264
Среднее (В)	299	305	290	286	274	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	32			29		
В	21					

В 1998 г. относительно более высокую полевую всхожесть семян 43% клевера лугового сорта Трио обеспечил широкорядный способ посева, против 24% на обычном рядовом. В варианте с широкорядным способом посева густота всходов составила 183 растения на 1 м², что на 83 шт./м² больше, чем при обычном рядовом ($НСР_{05} = 68$ шт./м²). После уборки покровной культуры

сохранилось 160 и 96 шт./м² растений соответственно (НСР₀₅ – 55 шт./м²). В 1999 г. способы посева не повлияли на полевую всхожесть семян и выживаемость растений клевера в подпокровный период. Количество всходов составило на обычном рядовом способе 250 шт./м², ширококормном – 249 шт./м² (НСР₀₅ – 20 шт./м²), после уборки покровной культуры – 194 и 182 растения на 1 м² соответственно при НСР₀₅ – 19 шт./м² (приложение В12-В15, таблица 37).

Таблица 37 - Влияние способа посева и нормы высева на элементы структуры урожайности клевера лугового Трио первого года жизни (в среднем за 1998-1999 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Сред- нее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
Густота всходов, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	132	137	166	208	233	175
Широкорядный (30 см)	138	208	213	258	264	216
Среднее (В)	135	172	190	233	248	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	23			26		
В	18					
Полевая всхожесть семян, %						
Обычный рядовой (15 см) - к	59	45	38	39	37	43
Широкорядный (30 см)	65	62	51	49	41	54
Среднее (В)	62	54	44	44	39	
Густота стояния растений клевера после уборки покровной культуры, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	85	110	162	182	186	145
Широкорядный (30 см)	114	156	174	202	210	171
Среднее (В)	100	133	168	192	198	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	16			20		
В	14					

В среднем по сорту Трио ширококормный способ посева оказал положительное влияние на развитие клевера в подпокровный период. При ширококормном способе посева количество всходов составило 216 шт./м², что на 41 шт./м² больше при НСР₀₅ – 23 шт./м², чем густота всходов при обычном рядовом способе посева, количество растений после уборки покровной культуры – 171 шт./м², или их на 26 шт./м² больше (НСР₀₅ – 16 шт./м²). Увеличение нормы высева клевера привело к снижению с 59 до 37% или на 21% полевой всхожести семян на обычном рядовом посева, с 65 до 41% или на 24% – на ширококормном.

Во второй год жизни клевера лугового Трио существенной разницы по вариантам опыта густоты стояния перезимовавших растений, густоты стоя-

ния растений к уборке и выживаемости растений за вегетацию не выявлено (таблица 38).

Таблица 38 - Влияние способа посева и нормы высева на элементы структуры урожайности клевера лугового Трио второго года жизни (в среднем за 1999-2000 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Среднее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
Густота стояния перезимовавших растений, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	55	63	74	63	72	65
Широкорядный (30 см)	70	80	75	84	80	78
Среднее (В)	62	72	74	74	76	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	33			23		
В	16					
Перезимовка, %						
Обычный рядовой (15 см) - к	65	57	46	35	39	45
Широкорядный (30 см)	61	51	43	42	38	46
Среднее (В)	63	54	44	38	38	
Густота стояния растений клевера к уборке, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	45	59	70	64	67	61
Широкорядный (30 см)	59	72	68	76	64	68
Среднее (В)	52	66	69	70	66	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	25			23		
В	16					
Выживаемость растений за период всходы - уборка на семена, %						
Обычный рядовой (15 см) (к)	44	43	42	31	29	35
Широкорядный (30 см)	43	35	32	29	24	32
Среднее (В)	44	39	37	30	26	

Растения клевера в среднем за три (1996-1998) года на обычном рядовом посеве имели высоту 52 см, на ширококорядном – 56 см (приложение В16). В 2000 г. длина стеблей на обычном рядовом способе посева увеличилась до 93 см, на ширококорядном – до 97 см. Вследствие этого, в фазе цветения произошло полегание растений клевера, степень полегания составила 68% на ширококорядном посеве и 60% – на обычном рядовом. С увеличением нормы высева клевера наблюдали повышение степени полегания травостоя. При посеве обычным рядовым способом фактическая высота травостоя снизилась с 49 до 28 см, или на 43%. Степень полегания соответственно повысилась с 42 до 70%. При посеве ширококорядным способом наблюдали уменьшение фактической высоты с 37 до 29 см (на 22%) и возрастание степени полегания с 65 до 70% (таблица 39).

Таблица 39 - Степень полегания клевера лугового Трио в зависимости от способа посева и нормы высева, 2000 г.

Способ посева	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га	Длина стеблей, см	Фактическая высота травостоя, см	Степень полегания, %
Обычный рядовой (15 см) - к	2 млн.	86	49	42
	3 млн.	95	37	61
	4 млн. (к)	96	37	62
	5 млн.	95	36	62
	6 млн.	95	28	70
	Среднее	93	38	60
Ширококорядный (30 см)	2 млн.	96	37	65
	3 млн.	97	24	75
	4 млн. (к)	96	33	66
	5 млн.	99	32	69
	6 млн.	98	29	70
	Среднее	97	31	68

Способ посева сорта Трио не влиял на изменение по вариантам опыта густоты стеблестоя и количества головок на 1 м². На ширококорядном посеве сформировалось 373 шт./м² стеблей, что на 34 шт./м² больше (НСР₀₅ – 34 шт./м²) аналогичного показателя на обычном рядовом посеве. Количество соцветий было на уровне 935 шт./м² на обычном посеве и 1101 шт./м² на ширококорядном, разница 166 шт./м² незначительна при НСР₀₅ – 434 шт./м² (приложение В17, В18, таблица 40).

Таблица 40 - Влияние способа посева и нормы высева на густоту стеблестоя и количество головок клевера лугового Трио (в среднем за 1999-2000 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Среднее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
Густота стеблестоя, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	202	320	390	350	432	339
Широкорядный (30 см)	282	356	398	422	408	373
Среднее (В)	242	338	394	386	420	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	34			48		
В	14					
Головок, шт./м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	817	978	993	849	1036	935
Широкорядный (30 см)	1183	1206	1126	954	1038	1101
Среднее (В)	1000	1092	1060	902	1037	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	434			298		
В	210					

Наибольшая урожайность сорта Трио была получена на обычном рядовом способе посева с нормой высева 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га за счет формирования 48 семян в головке с массой 0,085 г. Биологическая урожайность 77,3 и 84,4 г/м² клевера Трио также была выше на обычном рядовом посева с нормами высева 3 и 4 млн. шт./га (приложение В19-В21, таблица 41).

Таблица 41 - Влияние способа посева и нормы высева на продуктивность соцветия клевера лугового Трио (в среднем за 1999-2000 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Сред- нее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
Семян в головке, шт.						
Обычный рядовой (15 см) - к	46	45	48	48	39	45
Широкорядный (30 см)	36	39	36	35	33	36
Среднее (В)	41	42	42	42	36	
Масса 1000 семян, г						
Обычный рядовой (15 см) - к	1,82	1,72	1,71	1,73	1,77	1,75
Широкорядный (30 см)	1,90	1,89	1,81	1,89	1,91	1,83
Среднее (В)	1,86	1,80	1,76	1,81	1,84	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	0,02			0,03		
В	0,02					
Масса семян в головке, г						
Обычный рядовой (15 см) - к	0,086	0,079	0,085	0,085	0,069	0,080
Широкорядный (30 см)	0,065	0,062	0,065	0,078	0,063	0,067
Среднее (В)	0,076	0,070	0,075	0,082	0,066	
Биологическая урожайность, г/м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	70,3	77,3	84,4	72,2	71,5	75,1
Широкорядный (30 см)	76,9	74,8	73,2	74,4	65,4	72,9
Среднее (В)	73,6	76,0	78,8	73,3	68,4	

Ширококорядный способ посева клевера Трио с нормами высева 2 и 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га обеспечил относительно высокую урожайность 280 и 296 кг/га соответственно за счет продуктивности головки: количество семян – 36 и 39 шт., масса 1000 семян – 1,90 и 1,89 г (контроль – 1,82 г, НСР₀₅ – 0,02 г) и масса семян в головке – 0,065 и 0,062 г. По мере увеличения нормы высева биологическая урожайность снижалась с 76,9 до 65,4 г/м².

Выявлена положительная средняя и сильная корреляционная связь ($r = 0,62...0,81$) урожайности семян клевера Пеликан с густотой всходов, с густотой стояния растений после уборки покровной культуры, с густотой стояния перезимовавших растений, с густотой стояния растений к уборке, с густотой

стеблестоя. Между урожайностью семян клевера Трио установлена прямая средняя и сильная корреляционная связь ($r = 0,51 \dots 0,89$) с густотой всходов, с густотой стояния растений после уборки покровной культуры, с густотой стояния перезимовавших растений, с количеством семян в головке, с массой 1000 семян и с массой семян в головке (таблица 42).

Таблица 42 - Коэффициенты корреляции между урожайностью семян сортов клевера лугового и элементами структуры

Элемент структуры урожайности	Сорт	
	Пеликан (1995-1998 гг.)	Трио (1998-2000 гг.)
Густота всходов	0,62*	0,62*
Густота стояния растений после уборки покровной культуры	0,75*	0,51*
Густота стояния перезимовавших растений	0,81*	0,67*
Густота стояния растений к уборке	0,65*	0,33
Густота стеблестоя	0,77*	0,39
Количество головок	-0,16	0,18
Количество семян в головке	0,10	0,89*
Масса семян в головке	0,35	0,59*
Масса 1000 семян	-0,19	0,75*

* корреляционная связь существенна на 95% уровне значимости

Таким образом, посев клевера лугового сорта Пеликан обычным рядовым способом с нормами высева 3 и 4 млн. шт./га способствовал получению урожайности соответственно 415 и 417 кг/га при формировании 86 и 108 растений, 225 и 247 стеблей, 1032 и 1023 головок на 1 м²; в головке – 33 и 32 семян с массой 1000 шт. 1,84 г. Выявлена прямая средняя и сильная корреляционная связь ($r = 0,62 \dots 0,81$) урожайности семян клевера Пеликан с густотой всходов, с густотой стояния растений после уборки покровной культуры, с густотой стояния перезимовавших растений, с густотой стояния растений к уборке, с густотой стеблестоя. У клевера лугового сорта Трио наибольшая урожайность 318 и 314 кг/га была на обычном рядовом способе посева с нормами высева 2 и 3 млн. шт./га при формировании 45 и 59 растений, 202 и 320 стеблей и 817 и 978 головок на 1 м², в головке 46 и 45 семян с массой 1000 шт. 1,82 и 1,72 г соответственно. Урожайность семян клевера Трио имела положительную среднюю и сильную корреляцию ($r = 0,51 \dots 0,89$) с густо-

той всходов, с густотой стояния растений после уборки покровной культуры, с густотой стояния перезимовавших растений, с количеством семян в головке, с массой 1000 семян и с массой семян в головке.

4.2.2 Фотосинтетическая деятельность

В среднем за два (1999-2000) года наибольшую площадь листьев растения клевера лугового Трио сформировали на широкорядном посеве. В фазе отрастания площадь листовой поверхности у растений клевера при этом способе посева составила 22,2 тыс. м²/га, что на 5,0 тыс. м²/га (29%) больше при НСР₀₅ – 2,6 тыс. м²/га, чем площадь листьев при обычном рядовом посеве. В фазе ветвления площадь листьев достигла 85,1 тыс. м²/га при широкорядном способе посева, или на 22,8 тыс. м²/га превышала при НСР₀₅ – 2,1 тыс. м²/га площадь листьев на обычном рядовом. В фазе цветения площадь листьев уменьшилась на 26,0 тыс. м²/га (33%) на обычном рядовом способе посева и на 21,5 тыс. м²/га (28%) – на широкорядном, относительно показателей в предыдущей фазе (приложение В22, таблица 43).

Относительно наибольшая площадь листовой поверхности растений клевера была сформирована в фазе ветвления клевера при норме высева 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га: на широкорядном способе посева – 94,5 тыс. м²/га, на обычном рядовом – 78,6 тыс. м²/га. Увеличение нормы высева клевера до 5 и 6 млн. шт./га приводило к снижению площади листовой поверхности на 21,4 и 15,6 тыс. м²/га соответственно при НСР₀₅ – 3,1 тыс. м²/га на обычном рядовом способе посева. В связи с вышеизложенным, предположив, что фотосинтез в листьях в процессе роста и развития вначале увеличивается, а затем по мере их самозатенения и старения уменьшается, наши данные подтверждают выводы, полученные G.I. Ryle [1981], Г.С. Посыпановым, Т.Ф. Воронковой [1983], И.Ш. Фатыховым, В.Г. Колесниковой [2018].

Таблица 43 – Площадь листьев клевера лугового Трио в зависимости от способа посева и нормы высева, тыс. м²/га (в среднем за 1999-2000 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Среднее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
Фаза отрастания						
Обычный рядовой (15 см) - к	11,1	15,0	26,6	18,4	15,1	17,2
Широкорядный (30 см)	15,7	19,2	30,3	21,0	25,0	22,2
Среднее (В)	13,4	17,1	28,5	19,7	20,1	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	2,6			5,9		
В	2,2			3,1		
Фаза ветвления						
Обычный рядовой (15 см) - к	49,0	63,5	78,6	57,2	63,0	62,3
Широкорядный (30 см)	71,4	74,3	94,5	94,5	91,0	85,1
Среднее (В)	60,2	68,9	86,6	75,9	77,0	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	2,1			4,6		
В	2,2			3,1		
Фаза цветения						
Обычный рядовой (15 см) - к	33,5	33,2	46,3	47,1	44,1	40,8
Широкорядный (30 см)	40,8	62,6	65,2	62,3	64,4	59,1
Среднее (В)	37,2	47,9	55,8	54,7	54,3	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	2,1			4,7		
В	2,7			3,8		

Существенно более высокий ФП 2847 тыс. м² х сут./га наблюдали на ширококорядном способе посева, что на 673 тыс. м² х сут./га при НСР₀₅ – 88 тыс. м² х сут./га выше ФП на обычном рядовом посеве. При увеличении нормы высева клевера ФП также возрастал и наибольших значений 3540 и 2904 тыс. м² х сут./га соответственно достигал при норме 5 млн. шт./га на ширококорядном способе посева и 4 млн. шт./га на обычном рядовом (приложение В23, таблица 44). В то же время излишне большое нарастание площади листьев приводило к ухудшению условий формирования семян клевера лугового. В отличие от площади листьев и фотосинтетического потенциала при ширококорядном способе посева чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) 0,93 г/м² в сутки была ниже на 0,53 г/м² в сутки при НСР₀₅ – 0,16 г/м² в сутки в сравнении с ЧПФ на обычном рядовом. Относительно высокую ЧПФ наблюдали при посеве с меньшими нормами высева (2 и 3 млн.

шт. всхожих семян на 1 га): на обычном рядовом способе посева – 1,96 и 1,67 г/м² в сутки, на широкорядном – 1,21 и 1,11 г/м² в сутки соответственно. Посев клевера лугового обычным рядовым способом с нормами высева 2 и 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га обеспечил наибольшую продуктивность 1 тыс. ФП – 0,20 и 0,17 кг семян соответственно.

Таблица 44 - Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза клевера лугового Трио (в среднем за 1999-2000 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт./га (В)					Среднее (А)
	2 млн.	3 млн.	4 млн. (к)	5 млн.	6 млн.	
ФП*, тыс.м ² × сут./га						
Обычный рядовой (15 см) - к	1614	1881	2904	2321	2149	2174
Широкорядный (30 см)	2314	2675	3475	3540	3167	2847
Среднее (В)	1964	2278	3190	2931	2658	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	88			197		
В	178			252		
ЧПФ, г/м ² в сут.						
Обычный рядовой (15 см) - к	1,96	1,67	1,12	1,37	1,46	1,46
Широкорядный (30 см)	1,21	1,11	0,74	0,71	0,74	0,93
Среднее (В)	1,59	1,39	0,93	1,04	1,10	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	0,16			0,35		
В	0,13			0,18		
Продуктивность 1 тыс. ФП, кг семян						
Обычный рядовой (15 см) - к	0,20	0,17	0,15	0,14	0,11	0,15
Широкорядный (30 см)	0,12	0,11	0,07	0,07	0,07	0,09
Среднее (В)	0,16	0,14	0,11	0,10	0,09	

ФП* - фотосинтетический потенциал за период вегетации клевера лугового

Таким образом, при широкорядном способе посева клевера лугового сформировались высокая площадь листьев (от 22,2 тыс. м²/га в фазе отрастания до 85,1 тыс. м²/га в фазе ветвления) и фотосинтетический потенциал – 2847 тыс.м² × сут./га были. Однако ЧПФ 1,46 г/м² в сутки выше при посеве клевера обычным рядовым способом. Наибольшую массу семян клевера лугового 0,20 и 0,17 кг соответственно, сформированную 1 тыс. единиц ФП, обеспечил обычный рядовой способ посева с нормами высева 2 и 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

4.3 Способ посева и норма высева клевера лугового двуукосного Кудесник (4n)

4.3.1 Урожайность семян и ее структура

В условиях достаточного увлажнения вегетационного периода 2014 г. (ГТК – 1,38) урожайность семян клевера лугового тетраплоидного Кудесник была на уровне 76-140 кг/га. На широкорядном способе посева урожайность семян 115 кг/га была существенно выше на 15 кг/га при НСР₀₅ – 8 кг/га по сравнению с урожайностью 101 кг/га на обычном рядовом. При посеве широкорядным способом сниженными нормами высева 1 и 2 млн. наблюдали существенное снижение на 23-39 кг/га урожайности семян. Увеличение нормы высева до 5 млн. при посеве этим способом не влияло на урожайность семян [Касаткина Н.И., 2017^A]. На обычном рядовом способе посев с нормами высева 2 и 3 млн. шт./га, а также с нормой высева 6 млн. шт./га существенно на 27-48 кг/га снижал урожайность при НСР₀₅ – 14 кг/га (таблица 45).

В переувлажненных условиях вегетационного периода 2015 г. с ГТК – 1,67 урожайность семян клевера лугового Кудесник была на уровне 69-104 кг/га [Касаткина Н.И., 2015^A]. Способ посева оказал существенное влияние на его семенную продуктивность. Урожайность семян при широкорядном способе посева составила в среднем 91 кг/га, что на 15 кг/га выше при НСР₀₅ – 11 кг/га, чем урожайность на обычном рядовом способе (контроль). При посеве клевера широкорядным способом уменьшение нормы высева до 1 и 2 млн. шт./га и ее увеличение до 4 и 5 млн. шт./га существенно на 7-29 кг/га снижало урожайность при НСР₀₅ – 6 кг/га. При посеве клевера обычным рядовым способом увеличение нормы высева до 5 и 6 млн. шт./га также привело к существенному на 8-10 кг/га снижению семенной продуктивности. В то же время уменьшение нормы высева до 2 и 3 млн. шт./га обычном рядовом способе посева не влияло на урожайность семян.

Таблица 45 - Урожайность семян клевера лугового Кудесник в зависимости от способа посева и нормы высева, кг/га

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Среднее (А)
	2 / 1*	3 / 2	4 / 3	5 / 4	6 / 5	
	млн.	млн.	млн. (к)	млн.	млн.	
2014 г. ГТК – 1,38 достаточное увлажнение						
Обычный рядовой (15см) - к	76	84	124	123	97	101
Широкорядный (30 см)	88	104	127	140	117	115
Среднее (В)	82	94	126	131	107	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	8			19		
В	10			14		
2015 г. ГТК – 1,67 переувлажнение						
Обычный рядовой (15см) - к	77	86	79	71	69	77
Широкорядный (30 см)	75	95	104	96	87	91
Среднее (В)	76	91	91	84	78	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	11			25		
В	5			6		
2016 г. ГТК – 0,67 значительная засушливость						
Обычный рядовой (15см) - к	98	132	133	115	102	116
Широкорядный (30 см)	98	105	128	116	110	111
Среднее (В)	98	119	131	115	106	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	3			7		
В	9			13		
В среднем за 2014-2016 гг.						
Обычный рядовой (15см) - к	84	101	112	103	89	98
Широкорядный (30 см)	87	102	120	117	105	106
Среднее (В)	85	101	116	110	97	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	7			15		
В	4			6		

* - норма высева: в числителе – при обычном рядовом посеве, в знаменателе – при ширококорядном посеве

В условиях значительной засушливости ГТК – 0,67 вегетационного периода 2016 г. клевер луговой Кудесник сформировал урожайность семян 98-133 кг/га. В отличие от предыдущих лет наибольшая урожайность семян 116 кг/га была получена при посеве обычным рядовым способом, на 5 кг/га выше при НСР₀₅ – 3 кг/га урожайности на ширококорядном посеве. Нормы высева 3 и 4 млн. всхожих семян на 1 га способствовали получению наибольшей урожайности: 132-133 кг/га – при обычном рядовом способе посева, 116-128 кг/га – при ширококорядном.

В среднем за 2014-2016 гг. семенная продуктивность клевера в зависимости от способов посева была на уровне 98 и 106 кг/га соответственно. Существенно высокую урожайность семян 120 и 117 кг/га обеспечил широко-рядный способ посева нормами высева 3 и 4 млн. всхожих семян на 1 га. На обычном рядовом способе наибольшую урожайность 112 кг/га сформировала норма высева 4 млн. шт./га (контроль). При уменьшении или увеличении нормы высева относительно контрольного варианта урожайность семян существенно снижалась на 10-28 кг/га при НСР₀₅ – 6 кг/га.

Анализ структуры урожайности семян клевера Кудесник показал, что способ посева повлиял на густоту стеблестоя. В среднем за три года на широко-рядном посеве количество стеблей к уборке составило 406 шт./м², что на 28 шт./м² больше при НСР₀₅ – 11 шт./м² густоты стеблестоя, сформировавшейся на обычном рядовом посеве. Уменьшение или увеличение нормы высева относительно контрольного варианта, независимо от способа посева, привело к существенному снижению густоты стеблестоя на 36-105 шт./м² при НСР₀₅ – 15 шт./м² (приложение В24, В25, таблица 46).

Таблица 46 - Влияние способа посева и нормы высева на густоту стеблестоя и количество головок клевера лугового Кудесник (в среднем за 2014-2016 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Среднее (А)
	2 / 1	3 / 2	4 / 3	5 / 4	6 / 5	
	млн.	млн.	млн. (к)	млн.	млн.	
Густота стеблестоя, шт./м ^{2*}						
Обычный рядовой (15 см) - к	345	421	424	382	319	378
Широкорядный (30 см)	334	393	464	434	403	406
Среднее (В)	339	407	444	408	361	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	11			26		
В	15			21		
Головок, шт./м ^{2**}						
Обычный рядовой (15 см) - к	937	1140	1143	1076	970	1053
Широкорядный (30 см)	1010	1062	1083	1054	973	1036
Среднее (В)	991	1101	1113	1065	971	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	6			13		
В	36			50		

* - коэффициент корреляции с урожайностью 0,08

** - коэффициент корреляции с урожайностью -0,53

На широкорядном посеве клевера лугового Кудесник при уменьшении нормы высева до 1 и 2 млн. шт./га, а также увеличении до 4 и 5 млн. шт./га густота стеблестоя существенно снижалась на 30-130 шт./м² (НСР₀₅ – 21 шт./м²). На обычном рядовом способе посева с нормами высева от 3 до 4 млн. шт./га густота стеблестоя 421 и 424 шт./м² была на одном уровне.

На обычном рядовом способе посева клевера Кудесник сформировалось 1053 шт./м² головок, или на 17 шт./м² больше (НСР₀₅ – 6 шт./м²), чем их количество на 1 м² на широкорядном посеве. Относительно большее количество головок 1143 и 1140 шт./м² соответственно на обычном рядовом посеве образовалось в посевах с нормой высева 4 млн. шт./га (контроль) и при ее уменьшении до 3 млн. шт./га. При посеве широкорядным способом изменение нормы высева с 2 до 4 млн. шт./га не влияло на количество головок – 1054-1083 шт./м². Урожайность семян клевера лугового тетраплоидного имела отрицательную среднюю корреляцию $r=-0,53$ с количеством головок на 1 м².

При анализе продуктивности головки выявлено, что в головке сформировалось в среднем 5,0-5,3 шт. семян. На обычном рядовом посеве наибольшее количество семян 5,7 шт. наблюдали в варианте с нормой высева 5 млн. шт./га, на широкорядном – 7,0 шт. при высева 3 млн. шт./га. Дальнейшее увеличение нормы высева приводило к уменьшению данного показателя (приложение В26-В28, таблица 47).

В среднем по вариантам опыта масса 1000 семян сформировалась на уровне 2,56-2,58 г. При посеве обычным рядовым способом наибольшим 2,61-2,68 г данный показатель был при уменьшенных нормах высева (2, 3 и 4 млн. шт./га). Увеличение нормы высева приводило к снижению на 0,19-0,20 г массы 1000 семян. На широкорядном посеве наибольшая масса 1000 семян 2,70 и 2,64 г соответственно была получена при нормах высева 3 (контроль) и 4 млн. шт./га.

Таблица 47 - Влияние способа посева и нормы высева на продуктивность соцветия клевера лугового Кудесник (в среднем за 2014-2016 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Сред- нее (А)
	2 / 1	3 / 2	4 / 3	5/ 4	6 / 5	
	млн.	млн.	млн. (к)	млн.	млн.	
Семян в головке, шт.*						
Обычный рядовой (15 см) - к	4,7	4,7	5,0	5,7	5,3	5,0
Широкорядный (30 см)	4,7	4,7	7,0	5,0	4,7	5,3
Среднее (В)	4,7	4,7	6,0	5,3	5,0	
Масса 1000 семян, г**						
Обычный рядовой (15 см) - к	2,68	2,66	2,61	2,43	2,42	2,56
Широкорядный (30 см)	2,56	2,56	2,70	2,64	2,45	2,58
Среднее (В)	2,62	2,61	2,65	2,53	2,43	
Масса семян в головке, г***						
Обычный рядовой (15 см) - к	0,012	0,012	0,013	0,014	0,013	0,013
Широкорядный (30 см)	0,012	0,013	0,018	0,013	0,012	0,014
Среднее (В)	0,012	0,012	0,015	0,013	0,012	
Биологическая урожайность, г/м ²						
Обычный рядовой (15 см) - к	11,2	13,7	14,9	15,1	12,6	13,5
Широкорядный (30 см)	12,1	13,8	19,5	13,7	11,7	14,2
Среднее (В)	11,6	13,8	17,2	14,4	12,1	

* - коэффициент корреляции с урожайностью 0,48

** - коэффициент корреляции с урожайностью 0,06

*** - коэффициент корреляции с урожайностью 0,53

На обычном рядовом способе посева относительно высокая масса семян в головке 0,013-0,014 г была при нормах высева 4, 5 и 6 млн. шт./га. На ширококорядном способе посева продуктивность головки 0,018 г была выше при посеве с нормой 3 млн. всхожих семян на 1 га (контроль), дальнейшее увеличение нормы высева приводило к снижению на 0,005-0,006 г массы семян в головке. Биологическая урожайность 19,5 г/м² была выше на ширококорядном посеве с нормой высева 3 млн. шт./га. При корреляционном анализе выявлена положительная средняя корреляция урожайности семян с количеством семян в головке $r = 0,48$ и с массой семян в головке $r = 0,53$.

Таким образом, наибольшую урожайность семян 120 и 117 кг/га клевер луговой тетраплоидный Кудесник сформировал при посеве ширококорядным способом с нормами высева 3 и 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га при густоте стеблестоя – 464 и 434 шт./м², количестве головок – 1083 и 1054 шт./м², семян в головке – 7,0 и 5,0 шт., массе 1000 семян – 2,70 и 2,64 г соответственно.

4.3.2 Фотосинтетическая деятельность

В условиях влажных вегетационных периодов 2014-2015 гг. площадь листьев клевера тетраплоидного Кудесник в фазе ветвления была на уровне 60,2-92,3 тыс. м²/га [Касаткина Н.И., 2017^В]. Способ посева не повлиял на данный показатель: на широкорядном посеве – 71,9 тыс. м²/га, на обычном рядовом – 75,6 тыс. м²/га при НСР₀₅ – 7,4 тыс. м²/га. В зависимости от нормы высева площадь листовой поверхности клевера изменялась существенно. Независимо от способа посева при снижении нормы высева, а также ее увеличении относительно контрольного варианта площадь листьев уменьшалась на 16,2-23,9 тыс. м²/га при НСР₀₅ – 13,1 тыс. м²/га. Уменьшение нормы высева клевера до 2 млн. шт./га обычном рядовом способе посева и до 1 и 2 млн. шт./га на широкорядном привело к существенному снижению на 21,6-26,2 тыс. м²/га площади листьев при НСР₀₅ – 18,5 тыс. м²/га (приложение В29, таблица 48).

Таблица 48 – Площадь листьев клевера лугового Кудесник в зависимости от способа посева и нормы высева, тыс. м²/га (в среднем за 2014-2015 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Среднее (А)
	2 / 1 млн.	3 / 2 млн.	4 / 3 млн. (к)	5 / 4 млн.	6 / 5 млн.	
Фаза ветвления						
Обычный рядовой (15 см) - к	60,2	67,9	86,4	92,3	71,4	75,6
Широкорядный (30 см)	65,0	64,7	86,6	74,1	69,3	71,9
Среднее (В)	62,6	66,3	86,5	83,2	70,3	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	7,4			16,5		
В	13,1			18,5		
Фаза бутонизации						
Обычный рядовой (15 см) - к	95,6	109,4	108,4	95,4	77,9	97,3
Широкорядный (30 см)	78,3	84,3	120,4	93,6	68,3	89,0
Среднее (В)	86,9	96,8	114,4	94,5	73,1	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	7,1			15,8		
В	10,4			14,8		
Фаза цветения						
Обычный рядовой (15 см) - к	75,3	83,9	105,5	107,9	77,1	89,9
Широкорядный (30 см)	85,9	87,4	104,5	91,7	77,9	89,5
Среднее (В)	80,6	85,6	105,0	99,8	77,5	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	7,5			16,7		
В	12,4			17,5		

В фазе бутонизации площадь листьев на широкорядном посеве составила 89,0 тыс. м²/га, на обычном рядовом – 97,3 тыс. м²/га. Увеличение нормы высева до 6 млн. всхожих семян на 1 га на обычном рядовом посеве привело к существенному уменьшению на 30,5 тыс. м²/га площади листьев при НСР₀₅ – 14,8 тыс. м²/га. При посеве широкорядным способом уменьшение и увеличение нормы высева относительно контрольного варианта существенно на 26,8-52,1 тыс. м²/га снижало площадь листовой поверхности.

В фазе цветения площадь листьев у растений клевера в зависимости от способа посева не имела существенной разницы: на обычном рядовом посеве была на уровне 89,9 тыс. м²/га, на широкорядном – 89,5 тыс. м²/га. На обычном рядовом посеве наибольшая площадь листовой поверхности была при нормах высева 4 и 5 млн. шт. всхожих семян на 1 га – 105,5-107,9 тыс. м²/га, на широкорядном при нормах 3 и 4 млн. шт./га – 91,7-104,5 тыс. м²/га.

Способ посева клевера Кудесник существенно не повлиял на фотосинтетический потенциал: ФП на обычном рядовом посеве – 1752 тыс. м² х сут./га, на широкорядном – 1669 тыс. м² х сут./га при НСР₀₅ – 199 тыс. м² х сут./га (приложение В30, таблица 49).

Таблица 49 – Показатели фотосинтетической деятельности клевера лугового Кудесник в зависимости от способа посева и нормы высева (в среднем за 2014-2015 гг.)

Способ посева (А)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (В)					Среднее (А)
	2 / 1	3 / 2	4 / 3	5 / 4	6 / 5	
	млн.	млн.	млн. (к)	млн.	млн.	
ФП*, тыс.м ² × сут./га						
Обычный рядовой (15 см) - к	1547	1800	1982	1948	1484	1752
Широкорядный (30 см)	1566	1564	1957	1758	1498	1669
Среднее (В)	1556	1682	1970	1853	1491	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	114			256		
В	141			199		
ЧПФ, г/м ² в сут.						
Обычный рядовой (15 см) - к	1,67	2,38	2,35	1,73	1,39	1,90
Широкорядный (30 см)	1,70	2,76	2,03	1,69	1,65	1,97
Среднее (В)	1,68	2,57	2,19	1,71	1,52	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	0,37			0,84		
В	0,34			0,48		

ФП* – фотосинтетический потенциал за период ветвление - цветение

При увеличении нормы высева клевера ФП также существенно возрастал и наибольших значений 1982 и 1957 тыс. м² х сут./га соответственно достигал в контрольных вариантах. Дальнейшее повышение нормы высева до 6 и 5 млн. шт./га приводило к существенному на 459 и 498 тыс. м² х сут./га соответственно уменьшению ФП растений клевера при НСР₀₅ - 199 тыс. м² х сут./га.

Чистая продуктивность фотосинтеза у растений клевера при разных способах посева была на уровне 1,90 и 1,97 г/м² в сутки соответственно при НСР₀₅ – 0,37 г/м² в сутки. На широкорядном способе относительно высокую ЧПФ – 2,76 и 2,03 г/м² в сутки соответственно растения клевера имели при нормах высева 2 и 3 млн. всхожих семян на 1 га. На обычном рядовом способе при посеве с нормами 3 и 4 млн. всхожих семян на 1 га ЧПФ составила 2,38 и 2,35 г/м² в сутки соответственно. При увеличении нормы высева до 5 и 6 млн. шт./га отмечали существенное на 0,62 и 0,96 г/м² в сутки соответственно снижение ЧПФ посевов клевера при НСР₀₅ – 0,48 г/м².

Таким образом, способ посева клевера лугового тетраплоидного не влиял на формирование размеров листовой поверхности и чистую продуктивность фотосинтеза. Относительно высокую ЧПФ 2,76 и 2,03 г/м² в сутки соответственно растения клевера Кудесник имели при нормах высева 2 и 3 млн. шт./га на широкорядном посеве.

4.3.3 Динамика цветения

В среднем за 2015-2016 гг. начало цветения растений клевера лугового тетраплоидного Кудесник было 18 июня, количество соцветий на обычном рядовом посеве составило 102-190 шт./м², на широкорядном – 120-156 шт./м². В течение последующих двух суток количество соцветий увеличилось по способам посева до 214-334 и 240-352 шт./м² соответственно. Такая тенденция сохранялась до конца наблюдаемого периода. К 06 июля на обычном рядовом посеве соцветий было 896-1092 шт./м², на широкорядном – 946-1206

шт./м². Количество соцветий на 1 м² при разных способах посева клевера было на одном уровне, но при увеличении нормы высева наблюдали тенденцию их уменьшения. К уборке семенного травостоя клевера образовалось 1148-1257 шт./м² соцветий на обычном рядовом посеве и 1187-1228 шт./м² – на широкорядном, при этом созрело 1110-1237 и 1186-1215 шт./м² или 96-99% головок соответственно (приложение В31, рисунок 11).

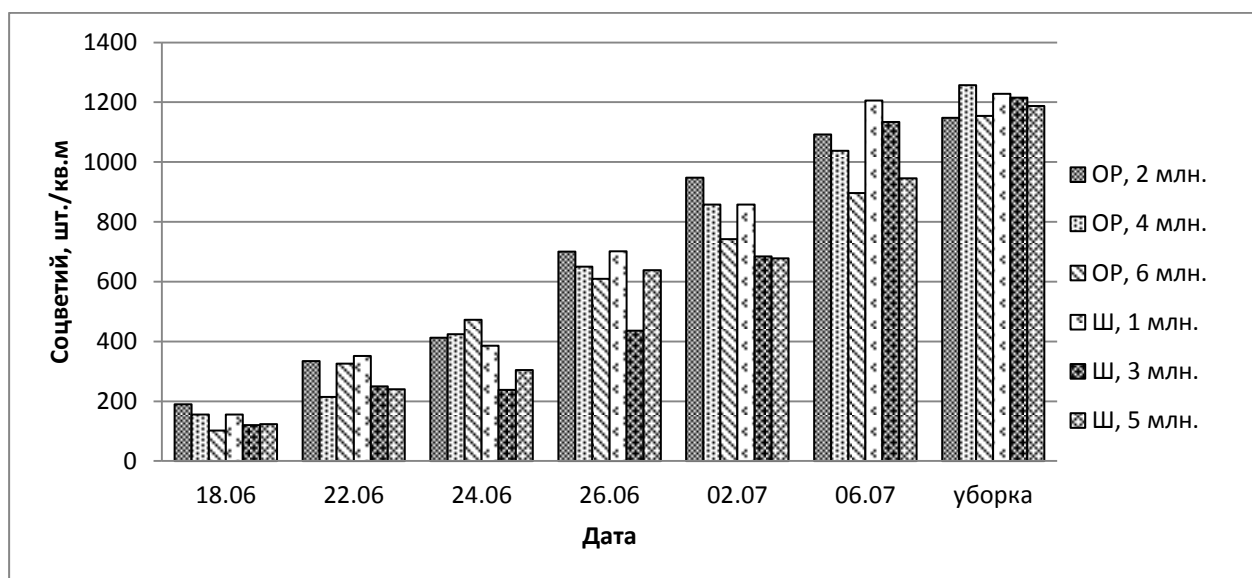


Рисунок 11 - Влияние способа посева и нормы высева клевера лугового тетраплоидного на динамику цветения, шт./м² (в среднем за 2015-2016 гг.)

Таким образом, количество соцветий на 1 м² клевера лугового тетраплоидного при разных способах посева было на одном уровне: 896-1092 шт./м² на обычном рядовом способе посева и 946-1206 шт./м² – на широкорядном. При увеличении нормы высева наблюдали тенденцию их снижения. К уборке семенного травостоя клевера образовалось 1148-1257 шт./м² соцветий на обычном рядовом посеве и 1187-1228 шт./м² – на широкорядном, созрело 1110-1237 и 1186-1215 шт./м² или 96-99% головок соответственно.

4.3.4 Энтомокомплекс агроценоза клевера лугового

Обязательным агротехническим приемом на посевах многолетних бобовых трав, способствующим получению высокой семенной продуктивности, является обеспечение опыления [Пономарева Е.Г., 1986; Нагибин А.Е., 2018]. В условиях 2016 г. численность насекомых-опылителей, в основном шмелей, на клеверном поле была относительно невысокой – 35-38 экземпляров на 100 м², но в некоторые дни доходила до 115 экземпляров, что считается достаточным для полного опыления растений [Смараглова Н.П., 1981; Чугреев М.К., Тормосина Т.Т., 2011]. Однако были дни, когда в связи с плохими погодными условиями (дождь, сильный ветер) лета насекомых-опылителей не наблюдали.

Одним из преимуществ тетраплоидных сортов клевера лугового, по мнению А.В. Бендер [2002; 2003] является относительно высокая автофертильность, то есть способность завязывать семена от самоопыления. В наших исследованиях в среднем за 2015-2016 гг. биологическая урожайность семян клевера при свободном доступе к цветкам опылителей была на уровне 14,71 г/м², при отсутствии опылителей (под изолятором) – всего 0,70 г/м² (приложение В32, таблица 50).

Таблица 50 - Влияние опылительной деятельности насекомых на биологическую урожайность клевера лугового Кудесник (в среднем за 2015-2016 гг.)

Вариант	Головок, шт./м ²	Семян в головке, шт.	Масса семян в головке, г	Биологическая урожайность, г/м ²
Открытый участок с доступом опылителей (к)	1193	4,84	0,0125	14,71
Под изоляторами (без доступа опылителей)	997	0,32	0,0005	0,70

Выявлено, что под изолятором сформировалось 997 шт./м² соцветий, но их продуктивность была очень низкой. Количество семян в головке было всего 0,32 шт., масса семян в головке – 0,0005 г, что меньше в сравнении с аналогичными показателями в контрольном варианте.

На посевах клевера лугового Кудесник наблюдали не только полезных насекомых, но и вредителей. Одним из наиболее распространенных вредителей клевера лугового, снижающим урожайность семян является клеверный семяед. Данный вредитель наиболее вредоносен в стадии личинок, которые, развиваясь в соцветии, уничтожают цветки и завязи. Заселенность соцветий может достигать 100%, а количество личинок в них – от 1 до 11. Клеверный семяед наибольшее распространение имеет в засушливые условия [Михайличенко Б.П., Антонов В.И., Переправо Н.И., 1987; Вятские клевера, 1995]. При анализе головок клевера в относительно засушливом 2016 г. было обнаружено, что поврежденность головок клеверным семяедом составила 65%, количество личинок в головке – 2,0 шт.

Таким образом, численность насекомых-опылителей на клевере луговом тетраплоидном Кудесник была относительно невысокой, что связано как с особенностями строения цветка, так и с погодными условиями в период его цветения. Под изолятором, без доступа опылителей, сформировалось 997 шт./м² головок, но их продуктивность 0,0005 г была значительно меньше в сравнении с массой семян в головке 0,0125 г, полученной на открытом участке с доступом опылителей.

4.4 Способ посева и норма высева козлятника восточного Гале

4.4.1 Урожайность семян и ее структура в зависимости от способа посева

При анализе семенной продуктивности козлятника восточного Гале было выявлено, что урожайность семян в зависимости от абиотических условий и возраста травостоя была на уровне от 73 кг/га при индексе условий среды, равном -351, до 620 кг/га при индексе, равном 196 [Касаткина Н.И., 2019]. В 1 г.п. при значительной засушливости вегетационного периода 1996 г. с ГТК – 0,69 относительно наибольшая урожайность семян козлятника во-

сточного 209 кг/га была получена в контрольном варианте при посеве ширококорядным способом с междурядьем 60 см. При уменьшении ширины междурядий урожайность семян существенно снизилась на 34-79 кг/га при НСР₀₅ – 12 кг/га (таблица 51).

Таблица 51 – Влияние способа посева на урожайность семян козлятника восточного Гале, кг/га

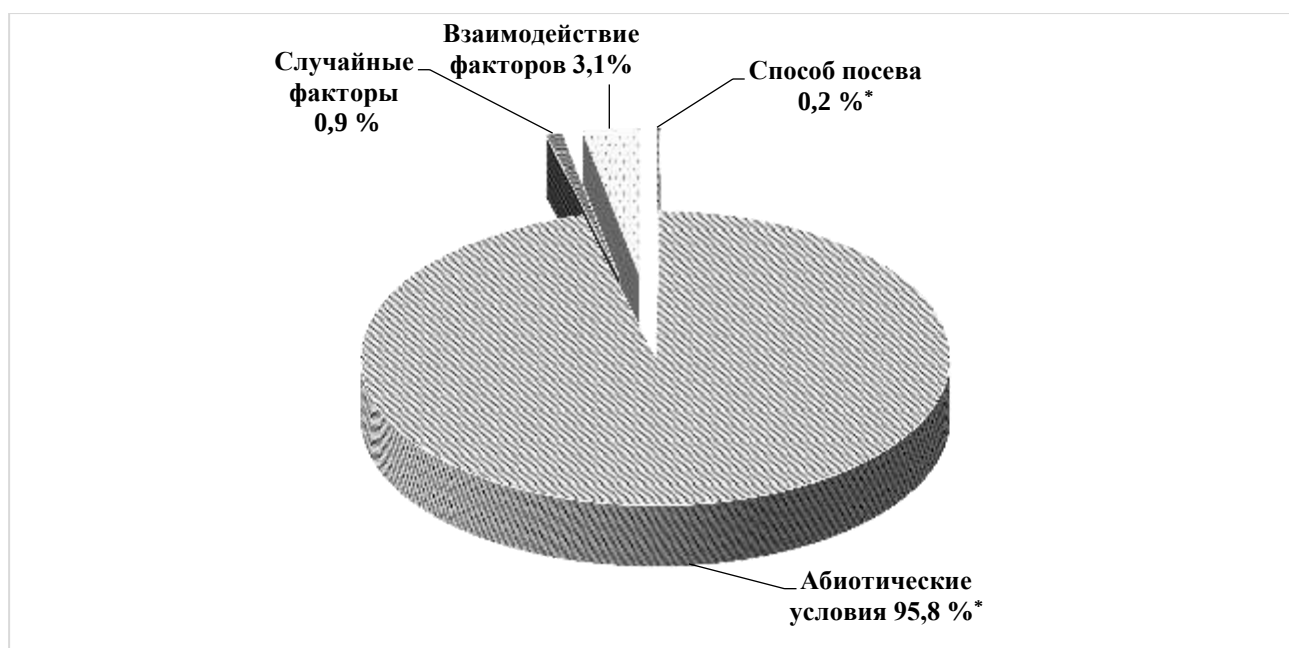
Способ посева	1 г.п. (1996 г. ГТК – 0,69)	2 г.п. (1997 г. ГТК – 1,41)	3 г.п. (1998 г., ГТК – 1,20)	4 г.п. (1999 г. ГТК – 1,69)	5 г.п. (2000 г. ГТК – 1,56)	6 г.п. (2001 г. ГТК – 1,50)	В сред- сред- нем
Ширококоряд- ный (60 см) - к	209	476	630	443	73	224	346
Ширококоряд- ный (45 см)	175	633	584	482	74	272	370
Ширококоряд- ный (30 см)	116	552	644	480	63	285	357
Обычный ря- довой (15 см)	130	483	622	553	81	194	344
Средняя	158	536	620	490	73	244	
Индекс усло- вий среды (I _j)	-266	112	196	66	-351	-180	
НСР ₀₅	12	19	49	54	14	33	12

Во 2 г.п. при достаточной влагообеспеченности ГТК – 1,41 урожайность семян козлятника увеличилась до 476-633 кг/га. Относительно наибольшая урожайность семян 552 и 633 кг/га была на ширококорядном способе посева с междурядьями 30 и 45 см, что на 76 и 157 кг/га выше при НСР₀₅ – 19 кг/га урожайности в контрольном варианте. В 3 г.п. при индексе условий среды, равном 196 и ГТК – 1,20 урожайность семян козлятника была на уровне 584-644 кг/га. Способ посева не повлиял на изменение урожайности семян по вариантам опыта. В 4 г.п. семенная продуктивность козлятника 443-553 кг/га оставалась на относительно высоком уровне, наибольшая 553 кг/га – на обычном рядовом посеве. В 5 г.п. в условиях вегетационного периода 2000 г. урожайность семян козлятника была самой низкой – 63-81 кг/га при индексе условий среды, равном -351. Способ посева не влиял на изменение урожайности семян. В 6 г.п. (2001 г.) наибольшая урожайность семян 285 и 272кг/га соответственно была на ширококорядном способе посева с междуря-

дьями 30 и 45 см, что на 61 и 48 кг/га выше при НСР₀₅ – 33 кг/га урожайности, сформированной на контроле.

В среднем за 6 лет исследований урожайность семян козлятника была на уровне 342-370 кг/га. Урожайность семян 370 кг/га на ширококормном способе посева с междурядьем 45 см была существенно на 24 кг/га при НСР₀₅ – 12 кг/га выше показателя в контроле.

Анализ данных за 1996-2001 гг. показал, что абиотические условия вегетационного периода оказывали значительное 95,8% влияние на формирование урожайности семян козлятника (рисунок 12).



* - существенно на 95% уровне значимости

Рисунок 12 – Доля влияния способа посева и абиотических условий на формирование урожайности семян козлятника восточного Гале (1996-2001 гг.)

На ширококормном посеве с междурядьем 60 см количество генеративных стеблей козлятника восточного составило 38 шт./м². При посеве ширококормным способом с междурядьями 30 и 45 см густота продуктивного стеблестоя существенно повышалась на 14 и 29 шт./м² при НСР₀₅ – 6 шт./м². Увеличение ширины междурядий способствовало тенденции повышения длины соцветий с 26 до 28 см, количества семян в бобе – с 2,2 до 2,6 шт. При посеве ширококормным способом с междурядьями 30 и 45 см наблюдали относитель-

но высокую 9,20 и 8,96 г массу 1000 семян. Биологическая урожайность 64,7 г/м² была относительно высокой на широкорядном способе посева с междурядьем 45 см. При корреляционном анализе выявлена положительная сильная корреляция урожайности семян с количеством бобов на побеге $r = 0,75$ и с количеством семян в бобе $r = 0,59$ (приложение В33, таблица 52).

Таблица 52 – Влияние способа посева на структуру урожайности семян козлятника восточного Гале (в среднем за 1996-2001 гг.)

Способ посева	Генера- тивных стеблей, шт./м ²	Длина соцве- тий, см	Бобов на стебле, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биоло- гическая урожай- ность, г/м ²
Широкорядный (60 см) - к	38	28	46,9	2,6	8,77	40,7
Широкорядный (45 см)	67	26	48,9	2,2	8,96	64,7
Широкорядный (30 см)	52	26	45,9	2,2	9,20	48,4
Обычный рядовой (15 см)	40	26	45,3	2,3	9,30	38,5
НСР ₀₅	6	Fф<Fт	2,0	Fф<Fт	0,16	
Коэффициент корреляции с урожайностью	0,44	0,17	0,75*	0,59*	-0,35	

* - корреляционная связь существенна на 95 % уровне значимости

Таким образом, наибольшая урожайность семян 370 кг/га козлятника восточного Гале была на широкорядном способе посева с междурядьем 45 см при формировании травостоя со следующими параметрами: генеративных побегов – 67 шт./м², семян в бобе – 2,2 шт., масса 1000 семян – 8,96 г.

4.4.2 Фотосинтетическая деятельность

Формирование листовой поверхности у растений козлятника восточного и ее продуктивность зависели от способа посева и фазы развития. В среднем за два (1996-1997) года наибольшую площадь листьев растения сформировали на широкорядном (30 см) и обычном рядовом (15 см) способах посева. В фазе бутонизации площадь листовой поверхности при этих способах составила 33,3-43,1 тыс. м²/га, что на 7,2-17,0 тыс. больше, чем площадь при широкорядном посеве с междурядьем 60 см. К фазе цветения площадь листьев достигла 80,6 тыс. м²/га на широкорядном посеве с междурядьем 30 см и

101,2 тыс. м²/га – на обычном рядовом, к фазе начала созревания семян – 103,0 и 107,8 тыс. м²/га соответственно (приложение В34, таблица 53).

Таблица 53 - Влияние способа посева на площадь листьев козлятника восточного Гале, тыс. м²/га (в среднем за 1996-1997 гг.)

Способ посева	Фаза развития						
	начало бутони- зации	бутони- зация	начало цвете- ния	полное цвете- ние	начало созрева- ния се- мян	20-25% побу- ревших бобов	80-85% побу- ревших бобов
Ширококорядный (60 см) - к	10,2	26,1	53,9	68,4	92,9	77,5	76,0
Ширококорядный (45 см)	12,6	28,6	55,2	67,5	96,4	83,9	78,0
Ширококорядный (30 см)	12,5	33,3	85,2	80,6	103,0	94,0	78,4
Обычный ря- довой (15 см)	17,3	43,1	83,2	101,2	107,8	87,0	78,3
В среднем	13,2	32,8	69,4	79,4	100,0	85,6	77,7
НСР ₀₅	4,1	5,5	4,4	5,4	7,1	7,3	Fф<Fт

В последующие фазы развития козлятника наблюдали некоторое уменьшение размеров его листовой поверхности. При созревании 20-25% семян площадь листьев козлятника уменьшилась в зависимости от способа посева на 9,0-20,8 тыс. м²/га. При этом наибольшую площадь листовой поверхности 87,0 и 94,0 тыс. м²/га соответственно растения сформировали на обычном рядовом и ширококорядном (30 см) посевах.

В годы исследований ФП козлятника восточного был на уровне 3471-4439 тыс.м²./га в сутки. Существенное увеличение данного показателя на 703 и 968 тыс.м²./га в сутки при НСР₀₅ – 406 тыс.м²./га отметили при уменьшения ширины междурядий 30 и 15 см (таблица 54).

Таблица 54 - Влияние способа посева на фотосинтетическую деятельность козлятника восточного Гале (в среднем за 1996-1997 гг.)

Способ посева	ФП*, тыс.м ² ./га в сутки	ЧПФ, г/м ² в сутки	Продуктивность 1 тыс. ед. ФП, кг семян
Ширококорядный (60 см) - к	3471	3,99	0,10
Ширококорядный (45 см)	3619	3,92	0,10
Ширококорядный (30 см)	4174	3,45	0,09
Обычный рядовой (15 см)	4439	3,05	0,08
НСР ₀₅	406	0,18	

ФП* - фотосинтетический потенциал за период вегетации

Чистая продуктивность фотосинтеза в зависимости от способа посева козлятника была на уровне 3,05-3,99 г/м² в сутки. Относительно высокую ЧПФ 3,92 и 3,99 г/м² в сутки отмечали в широкорядных посевах с междурядьями 45 и 60 см. При уменьшении ширины междурядий ЧПФ существенно снижалась на 0,54 и 0,94 г/м² в сутки при НСР₀₅ – 0,18 г/м² в сутки. По мере увеличения ширины междурядий отмечена тенденция повышения с 0,08 до 0,10 кг семян, сформированных одной тысячей единиц ФП.

Таким образом, наибольшую площадь листьев растений козлятника восточного Гале 87,0 и 94,0 тыс. м²/га обеспечили широкорядный (30 см) и обычный рядовой (15 см) способы посева. На широкорядном посеве с шириной междурядий 45 и 60 см была наиболее высокая ЧПФ – 3,92 и 3,99 г/м² в сутки и продуктивность 1 тыс. ед. ФП – 0,10 кг семян.

4.4.3 Посевные качества семян в урожае

В зависимости от приемов возделывания, метеорологических условий, полученный семенной материал, представленный биологической совокупностью семян и их фракций, может существенно отличаться [Дюкова Н.Н., 2011; Переправо Н.И., 2012, 2014; Марченко Л.В., 2014; Скалзуб О.М., Емельянова А.Н., 2015]. Анализ влияния способа посева козлятника восточного на посевные качества семян в урожае показал, что большое влияние оказывали метеорологические условия. В условиях значительной засушливости вегетационного периода 1996 г. энергия прорастания семян в урожае была на уровне 35-40%, лабораторная всхожесть – 91-95%. В 1997 г. при достаточном увлажнении отмечали существенное снижение энергии прорастания до 24-29% (приложение В35). В среднем за 1996-1997 гг. способы посева не влияли на посевные качества семян козлятника, по лабораторной всхожести семена соответствовали требованиям ГОСТ Р 52325-2005. По мере увеличения ширины междурядья с 15 до 60 см наблюдали повышение на 3% энергии прорастания с 30 до 33%, на 1% лабораторной всхожести семян – с 93 до

94%. Доля твердых семян козлятника восточного была на уровне 46-50%, при увеличении ширины междурядий с 15 до 60 см отмечена тенденция уменьшения на 2-4% их количества (таблица 55).

Таблица 55 – Влияние способа посева на посевные качества семян козлятника восточного Гале (в среднем за 1996-1997 гг.)

Способ посева	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	
		всего	в т.ч. твердых
Широкоярядный (60 см) - к	33	94	46
Широкоярядный (45 см)	34	94	48
Широкоярядный (30 см)	32	93	48
Обычный рядовой (15 см)	30	93	50
НСР ₀₅	F _ф <F _т	F _ф <F _т	F _ф <F _т

Таким образом, способ посева не повлиял на посевные качества семян козлятника, лабораторная всхожесть составила 93-94%, в том числе доля твердых семян 46-50%.

4.4.4 Урожайность семян и ее структура в зависимости от нормы высева

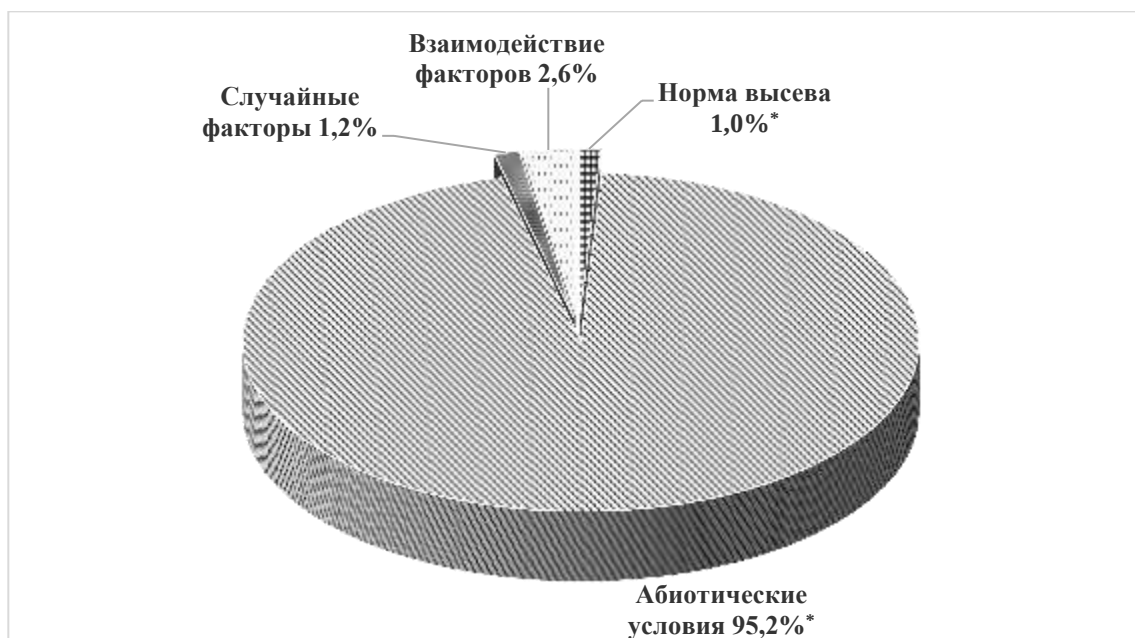
Учет урожайности семян козлятника восточного Гале был проведен в 1999-2001 гг., формирование урожая происходило в условиях вегетационного периода с достаточным увлажнением и переувлажнением ГТК 1,50-1,69. Во 2 г.п. (1999 г.) семенная продуктивность козлятника была на уровне 300-377 кг/га. Посев с нормой высева 0,5 млн. всхожих семян на 1 га (контроль) обеспечил 300 кг/га семян козлятника. При увеличении нормы высева до 2,5-4,0 млн. всхожих семян на 1 га отмечали существенную прибавку урожайности на 74-77 кг/га при НСР₀₅ – 26 кг/га. В 3 г.п. семенная продуктивность козлятника 128-149 кг/га была несколько ниже урожайности предыдущего года. Наибольшая урожайность семян 149 кг/га сформировалась при норме высева 1,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га, что существенно на 21 кг/га выше урожайности в контрольном варианте (НСР₀₅ – 19 кг/га). Дальнейшее увеличение нормы высева не способствовало повышению урожайности. В 4 г.п. (2001 г.) урожайность семян козлятника была на уровне 111-164 кг/га. При нормах высева 1,0-2,0 млн. шт./га урожайность семян существенно возросла на 40-53 кг/га при НСР₀₅ – 16 кг/га (таблица 56).

Таблица 56 – Влияние нормы высева на урожайность семян козлятника восточного Гале, кг/га

Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га	2 г.п. (1999 г., ГТК – 1,69)	3 г.п. (2000 г., ГТК – 1,56)	4 г.п. (2001 г., ГТК – 1,50)	Средняя
0,5 млн. (к)	300	128	111	180
1,0 млн.	327	149	151	209
1,5 млн.	333	145	155	211
2,0 млн.	337	129	164	210
2,5 млн.	374	128	137	213
3,0 млн.	377	128	124	210
3,5 млн.	375	132	125	211
4,0 млн.	376	132	126	211
Средняя	350	134	137	
НСР ₀₅	26	19	16	11

В среднем за три года урожайность семян козлятника составила 180-213 кг/га. Урожайность увеличилась до 209-213 кг/га, или на 29-33 кг/га при посеве с нормами высева 1,0-2,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Абиотические условия вегетационного периода в 1999-2001 гг. оказывали значительное влияние на формирование урожайности семян козлятника, доля влияния данного фактора составила 95,2% (рисунок 13).



* - существенно на 95% уровне значимости

Рисунок 13 – Доля влияния нормы высева и абиотических условий на формирование урожайности семян козлятника восточного Гале (1999-2001 гг.)

Густота продуктивного стеблестоя козлятника по мере увеличения нормы высева возрастала от 28 до 59 шт./м², что на 7-38 шт./м² при НСР₀₅ – 5 шт./м² выше аналогичного показателя, полученного на контрольном варианте. Высота растений козлятника была на уровне 112-126 см, относительно наибольшая высота – при посеве с нормой высева 1,5 и 2,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Длина соцветия козлятника (19-21 см) по вариантам опыта существенно не отличалась от изменения нормы высева. Наблюдали тенденцию увеличения количества семян в бобе по мере возрастания нормы высева. При норме высева 0,5 млн. шт./га семян в бобе было 2,80 шт., при норме высева 2,0 млн. шт./га – 3,47 шт., что на 0,67 шт. больше. При дальнейшем повышении нормы высева от 2,0 до 4,0 млн. шт./га количество семян в бобе снижалось до 2,4 шт. (приложение В36, таблица 57).

Таблица 57 – Влияние нормы высева на структуру урожайности козлятника восточного Гале (в среднем за 1999-2001 гг.)

Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га	Генеративных стеблей, шт./м ²	Высота растений, см	Длина соцветий, см	Бобов на стебле, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, г/м ²
0,5 млн. (к)	21	117	21	45,1	2,8	6,83	18,1
1,0 млн.	28	123	21	46,2	2,9	7,00	26,1
1,5 млн.	35	126	21	45,5	2,9	7,14	33,3
2,0 млн.	45	126	21	40,6	3,5	7,58	48,9
2,5 млн.	47	121	20	36,0	3,2	7,15	38,7
3,0 млн.	49	116	21	30,9	3,0	6,94	31,6
3,5 млн.	54	118	20	27,8	2,7	6,48	26,4
4,0 млн.	59	112	19	23,4	2,4	6,68	21,8
НСР ₀₅	5	8	6	5			
Коэффициент корреляции с урожайностью	0,63*	-0,81*	-0,75*	0,66*	0,71*	-0,42	

* - корреляционная связь существенна на 95% уровне значимости

Урожайность семян 209 кг/га при норме высева 1,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га получили при формировании 28 генеративных стеблей на 1 м², 46,2 бобов на стебле, 2,9 семян в бобе с массой 1000 шт. 7,00 г.

Установлена прямая средняя и сильная корреляционная связь урожайности семян с густотой продуктивного стеблестоя ($r = 0,63$), с количеством бобов на побеге ($r = 0,66$), с количеством семян в бобе ($r = -0,71$) и обратная

сильная корреляция с длиной соцветий ($r = -0,75$) и с высотой растений ($r = -0,81$).

Таким образом, урожайность семян 209 кг/га при норме высева 1,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га получили при формировании 28 генеративных стеблей на 1 м², 46,2 бобов на стебле, 2,9 семян в бобе с массой 1000 шт. 7,00 г.

4.5 Покровная культура, способ посева и норма высева лядвенца рогатого Солнышко

4.5.1 Урожайность покровной культуры и весенняя оценка состояния посевов лядвенца рогатого

Урожайность покровных культур по закладкам опытов отличалась. Наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы, ячменя и овса (2,35-3,91 т/га) была получена на второй закладке опыта в 2011 г. (таблица 58). В среднем по трем закладкам высокую урожайность зерна обеспечивал овес (2,54 т/га). Сбор сухой массы горохоовсяной смеси составил 2,52 т/га.

Таблица 58 – Урожайность зерна и сухой массы покровных культур, т/га

Культура, сорт	2010 г. (1 закладка)	2011 г. (2 закладка)	2013 г. (3 закладка)	В среднем
Урожайность зерна				
Яровая пшеница Свеча	1,68	2,35	1,66	1,89
Ячмень Раушан	1,86	3,46	2,15	2,49
Овес Аргамак	1,78	3,91	1,94	2,54
Урожайность сухой массы				
Горохоовсяная смесь	1,55	3,45	2,57	2,52

Весеннюю оценку состояния посевов лядвенца рогатого проводили в 2011-2016 гг. ежегодно через две недели после возобновления вегетации. Состояние посевов лядвенца рогатого в зависимости от изучаемых способов посева и норм высева не отличалось. Покровная культура оказывала наибольшее влияние на данный показатель в 1 г.п. (3,3-4,0 баллов по пятибалльной шкале). Посевы лядвенца в вариантах, посеянных без покрова и под покров

горохоовсяной смеси на зеленый корм были оценены в 4,0 балла. В 3 г.п. по всем вариантам опыта состояние посевов лядвенца 4,0 балла было хорошим (приложение В37, таблица 59).

Таблица 59 - Весенняя оценка состояния посевов лядвенца рогатого в зависимости от покровной культуры, балл (в среднем за 2011-2016 гг.)

Год пользования	Без покрова (к)	Яровая пшеница	Ячмень	Овес	Горохоовсяная смесь
Первый	4,0	3,3	3,3	3,3	4,0
Второй	4,3	4,2	4,2	4,2	4,3
Третий	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
В среднем	4,1	3,9	3,9	3,9	4,1

В среднем за три года пользования относительно хорошее состояние посевов 4,1 балл имели посевы лядвенца, посеянные без покрова и под покров горохоовсяной смеси на зеленый корм. По способам посева и нормам высева отличий по вариантам опыта отмечено не было, на рост растений лядвенца большее влияние оказывал возраст травостоя. Старовозрастные травостои (3 г.п.) имели более длительный период развития от возобновления вегетации до созревания семян.

Таким образом, наибольшую урожайность зерна 2,54 т/га среди покровных зерновых культур лядвенца рогатого обеспечил овес. Урожайность сухой массы горохоовсяной смеси составила 2,52 т/га. Относительно хорошее состояние 4,1 балл посевов лядвенца рогатого весной после перезимовки отметили в вариантах без покрова и под покров горохоовсяной смеси, убранной на зеленый корм.

4.5.2 Урожайность семян и ее структура

Семенная продуктивность лядвенца рогатого Солнышко была на уровне 32-697 кг/га в зависимости от изучаемых приемов и возраста травостоя. Коэффициент вариации (V) составил 58%, что указывает на высокую зависимость формирования урожайности семян от абиотических условий. Наибольший коэффициент вариации 73% по покровным культурам наблюдали

при использовании овса, менее была подвержена колебаниям урожайность семян ($V - 52-54\%$) при посеве лядвенца под покров яровой пшеницы, ячменя и горохоовсяной смеси. Коэффициент вариации в зависимости от способа посева составил 57-58%, в зависимости от нормы высева – 56-60% Лядвенец рогатый формировал семена не каждый год, так влажные условия второй половины лета 2012 и 2017 гг. с ГТК – 1,70 и 1,97 соответственно способствовали вегетативному росту, непрерывному цветению растений и отсутствию зрелых бобов. Старовозрастный травостой лядвенца (4 г.п.) ни в одной из закладок не сформировал семян (приложение В38-В40, таблица 60).

Таблица 60 – Урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева, нормы высева и года пользования травостоем, кг/га (в среднем за 2011-2016 гг.)

Прием технологии	Вариант	Год пользования травостоем			Коэффициент вариации (V), %
		1	2	3	
Покровная культура	без покрова (к)	378	295	137	62
	яровая пшеница	364	280	159	53
	ячмень	215	255	128	54
	овес	259	270	89	73
	горохоовсяная смесь	334	233	113	52
НСР ₀₅ главных эффектов		33	35	14	
Способ посева	широкорядный	295	235	108	58
	обычный рядовой (к)	325	299	142	57
НСР ₀₅ главных эффектов		22	17	5	
Норма высева	5 млн. (к)	245	241	101	60
	6 млн.	354	250	111	60
	7 млн.	285	213	114	56
	8 млн. (к)	336	316	137	58
	9 млн.	300	349	161	57
	10 млн.	340	231	127	56
НСР ₀₅ главных эффектов		20	18	8	

В относительно благоприятных метеорологических условиях вегетационных периодов 2011 и 2014 гг. с ГТК – 0,87 и 1,38 соответственно урожайность семян 215-378 кг/га лядвенца в 1 г.п. была относительно высокая. Наибольшую урожайность 364-378 кг/га имели варианты, где посев лядвенца был проведен без покровно и под покров яровой пшеницы. При посеве под покров других культур отмечали существенное снижение урожайности на 44-163 кг/га при НСР₀₅ – 33 кг/га. Также было выявлено снижение урожайности на 30 кг/га

при НСР₀₅ – 22 кг/га при посеве лядвенца широкорядным способом (таблица 61).

Таблица 61 – Урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко 1 г.п. в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева, кг/га (в среднем за 2011, ГТК – 0,87 и 2014 гг., ГТК – 1,38)

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (фактор С)			Среднее по фак- тору А	Среднее по фак- тору В	
		5/8* млн.(к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
Без покрова (к)	широкорядный	311	461	365	378	295	
	обычный рядовой (к)	456	382	296		325	
Яровая пшеница	широкорядный	309	385	416	364		
	обычный рядовой	386	328	360			
Ячмень	широкорядный	148	320	181	215		
	обычный рядовой	239	241	165			
Овес	широкорядный	193	260	198	259		
	обычный рядовой	320	160	421			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	263	345	268	334		
	обычный рядовой	281	389	458			
Среднее по фактору С	широкорядный	245	354	285			
	обычный рядовой	336	300	340			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		33			80		
В		22			88		
С		F _ф <F _т			63		

5/8* - в числителе – при широкорядном посеве; в знаменателе – при обычном рядовом

Во 2 г.п. в среднем за 2013 и 2015 гг. (ГТК – 0,67 и 1,67) семенная продуктивность составила 213-349 кг/га. Урожайность лядвенца 270 и 280 кг/га соответственно, посеянного под покров яровой пшеницы и овса, была на одном уровне с урожайностью 295 кг/га в контрольном варианте с беспокровным посевом. Урожайность семян лядвенца существенно снизилась на 40 и 62 кг/га (НСР₀₅ – 35 кг/га) в варианте с покровной культурой ячменя и горохоовсяной смеси. Урожайность семян лядвенца при обычном рядовом способе была существенно на 64 кг/га выше при НСР₀₅ – 17 кг/га по сравнению с урожайностью на широкорядном посеве. Посев обычным рядовым способом с нормой высева 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га способствовал формированию относительно высокой урожайности семян 349 кг/га (таблица 62).

Таблица 62 – Урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п. в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева, кг/га (в среднем за 2013, ГТК – 0,67 и 2015 гг., ГТК – 1,67)

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (фактор С)			Среднее по фак- тору А	Среднее по фак- тору В	
		5/8* млн.(к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
Без покрова (к)	широкорядный	238	317	358	295	235	
	обычный рядовой (к)	245	411	204		299	
Яровая пшеница	широкорядный	283	244	185	280		
	обычный рядовой	225	492	253			
Ячмень	широкорядный	311	215	133	255		
	обычный рядовой	332	249	291			
Овес	широкорядный	185	259	195	270		
	обычный рядовой	427	347	210			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	190	215	195	233		
	обычный рядовой	353	248	200			
Среднее по фактору С	широкорядный	241	250	213			
	обычный рядовой	316	349	231			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		35			86		
В		17			66		
С		18			57		

5/8* - в числителе – при широкорядном посеве; в знаменателе – при обычном рядовом

К 3 г.п. при значительно засушливых условиях вегетационных периодов с ГТК – 0,67 произошло снижение до 89-161 кг/га урожайности семян лядвенца. Наблюдали увеличение урожайности на 22 кг/га при НСР₀₅ – 14 кг/га при посеве лядвенца под покров яровой пшеницы. Наибольшую урожайность 142 кг/га обеспечил обычный рядовой способ посева. При этом существенную прибавку урожайности 24 кг/га при НСР₀₅ – 8 кг/га имел вариант, где посев лядвенца был проведен с нормой высева 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га (таблица 63).

Таблица 63 – Урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко 3 г.п. в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева, кг/га (в среднем за 2013, ГТК – 0,67 и 2016 г., ГТК – 0,67)

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (фактор С)			Среднее по фак- тору А	Среднее по фак- тору В	
		5/8* млн.(к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
Без покрова (к)	широкорядный	100	124	147	137	108	
	обычный рядовой (к)	146	179	126		142	
Яровая пшеница	широкорядный	113	106	97	159		
	обычный рядовой	153	286	198			
Ячмень	широкорядный	109	123	118	128		
	обычный рядовой	154	127	136			
Овес	широкорядный	82	86	85	89		
	обычный рядовой	95	109	77			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	100	114	123	113		
	обычный рядовой	138	104	98			
Среднее по фактору С	широкорядный	101	111	114			
	обычный рядовой	137	161	127			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		14			35		
В		5			19		
С		8			26		

5/8* - в числителе – при широкорядном посеве; в знаменателе – при обычном рядовом

В среднем за три года пользования травостоем лядвенца при посеве под покров яровой пшеницы урожайность семян 268 кг/га была на одном уровне с урожайностью 270 кг/га в контрольном варианте с беспокровным посевом. При посеве лядвенца под покров ячменя, овса и горохоовсяной смеси урожайность семян была существенно на 43-71 кг/га ниже урожайности в контрольном варианте при НСР₀₅ – 21 кг/га. Обычный рядовой способ посева обеспечил прибавку урожайности семян 42 кг/га по сравнению с урожайностью 213 кг/га на широкорядном посеве при НСР₀₅ – 5 кг/га. Увеличение нормы высева до 6 млн. шт./га на широкорядном посеве привело к существенной прибавке 42 кг/га урожайности семян лядвенца. На обычном рядовом способе посева с нормами 8 и 9 млн. шт./га урожайность лядвенца была на уровне 263 и 270 кг/га соответственно при НСР₀₅ – 10 кг/га. При повышении нормы высева до 10 млн. шт./га произошло существенное на 30 кг/га снижение урожайности семян (таблица 64).

Таблица 64 – Урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева, кг/га (в среднем за 2011-2016 гг.)

Покровная культура (А)	Способ посева (В)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (С)			Среднее (А)	Среднее (В)	
		5/8* млн. (к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
Без покрова (к)	широкорядный	216	300	290	270	213	
	обычный рядовой (к)	282	324	208		255	
Яровая пшеница	широкорядный	235	245	233	268		
	обычный рядовой	254	369	270			
Ячмень	широкорядный	189	219	144	199		
	обычный рядовой	242	205	197			
Овес	широкорядный	153	201	159	206		
	обычный рядовой	281	205	236			
Горохоовсяная смесь	широкорядный	184	224	195	227		
	обычный рядовой	257	247	252			
Среднее (С)	широкорядный	196	238	204			
	обычный рядовой	263	270	233			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		21			52		
В		5			18		
С		10			32		

5/8* - в числителе – при широкорядном посеве; в знаменателе – при обычном рядовом

Наибольшая урожайность семян 324 и 369 кг/га лядвенца рогатого сформировалась при посеве без покрова и под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Густота стеблестоя к уборке семенного травостоя лядвенца 1 г.п. составила 409-718 шт./м². При посеве лядвенца под покров отмечено существенное снижение на 193-309 шт./м² стеблей в сравнении с данным показателем в контрольном беспокровном посеве при НСР₀₅ – 42 шт./м². Обычный рядовой способ посева существенно на 64 шт./м² увеличивал данный показатель при НСР₀₅ – 22 шт./м². Во 2 г.п. густота стеблестоя была на уровне 417-598 шт./м². Существенно на 85-142 шт./м² (НСР₀₅ – 39 шт./м²) увеличивалась густота стеблестоя при посеве лядвенца под покров яровой пшеницы и ячменя и на 85 шт./м² (НСР₀₅ – 30 шт./м²) – при его посеве обычным рядовым способом. В 3 г.п. густота стеблестоя была на уровне 544-713 шт./м², наибольшая –

при беспокровном посеве и при посеве под яровую пшеницу обычным рядовым способом (приложение В41-В43, таблица 65).

Таблица 65 – Густота продуктивного стеблестоя лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева, нормы высева и года пользования травостоем, шт./м² (в среднем за 2011-2016 гг.)

Прием технологии	Вариант	Год пользования травостоем		
		1	2	3
Покровная культура	без покрова (к)	718	456	713
	яровая пшеница	480	598	655
	ячмень	409	541	634
	овес	475	472	598
	горохоовсяная смесь	525	417	544
НСР ₀₅ главных эффектов		42	39	65
Способ посева	широкорядный	489	454	609
	обычный рядовой (к)	553	539	649
НСР ₀₅ главных эффектов		22	30	36
Норма высева	5 млн. (к)	510	435	618
	6 млн.	462	480	554
	7 млн.	496	448	655
	8 млн. (к)	552	539	708
	9 млн.	548	531	672
	10 млн.	559	547	566
НСР ₀₅ главных эффектов		Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт

В среднем за три года исследований густота стеблестоя лядвенца составила 389-777 шт./м². При посеве лядвенца под покров существенно снизилось на 51-134 шт./м² при НСР₀₅ – 42 шт./м² количество продуктивных стеблей в сравнении с показателем в контрольном варианте. Также наблюдали уменьшение на 62 шт./м² стеблей при посеве лядвенца широкорядным способом при НСР₀₅ – 22 шт./м². В зависимости от норм высева существенных изменений данного показателя по вариантам опыта не выявили. Урожайность семян лядвенца рогатого имела положительную среднюю корреляцию $r = 0,45$ с густотой стеблестоя (таблица 66).

Наибольшая урожайность семян 324 и 369 кг/га при посеве лядвенца без покрова и под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га сформировалась при густоте продуктивного стеблестоя 614 и 619 шт./м² соответственно.

Таблица 66 – Густота продуктивного стеблестоя лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева, шт./м² (в среднем за 2011-2016 гг.)

Покровная культура (А)	Способ посева (В)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (С)			Среднее (А)	Среднее (В)	
		5/8 млн. (к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
Без покрова (к)	широкорядный	607	523	777	629	518	
	обычный рядовой (к)	612	614	640		580	
Яровая пшеница	широкорядный	522	568	470	578		
	обычный рядовой	734	619	554			
Ячмень	широкорядный	457	555	457	528		
	обычный рядовой	595	534	568			
Овес	широкорядный	521	457	411	515		
	обычный рядовой	531	663	509			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	500	389	552	495		
	обычный рядовой	526	490	517			
Среднее (С)	широкорядный	521	498	533			
	обычный рядовой	600	584	557			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		42		103			
В		22		86			
С		F _ф <F _т					
Коэффициент корреляции с урожайностью		0,45*					

* - корреляционная связь существенна на 95 % уровне значимости

На каждом стебле лядвенца в 1 г.п. было 9-15 шт. бобов, во 2 г.п. – 9-13 шт., в 3 г.п. – 9-12 шт. В первые два года пользования наибольшее количество бобов на стебле 13-15 шт. наблюдали на растениях лядвенца, посеянного беспокровно. В последующие годы по данному показателю 12 шт. выделились варианты с яровой пшеницей, с ячменем и посев обычным рядовым способом (приложение В44-В46, таблица 67).

В среднем за три года пользования травостоем лядвенца количество бобов на стебле было на уровне 8-14 шт. При посеве лядвенца под покров существенно на 2-3 шт. при НСР₀₅ – 1 шт. снижалось количество бобов на стебле в сравнении с аналогичным показателем (13 шт.) на беспокровном посеве. В зависимости от способа посева и нормы высева существенной разницы в количестве бобов на одном стебле 10-11 шт. не было выявлено. Установлена прямая средняя корреляция ($r = 0,62$) урожайности семян с количеством бобов на стебле (таблица 68).

Таблица 67 – Количество бобов на одном стебле лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева, нормы высева и года пользования травостоем, шт. (в среднем за 2011-2016 гг.)

Прием технологии	Вариант	Год пользования травостоем		
		1	2	3
Покровная культура	без покрова (к)	15	13	10
	яровая пшеница	10	10	12
	ячмень	10	10	12
	овес	9	10	10
	горохоовсяная смесь	10	11	9
НСР ₀₅ главных эффектов		2	1	1
Способ посева	широкорядный	11	10	9
	обычный рядовой (к)	11	11	12
НСР ₀₅ главных эффектов		F _ф <F _т	F _ф <F _т	1
Норма высева	5 млн. (к)	10	10	9
	6 млн.	11	11	9
	7 млн.	11	10	9
	8 млн. (к)	11	9	12
	9 млн.	11	12	12
	10 млн.	11	12	12
НСР ₀₅ главных эффектов		F _ф <F _т	2	F _ф <F _т

Таблица 68 – Количество бобов на одном стебле лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева, шт. (в среднем за 2011-2016 гг.)

Покровная культура (А)	Способ посева (В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (С)			Сред- нее (А)	Среднее (В)	
		5/8 млн. (к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
Без покрова (к)	широкорядный	12	12	12	13	10	
	обычный рядовой (к)	12	14	12		11	
Яровая пшеница	широкорядный	10	11	10	11		
	обычный рядовой	10	13	11			
Ячмень	широкорядный	10	9	9	10		
	обычный рядовой	10	12	12			
Овес	широкорядный	9	10	10	10		
	обычный рядовой	10	9	10			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	8	10	9	10		
	обычный рядовой	10	10	14			
Среднее (С)	широкорядный	10	10	10			
	обычный рядовой	10	12	12			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		1		2			
В		1		1			
С		F _ф <F _т		2			
Коэффициент корреляции с урожайностью		0,62*					

* корреляционная связь существенна на 95 % уровне значимости

Относительно большее количество бобов 14 шт. на одном стебле имели растения лядвенца, посеянного беспокровно и под покров горохоовсяной смеси обычным рядовым способом с нормами высева 9 и 10 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Также на одном уровне с беспокровным посевом происходило образование бобов 13 шт. при НСР₀₅ – 2 шт. при посеве лядвенца под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

В каждом бобе лядвенца рогатого было сформировано в 1 г.п. 14-16 шт. семян, во 2 г.п. – 12-13 шт., в 3 г.п. – 11-14 шт. Отмечена тенденция уменьшения данного показателя с возрастом травостоя лядвенца, и тенденция увеличения – при его посеве широкорядным способом со сниженными (5 и 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га) нормами высева (приложение В47-В49, таблица 69).

Таблица 69 – Количество семян в одном бобе лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева, нормы высева и года пользования травостоем, шт. (в среднем за 2011-2016 гг.)

Прием технологии	Вариант	Год пользования травостоем		
		1	2	3
Покровная культура	без покрова (к)	14	13	11
	яровая пшеница	14	13	13
	ячмень	15	13	13
	овес	16	12	12
	горохоовсяная смесь	15	12	11
НСР ₀₅ главных эффектов		1	F _ф <F _т	1
Способ посева	широкорядный	15	13	13
	обычный рядовой (к)	14	13	11
НСР ₀₅ главных эффектов		F _ф <F _т	F _ф <F _т	1
Норма высева	5 млн. (к)	16	13	14
	6 млн.	15	13	13
	7 млн.	15	12	11
	8 млн. (к)	15	12	10
	9 млн.	15	13	12
	10 млн.	14	12	13
НСР ₀₅ главных эффектов		F _ф <F _т	F _ф <F _т	2

В среднем за три года существенно выше 14 шт. семян в бобе было при посеве лядвенца под покров яровой пшеницы и овса. При посеве широкорядным способом данный показатель также был существенно выше на

1,0 шт. аналогичного показателя в контрольном варианте при НСР₀₅ – 0,3 шт. Увеличение нормы высева при обычном рядовом способе посева до 9 и 10 млн. шт./га привело к возрастанию на 1-2 шт. семян в бобе при НСР₀₅ – 0,4 шт. по сравнению данным показателем в контрольном варианте – 8 млн. шт. всхожих семян на 1 га (таблица 70).

Таблица 70 – Количество семян в одном бобе лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева, шт. (в среднем за 2011-2016 гг.)

Покровная культура (А)	Способ посева (В)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (С)			Среднее (А)	Среднее (В)	
		5/8 млн. (к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
Без покрова (к)	широкорядный	14	13	14	13	14	
	обычный рядовой (к)	12	13	12		13	
Яровая пшеница	широкорядный	14	14	13	14		
	обычный рядовой	12	15	13			
Ячмень	широкорядный	15	13	14	13		
	обычный рядовой	12	14	13			
Овес	широкорядный	13	14	13	14		
	обычный рядовой	14	14	14			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	14	12	13	13		
	обычный рядовой	12	12	12			
Среднее (С)	широкорядный	14	13	13			
	обычный рядовой	12	14	13			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		0,4		1,0			
В		0,3		1,0			
С		0,4		1,3			
Коэффициент корреляции с урожайностью		-0,03					

Наибольшее 15 шт. семян в одном бобе сформировалось при посеве под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га и под покров ячменя широкорядным способом с нормой высева 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Биологическая урожайность семян лядвенца в зависимости от способа посева и нормы высева находилась на уровне 72,2-115,6 г/м². Посев лядвенца без покрова и под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га способствовал формирова-

нию относительно высокой биологической урожайности – 144,9 и 137,6 г/м² (таблица 71).

Таблица 71 – Биологическая урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева, шт. (в среднем за 2011-2016 гг.)

Покровная культура (А)	Способ посева (В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (С)			Сред- нее (А)	Среднее (В)
		5/8 млн. (к)	6/9 млн.	7/10 млн.		
Без покрова (к)	широкорядный	111,1	92,2	122,9	112,1	108,7
	обычный рядовой (к)	104,0	144,9	97,8		115,6
Яровая пшеница	широкорядный	86,2	99,7	68,4	95,5	
	обычный рядовой	93,4	137,6	87,9		
Ячмень	широкорядный	80,2	70,1	61,6	80,8	
	обычный рядовой	74,3	99,6	99,2		
Овес	широкорядный	67,0	71,7	59,8	76,0	
	обычный рядовой	90,0	86,7	80,5		
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	66,6	53,2	74,9	72,2	
	обычный рядовой	77,6	66,3	94,7		
Среднее (С)	широкорядный	82,2	77,4	77,5		
	обычный рядовой	87,9	107,0	92,0		

Таким образом, в среднем за три года пользования травостоем наибольшая урожайность семян лядвенца 324 и 369 кг/га соответственно достигалась при его посеве без покрова и под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Данная урожайность лядвенца сформировалась при густоте стеблестоя 614 и 619 шт./м², количестве 14 и 13 шт. бобов на одном стебле, 13 и 15 семян в одном бобе.

4.5.3 Фотосинтетическая деятельность

Изучение фотосинтетической деятельности растений лядвенца рогатого Солнышко проводили на посевах 2 г.п. в 2013 и 2015 гг. [Нелюбина Ж.С., 2018]. Площадь листьев в фазе бутонизации составила 19,2-23,9 тыс. м²/га. К фазе цветения листовая поверхность увеличилась до 36,4-46,2 тыс. м²/га. Наибольшим этот показатель был у растений лядвенца, посеянного без покрова и под покров яровой пшеницы и овса – 41,4-45,0 тыс. м²/га; с нормой

высева 6 млн. шт./га на широкорядном посеве и с нормой 8 млн. шт./га на обычном рядовом – 46,2 и 41,3 тыс. м²/га соответственно. При разных способах посева по вариантам опыта площадь листьев существенно не различалась (приложение В50, В51, таблица 72).

Таблица 72 – Фотосинтетическая деятельность лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п. в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева (в среднем за 2013, 2015 г.)

Прием технологии	Вариант	Площадь листьев, тыс. м ² /га		ФП*, тыс. м ² ×сут./га	ЧПФ, г/м ² в сутки	Продуктивность 1 тыс. ед. ФП, кг семян
		бутонизация	цветение			
Покровная культура	без покрова (к)	23,7	45,0	3777	3,9	0,07
	яровая пшеница	21,6	43,9	3620	4,8	0,07
	ячмень	22,2	36,7	3240	4,8	0,06
	овес	19,8	41,4	3364	5,6	0,06
	горохоовсяная смесь на з/к	22,1	36,7	3233	5,1	0,07
НСР ₀₅		1,7	3,7	294	0,5	
Способ посева	широкорядный	21,4	40,9	3426	4,8	0,06
	обычный рядовой (к)	22,4	40,5	3468	4,9	0,07
НСР ₀₅		0,3	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	
Норма высева	5 млн. (к)	21,7	36,4	3199	4,6	0,06
	6 млн.	23,3	46,2	3820	4,4	0,06
	7 млн.	19,2	40,0	3258	5,4	0,06
	8 млн. (к)	21,6	41,3	3460	4,4	0,08
	9 млн.	21,7	39,5	3388	5,2	0,08
	10 млн.	23,9	40,8	3555	5,1	0,07
НСР ₀₅		0,3	0,6	40	0,1	

ФП* - фотосинтетический потенциал за вегетационный период

За вегетацию растения лядвенца рогатого сформировали фотосинтетический потенциал 3199-3820 тыс. м² ×сут./га. В зависимости от покровной культуры ФП был на уровне 3233-3777 тыс. м² ×сут./га, при этом наибольший в беспокровном посеве лядвенца и под покров яровой пшеницы – 3620 и 3777 тыс. м² ×сут./га соответственно. При посеве лядвенца под покров других культур ФП существенно снижался на 413-544 тыс. м² ×сут./га при НСР₀₅ – 294 тыс. м² ×сут./га. Посев лядвенца с нормой высева 6 млн. шт./га широко-рядным способом формировал ФП на уровне 3820 тыс. м² ×сут./га, с нормой

10 млн. шт./га обычным рядовым способом – 3555 тыс. $\text{м}^2 \times \text{сут.}/\text{га}$, что на 95-621 тыс. $\text{м}^2 \times \text{сут.}/\text{га}$ больше, чем фотосинтетический потенциал в контрольных вариантах при НСР_{05} – 40 тыс. $\text{м}^2 \times \text{сут.}/\text{га}$.

Чистая продуктивность фотосинтеза у растений лядвенца рогатого составила 3,9-5,6 $\text{г}/\text{м}^2$ в сутки. Относительно низкую ЧПФ 3,9 $\text{г}/\text{м}^2$ наблюдали в варианте посев лядвенца без покрова из-за увеличения площади листьев и соответственно затенения их нижнего яруса. Растения лядвенца рогатого в вариантах посев под покров горохоовсяной смеси и овса имели наиболее высокую 5,1-5,6 $\text{г}/\text{м}^2$ в сутки ЧПФ, что на 1,2-1,7 $\text{г}/\text{м}^2$ в сутки больше, чем ЧПФ в контрольном беспокровном посеве (НСР_{05} – 0,5 $\text{г}/\text{м}^2$ в сутки). ЧПФ 5,1-5,4 $\text{г}/\text{м}^2$ в сутки была высокой у растений лядвенца, посеянного с нормой 7 млн. шт. всхожих семян на 1 га широкорядным способом, и с нормами 9 и 10 млн. шт. всхожих семян на 1 га обычным рядовым способом. Масса семян лядвенца, сформированная 1 тыс. ед. ФП, была на уровне 0,06-0,08 кг. Отмечена тенденция повышения данного показателя при посеве лядвенца без покрова либо под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 8 и 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Таким образом, относительно наибольшая площадь листьев в фазе цветения была у растений лядвенца рогатого, посеянного без покрова и под покров яровой пшеницы и овса – 45,0 и 41,4 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$ соответственно; с нормой высева 6 млн. шт./га при широкорядном посеве и 8 млн. шт./га при обычном рядовом – 46,2 и 41,3 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$ соответственно. ЧПФ 5,1-5,4 $\text{г}/\text{м}^2$ в сутки была выше при посеве лядвенца с нормой 7 млн. шт. всхожих семян на 1 га широкорядным способом и с нормами 9 и 10 млн. шт. всхожих семян на 1 га обычным рядовым способом.

4.5.4 Посевные качества семян в урожае

Масса 1000 семян в урожае лядвенца 1 г.п. составила 1,11-1,36 г, 2 г.п. – 1,06-1,15 г, 3 г.п. – 1,05-1,18 г. Данный показатель существенно увеличился при посеве лядвенца под покров горохоовсяной смеси, соответственно

по годам: на 0,18 г ($НСР_{05} = 0,12$ г); на 0,08 г ($НСР_{05} = 0,04$ г) и на 0,13 г ($НСР_{05} = 0,07$ г) (приложение В52-В54, таблица 73).

Таблица 73 – Масса 1000 семян лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева, нормы высева и года пользования травостоем, г (в среднем за 2011-2016 гг.)

Прием технологии	Вариант	Год пользования травостоем		
		1	2	3
Покровная культура	без покрова (к)	1,18	1,09	1,05
	яровая пшеница	1,21	1,06	1,11
	ячмень	1,14	1,09	1,10
	овес	1,11	1,13	1,11
	горохоовсяная смесь	1,36	1,17	1,18
$НСР_{05}$ главных эффектов		0,12	0,04	0,07
Способ посева	широкорядный	1,15	1,12	1,11
	обычный рядовой (к)	1,17	1,10	1,11
$НСР_{05}$ главных эффектов		$F_{\phi} < F_{\Gamma}$	$F_{\phi} < F_{\Gamma}$	$F_{\phi} < F_{\Gamma}$
Норма высева	5 млн. (к)	1,16	1,13	1,15
	6 млн.	1,15	1,10	1,12
	7 млн.	1,16	1,12	1,08
	8 млн. (к)	1,17	1,15	1,14
	9 млн.	1,15	1,07	1,12
	10 млн.	1,17	1,08	1,07
$НСР_{05}$ главных эффектов		$F_{\phi} < F_{\Gamma}$	0,03	0,05

В среднем за годы исследований в зависимости от изучаемых приемов посева масса 1000 семян была на уровне 1,04-1,23 г. Наибольшую массу 1,23 г имели семена в вариантах, где посев лядвенца был проведен под покров горохоовсяной смеси обычным рядовым способом с нормой высева 8 млн. шт. всхожих семян на 1 га (таблица 74).

При посеве лядвенца под покров горохоовсяной смеси масса 1000 семян 1,16 г была существенно на 0,05 г выше относительно аналогичного показателя в контрольном варианте ($НСР_{05} = 0,04$ г). Способ посева не оказал влияния на изменение значений массы 1000 семян по вариантам опыта. Относительно высокий показатель 1,14-1,15 г был в контрольных вариантах со сниженными нормами высева: при широкорядном способе – с нормой высева 5 млн. шт. всхожих семян на 1 га, обычным рядовым – 8 млн. шт. всхожих семян на 1 га. При увеличении нормы высева до 6-7 млн. шт./га и 9-10 млн. шт./га соответственно масса 1000 семян существенно снижалась на 0,03-0,04 г при $НСР_{05} = 0,02$ г.

Таблица 74 – Масса 1000 семян лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева, г (в среднем за 2011-2016 гг.)

Покровная культура (А)	Способ посева (В)	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га (С)			Среднее (А)	Среднее (В)	
		5/8 млн. (к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
Без покрова (к)	широкорядный	1,09	1,13	1,11	1,11	1,13	
	обычный рядовой (к)	1,18	1,10	1,05		1,12	
Яровая пшеница	широкорядный	1,18	1,14	1,12	1,13		
	обычный рядовой	1,06	1,14	1,11			
Ячмень	широкорядный	1,17	1,08	1,07	1,10		
	обычный рядовой	1,04	1,11	1,12			
Овес	широкорядный	1,10	1,12	1,12	1,12		
	обычный рядовой	1,21	1,04	1,13			
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	1,19	1,14	1,16	1,16		
	обычный рядовой	1,23	1,17	1,09			
Среднее (С)	широкорядный	1,15	1,12	1,11			
	обычный рядовой	1,14	1,11	1,10			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		0,04		F _ф <F _т			
В		F _ф <F _т					
С		0,02					
Коэффициент корреляции с урожайностью		0,18					

Лабораторная всхожесть семян 78-86% в урожае лядвенца 1 г.п. была наиболее высокой, наблюдали тенденцию ее увеличения в вариантах без покрова, под покровом яровой пшеницы и при широкорядном посеве со сниженными нормами высева. Во 2 и 3 г.п. лабораторная всхожесть семян снизилась до 48-64 и 65-72% соответственно (приложение В55-В57, таблица 75).

В среднем за годы исследований по лабораторной всхожести семян 70-71% выделились посеvy лядвенца без покрова и под покров горохоовсяной смеси. При посеве под другие культуры лабораторная всхожесть была существенно ниже на 4% при НСР₀₅ – 1%. Наблюдали существенное увеличение лабораторной всхожести семян лядвенца на 2% (НСР₀₅ – 1%) на широкорядном способе посева с нормой 7 млн. шт. всхожих семян на 1 га. На обычном рядовом посеве при увеличении нормы высева до 9 и 10 млн. шт./га лабораторная всхожесть семян существенно снизилась на 4 и 6% соответственно. Наибольшую лабораторную всхожесть 78% имели семена, полученные при

посеве лядвенца под покров горохоовсяной смеси обычным рядовым с нормой 8 млн. шт. всхожих семян на 1 га (таблица 76).

Таблица 75 – Лабораторная всхожесть семян лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева, нормы высева и года пользования травостоем, % (в среднем за 2011-2016 гг.)

Прием технологии	Вариант	Год пользования травостоем		
		1	2	3
Покровная культура	без покрова (к)	83	63	68
	яровая пшеница	86	50	66
	ячмень	78	57	65
	овес	82	48	72
	горохоовсяная смесь	80	62	68
НСР ₀₅ главных эффектов		3	5	3
Способ посева	широкорядный	83	55	67
	обычный рядовой (к)	82	53	69
НСР ₀₅ главных эффектов		F _ф <F _т	F _ф <F _т	1
Норма высева	5 млн. (к)	83	55	66
	6 млн.	83	52	66
	7 млн.	80	60	69
	8 млн. (к)	81	64	70
	9 млн.	80	54	71
	10 млн.	82	52	66
НСР ₀₅ главных эффектов		1	4	4

Таблица 76 – Лабораторная всхожесть семян лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева, % (в среднем за 2011-2016 гг.)

Покровная культура (А)	Способ посева (В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (С)			Сред- нее (А)	Сред- нее (В)	
		5/8 млн. (к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
Без покрова (к)	широкорядный	71	69	75	71	68	
	обычный рядовой (к)	71	70	71		69	
Яровая пшеница	широкорядный	66	65	67	67		
	обычный рядовой	66	69	68			
Ячмень	широкорядный	71	67	65	67		
	обычный рядовой	72	63	64			
Овес	широкорядный	66	67	71	67		
	обычный рядовой	72	65	61			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	65	66	70	70		
	обычный рядовой	78	73	68			
Среднее (С)	широкорядный	68	67	70			
	обычный рядовой	72	68	66			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		1			3		
В		F _ф <F _т			4		
С		1			3		

Твердосемянность лядвенца рогатого в годы исследований изменялась по вариантам опыта в 1 г.п. от 39 до 48%, во 2 г.п. – от 18 до 28%, в 3 г.п. – от 38 до 46% (приложение В58-В60, таблица 77).

Таблица 77 – Твердосемянность лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева, нормы высева и года пользования травостоем, % (в среднем за 2011-2016 гг.)

Прием технологии	Вариант	Год пользования травостоем		
		1	2	3
Покровная культура	без покрова (к)	39	20	46
	яровая пшеница	47	18	38
	ячмень	41	27	41
	овес	45	22	40
	горохоовсяная смесь	45	28	46
НСР ₀₅ главных эффектов		5	3	3
Способ посева	широкорядный	43	23	42
	обычный рядовой (к)	45	23	43
НСР ₀₅ главных эффектов		F _ф <F _т	F _ф <F _т	F _ф <F _т
Норма высева	5 млн. (к)	43	24	39
	6 млн.	43	21	39
	7 млн.	42	25	46
	8 млн. (к)	46	28	46
	9 млн.	40	20	44
	10 млн.	48	20	38
НСР ₀₅ главных эффектов		2	F _ф <F _т	2

В среднем за три года пользования в зависимости от изучаемых приемов технологии возделывания твердосемянность лядвенца составляла 30-45%. Доля твердых семян в урожае существенно увеличивалось на 4% (НСР₀₅ – 2%) при посеве лядвенца под покров горохоовсяной смеси по сравнению с твердосемянностью в контрольном беспокровном посеве. На обычном рядовом посеве с нормой 9 и 10 млн. шт. всхожих семян на 1 га твердосемянность снизилась на 5-6% в сравнении с показателем в контрольном варианте при НСР₀₅ – 2% (таблица 78).

Таблица 78 – Твердосемянность лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, способа посева и нормы высева, % (в среднем за 2011-2016 гг.)

Покровная культура (А)	Способ посева (В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (С)			Сред- нее (А)	Сред- нее (В)	
		5/8 млн. (к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
Без покрова (к)	широкорядный	31	32	39	35	36	
	обычный рядовой (к)	33	33	41		37	
Яровая пшеница	широкорядный	30	33	33	34		
	обычный рядовой	34	39	37			
Ячмень	широкорядный	38	34	37	37		
	обычный рядовой	44	36	30			
Овес	широкорядный	38	36	37	36		
	обычный рядовой	43	27	32			
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	39	37	41	39		
	обычный рядовой	45	38	37			
Среднее (С)	широкорядный	35	34	37			
	обычный рядовой	40	34	35			
НСР ₀₅		гл. эффектов			частных различий		
А		2			6		
В		F _φ < F _т			5		
С		2			5		

Таким образом, при посеве лядвенца рогатого без покрова и под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 9 млн. шт./га сформировались семена с массой 1000 шт. 1,10-1,14 г, лабораторной всхожестью – 69-70%.

4.6 Выводы по главе 4

Установлено влияние приемов посева на семенную продуктивность многолетних бобовых трав. Посев клевера лугового Трио под покров яровой пшеницы и викоовсяной смеси со сниженной на 30% нормой высева способствовал увеличению урожайности семян до 309 и 266 кг/га, которая сформировалась при 901 и 985 шт./м² головок, 36 и 38 семян в головке с массой 0,077 г и 0,069 г соответственно. При посеве под покров викоовсяной смеси и яровой пшеницы посевы клевера имели наибольшую ЧПФ 1,86 и 1,82 г/м² в сутки и массу семян 0,09 и 0,10 кг, образованную 1 тыс. ФП.

Посев клевера лугового сорта Пеликан (2п) обычным рядовым способом с нормами высева 3 и 4 млн. шт./га способствовал получению урожайности соответственно 415 и 417 кг/га при формировании 86 и 108 растений, 225

и 247 стеблей, 1032 и 1023 головок на 1 м²; в головке – 33 и 32 семян с массой 1000 шт. 1,84 г. По клеверу луговому Трио (2п) наибольшую урожайность 318 и 314 кг/га получили на обычном рядовом способе посева с нормами высева 2 и 3 млн. шт./га при формировании 45 и 49 растений, 202 и 320 стеблей и 817 и 978 головок на 1 м², в головке 46 и 45 семян с массой 1000 шт. 1,82 и 1,72 г соответственно. ЧПФ 1,46 г/м² в сутки у растений клевера Трио была выше при посеве обычным рядовым способом. По клеверу луговому Кудесник (4п) при широкорядном (30 см) способе посева с нормами высева 3 и 4 млн. шт./га высокая урожайность семян 120 и 117 кг/га формировалась при 464 и 434 шт./м² стеблей, 1083 и 1054 шт./м² головок, 7,0 и 5,0 шт. семян в головке с массой 1000 шт. 2,70 и 2,64 г соответственно. Относительно высокую ЧПФ 2,76 и 2,03 г/м² в сутки соответственно растения клевера имели при нормах высева 2 и 3 млн шт./га на широкорядном посеве.

Наибольшая урожайность семян 370 кг/га козлятника восточного Гале была на широкорядном посеве с междурядьем 45 см при формировании травостоя со следующими параметрами: генеративных побегов – 67 шт./м², семян в бобе – 2,2 шт., масса 1000 семян – 8,96 г. На широкорядных посевах с шириной междурядий 45 и 60 см отмечена наиболее высокая ЧПФ – 3,92 и 3,99 г/м² в сутки. Способ посева не влиял на посевные качества семян в урожае: лабораторная всхожесть – 93-94%. При посеве козлятника широкорядным (60 см) способом с нормой высева 1,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га урожайность семян 209 кг/га сформировалась при наличии 28 стеблей на 1 м², 46,2 бобов на стебле, 2,9 семян в бобе с массой 1000 шт. 7,00 г.

Наибольшая урожайность семян лядвенца 324 и 369 кг/га была получена при посеве без покрова и под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га при формировании 614 и 619 шт./м² стеблей, 14 и 13 бобов на одном стебле, 13 и 15 семян в одном бобе, площади листьев 45,0 и 41,4 тыс. м²/га, ЧПФ 5,1 и 5,4 г/м² в сутки. Масса 1000 семян в урожае была 1,10-1,14 г, лабораторная всхожесть 69-70%.

ГЛАВА 5 ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН И ПРИЕМЫ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ

5.1 Предпосевная обработка семян и приемы ухода за посевами клевера лугового Трио (2п)

5.1.1 Урожайность семян и ее структура

Учет урожайности семян клевера лугового Трио был проведен в 1999 и 2000 гг., формирование урожая происходило в условиях вегетационного периода с достаточным увлажнением и переувлажнением, ГТК 1,69 и 1,56 соответственно. Средняя урожайность семян по вариантам опыта была на достаточно высоком уровне – 359 и 295 кг/га соответственно (таблица 79).

Таблица 79 - Урожайность семян клевера лугового Трио в зависимости от предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем, кг/га [162]

Вариант	1999 г. ГТК – 1,69	2000 г. ГТК – 1,56	В среднем
Без обработки (к)	369	270	320
Вода	387	288	337
Ризоторфин	324	271	298
Ризоторфин, фундазол	413	292	352
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения	397	313	355
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид	420	304	362
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид	479	332	406
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант	229	254	241
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант	216	333	274
В среднем	359	295	327
НСР ₀₅	51	22	20

В 1999 г. урожайность семян клевера в зависимости от предпосевной обработки семян была на уровне 324-413 кг/га, на контроле (без обработки) составила 369 кг/га, НСР₀₅ – 51 кг/га. По сравнению с урожайностью на втором контроле (обработка семян водой) наблюдали существенное снижение урожайности семян клевера на 63 кг/га (16%) в варианте с обработкой ризо-

торфином. Применение фундазола с ризоторфином привело к повышению урожайности на 89 кг/га (27%) в сравнении с урожайностью в варианте с обработкой семян одним ризоторфином и на 44 кг/га (12%) в сравнении с урожайностью в контроле (без обработки). В 2000 г. предпосевная обработка семян клевера положительно повлияла на семенную продуктивность – 271-313 кг/га против 270 кг/га на контроле (без обработки). Применение фундазола с ризоторфином способствовало существенному повышению урожайности на 22 кг/га (8%), при добавлении к этому микроудобрений по Мурасиге-Скуга – еще на 43 кг/га (16%) при НСР₀₅ – 22 кг/га (таблица 80).

Таблица 80 - Влияние предпосевной обработки семян на урожайность семян клевера лугового Трио, кг/га

Вариант	1999 г.	2000 г.	Средняя
Вода			
Без обработки (к)	369	270	320
Вода (отклонение)	18	18	17
Ризоторфин			
Без обработки (к)	369	270	320
Ризоторфин (отклонение)	-45	1	-22
Ризоторфин (к)	324	271	298
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	89	21	54
Ризоторфин, фундазол			
Без обработки (к)	369	270	320
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	44	22	32
Ризоторфин, фундазол (к)	413	292	352
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения (отклонение)	-16	21	3
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения			
Без обработки (к)	369	270	320
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения (отклонение)	28	43	35
Ризоторфин			
Вода (к)	387	288	337
Ризоторфин (отклонение)	-63	-17	-39
Ризоторфин, фундазол			
Вода (к)	387	288	337
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	26	4	15
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения			
Вода (к)	387	288	337
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения (отклонение)	10	25	18
НСР ₀₅	51	22	20

В среднем за два года существенное повышение урожайности семян клевера получили при обработке ризоторфином и фундазолом. Урожайность в этом варианте составила 352 кг/га, что на 32 кг/га (10%) выше урожайности

в контрольном варианте (без обработки) при НСР₀₅ – 20 кг/га. Добавление микроудобрений к этому составу повысило урожайность семян на 35 кг/га против урожайности в контроле (без обработки). Однако в сравнении с предыдущим вариантом (ризоторфин, фундазол) разница в урожайности 3 кг/га при НСР₀₅ – 20 кг/га была незначительна.

В 1999 г. применение гербицида в фазе отрастания клевера второго года жизни способствовало повышению урожайности на 51 кг/га (НСР₀₅ – 51 кг/га). В варианте с инсектицидом урожайность существенно повысилась на 59 кг/га. Однако при обработке травостоя ретардантом, а затем десикантом наблюдали снижение урожайности на 140 и 153 кг/га соответственно против урожайности 369 кг/га в контроле (таблица 81).

Таблица 81 - Влияние приемов ухода за посевами на урожайность семян клевера лугового Трио, кг/га

Вариант	1999 г.	2000 г.	Средняя
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид			
Без обработки (к)	369	270	320
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид (отклонение)	51	34	42
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид (к)	420	304	362
Ризоторфин, фундазол, м микроудобрения, гербицид, инсектицид (отклонение)	59	28	44
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид			
Без обработки (к)	369	270	320
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид (отклонение)	110	62	86
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид (к)	479	332	406
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант (отклонение)	-250	-78	-165
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант			
Без обработки (к)	369	270	320
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант (отклонение)	-140	-16	-79
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант (к)	229	254	241
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант (отклонение)	-13	79	33
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант			
Без обработки (к)	369	270	320
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант (отклонение)	-153	63	-46
НСР ₀₅	51	22	20

В условиях влажного вегетационного периода 2000 г. положительные результаты обеспечила обработка посевов клевера перед уборкой десикантом. Урожайность семян составила 333 кг/га, что на 63 кг/га выше урожайности в контроле ($НСР_{05} - 22$ кг/га).

В среднем за два года наибольшую урожайность семян клевера обусловила инокуляция семян ризоторфином, предпосевная обработка фундазолом и микроудобрениями в сочетании с опрыскиванием посевов клевера 2 г.ж. гербицидом и инсектицидом. Урожайность составила 406 кг/га, прибавка относительно урожайности в контроле 86 кг/га, или 27 % ($НСР_{05} - 20$ кг/га). Использование ретарданта привело к снижению урожайности семян, разница 79 кг/га (25%) с аналогичным показателем в контроле. Уборка с использованием десиканта привела к некоторому повышению урожайности семян на 33 кг/га (14%), но не восполнила отрицательного действия ретарданта.

При анализе структуры урожайности в зависимости от приемов предпосевной обработки семян было выявлено, что густота всходов клевера лугового Трио по вариантам опыта была на уровне 192-216 шт./м², полевая всхожесть – 41-49%, в контрольном варианте – 204 шт./м² и 46% соответственно. Существенной разницы между вариантами опыта при $НСР_{05} - 12$ шт./м² по густоте всходов не наблюдали (приложение Г1, Г2, таблица 82).

Предпосевная обработка семян клевера ризоторфином положительно повлияла на выживаемость растений в подпокровный период. Густота стояния растений клевера после уборки покровной культуры составила 168 шт./м², что выше на 22 шт./м² (15%) аналогичного показателя в контрольном варианте (146 шт./м²) при $НСР_{05} - 10$ шт./м². Обработка семян другими изучаемыми препаратами способствовала увеличению густоты стояния растений клевера в подпокровный период на 4-8 шт./м².

Таблица 82 - Влияние предпосевной обработки семян на элементы структуры урожайности клевера лугового Трио первого года жизни (в среднем за 1998-1999 гг.)

Вариант	Густота всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Густота стояния растений после уборки покровной культуры, шт./м ²
Без обработки (к)	204	46	146
Вода	202	46	148
Ризоторфин	192	41	168
Ризоторфин, фундазол	202	46	154
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения	200	45	152
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид	198	45	151
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид	193	44	152
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант	192	43	154
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант	216	49	150
НСР ₀₅	12		10

Подсчет густоты стояния перезимовавших растений клевера показал, что лучшую сохранность также имел травостой, посеянный обработанными ризоторфином семенами. Количество растений составило 80 шт./м² или 48% от растений, ушедших под зиму, на контроле – 62 шт./м² или 30% (НСР₀₅ – 7 шт./м²). Такую же тенденцию наблюдали при подсчете густоты стояния растений клевера, сохранившихся к уборке. При обработке семян ризоторфином сохранилось 76 растений на 1 м², что на 14 шт./м² больше, чем их количество в контроле при НСР₀₅ – 6 шт./м² (приложение Г2-Г4, таблица 83).

Выживаемость растений клевера за вегетацию была на уровне 24-42%. Применение ризоторфина для предпосевной обработки семян привело к повышению выживаемости растений клевера на 12% относительно контрольного варианта.

Таблица 83 - Влияние предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем на элементы структуры урожайности клевера лугового Трио 2 г.ж. (в среднем за 1999-2000 гг.)

Вариант	Густота стояния перезимовавших растений, шт./м ²	Перезимовка, %	Густота стояния растений к уборке, шт./м ²	Выживаемость, %
Без обработки (к)	66	45	62	30
Вода	64	43	62	31
Ризоторфин	80	48	76	42
Ризоторфин, фундазол	70	45	67	33
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения	60	40	53	27
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид	73	48	66	33
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид	66	43	64	33
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант	59	38	55	29
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант	58	39	52	24
НСР ₀₅	7		6	

Применение ризоторфина способствовало существенному возрастанию до 389 шт./м² густоты стеблестоя, или на 46 шт./м² (НСР₀₅ – 19 шт./м²), до 986 шт./м² головок, или на 133 шт./м² (НСР₀₅ – 100 шт./м²). При применении фундазола совместно с ризоторфином уменьшилось на 39 шт./м² стеблей, на 149 шт./м² – головок, увеличилось на 6 шт. количество семян в головке, на 0,06 г – масса 1000 семян в сравнении с аналогичными показателями в варианте с обработкой семян ризоторфином. Добавление микроудобрений к ризоторфину и фундазолу для предпосевной обработки семян также положительно повлияло на продуктивность головки. Количество семян в головке было больше на 10 шт., масса 1000 семян – на 0,16 г и масса семян в головке – на 0,013 г в сравнении с данными показателями в контроле (без обработки). Сравнение полученных данных элементов структуры урожайности по вариантам опыта с аналогичными показателями второго контроля (обработка семян водой) подтвердили результаты по урожайности семян (приложение Г5, Г6, таблица 84).

Опрыскивание травостоя клевера гербицидом привело к существенному увеличению количества головок до 1040 шт./м², что на 187 шт./м² больше аналогичного показателя в контрольном варианте при НСР₀₅ – 100 шт./м². Применение других приемов ухода за травостоем не повлияло на данный элемент структуры урожайности.

Таблица 84 - Влияние предпосевной обработки семян на структуру урожайности семян клевера лугового Трио (в среднем за 1999-2000 гг.)

Вариант	Густота стебле- стоя, шт./м ²	Голо- вок, шт./м ²	Семян в го- ловке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян в го- ловке, г
Вода					
Без обработки (к)	353	853	39	1,90	0,073
Вода (отклонение)	-43	9	0	0,01	0,001
Ризоторфин					
Без обработки (к)	353	853	39	1,90	0,073
Ризоторфин (отклонение)	46	133	-1	-0,06	-0,008
Ризоторфин (к)	399	986	38	1,84	0,065
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	-39	-149	6	0,06	0,010
Ризоторфин, фундазол					
Без обработки (к)	353	853	39	1,90	0,073
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	7	-16	5	0	0,002
Ризоторфин, фундазол - К	360	837	44	1,90	0,075
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения (отклонение)	-9	-101	5	0,16	0,011
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения					
Без обработки (к)	353	853	39	1,90	0,073
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения (отклонение)	-2	-117	10	0,16	0,013
Ризоторфин					
Вода (к)	310	862	39	1,91	0,074
Ризоторфин (отклонение)	89	124	-1	-0,07	-0,009
Ризоторфин, фундазол					
Вода (к)	310	862	39	1,91	0,074
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	50	-25	5	-0,07	0,001
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения					
Вода (к)	310	862	39	1,91	0,074
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения (отклонение)	41	-126	10	0,15	0,012
НСР ₀₅	19	100		0,04	

Использование инсектицида в фазе бутонизации клевера положительно повлияло на продуктивность соцветия. Количество семян в головке составило 45 шт., масса 1000 семян – 2,11 г, масса семян в головке – на 0,088 г, что на 6 шт.; 0,21 г (НСР₀₅ – 0,04 г) и 0,015 г соответственно выше аналогичных

показателей в контроле. В сравнении с данными в предыдущем варианте (инокуляция семян и опрыскивание травостоя гербицидом) эти показатели больше на 1 шт.; 0,33 г; 0,006 г соответственно (приложение Г7, Г8, таблица 85).

Таблица 85 - Влияние приемов ухода на структуру урожайности семян клевера лугового Трио (в среднем за 1999-2000 гг.)

Вариант	Голо- вок, шт./м ²	Семян в го- ловке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян в го- ловке, г
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид				
Без обработки (к)	853	39	1,90	0,073
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид (отклонение)	187	5	-0,12	0,009
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид (к)	1040	44	1,78	0,082
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид (отклонение)	-99	1	0,33	0,006
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид				
Без обработки (к)	853	39	1,90	0,073
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид (отклонение)	88	6	0,21	0,015
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид (к)	941	45	2,11	0,088
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант (отклонение)	-42	1	-0,34	-0,012
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант				
Без обработки (к)	853	39	1,90	0,073
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант (отклонение)	46	7	-0,13	0,003
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант (к)	899	46	1,77	0,076
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант (отклонение)	-39	-3	0,03	0,001
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант				
Без обработки (к)	853	39	1,90	0,073
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант (отклонение)	7	4	-0,10	0,004
НСР ₀₅	100		0,04	

Обработка травостоя клевера ретардантом существенно снизила на 0,13 г (НСР₀₅ – 0,04 г) массу 1000 семян клевера до 1,77 г. Применение десиканта несколько повысило этот показатель на 0,03 г, но не восполнило отрицательного действия ретарданта. Масса 1000 семян 1,80 г в этом варианте была меньше на 0,10 г против массы 1000 семян в контроле (без обработки).

При корреляционном анализе выявлена положительная средняя связь $r = 0,39$ урожайности семян с массой семян в головке и положительная сильная корреляция $r = 0,73$ – с массой 1000 семян (таблица 86).

Таблица 86 - Коэффициенты корреляции между урожайностью семян клевера лугового Трио и элементами ее структуры (в среднем за 1998-2000 гг.)

Элементы структуры урожайности	Коэффициент корреляции (r)
Густота всходов	-0,17
Густота стгания растений клевера после уборки покровной культуры	-0,20
Густота стояния перезимовавших растений	0,27
Густота стояния растений к уборке	0,29
Количество головок	-0,01
Количество семян в головке	0,18
Масса семян в головке	0,39*
Масса 1000 семян	0,73*

* - существенно на 95% уровне значимости

Таким образом, предпосевная обработка семян клевера лугового фундазолом и ризоторфином повышала урожайность семян до 352 кг/га при формировании 67 растений на 1 м², 44 шт. семян в головке, 1,90 г массы 1000 семян и 0,075 г массы семян в головке. Использование комплекса приемов (инокуляция, опрыскивание травостоя гербицидом и инсектицидом) привело к получению наибольшей урожайности 406 кг/га за счет формирования 64 растений и 941 соцветия на 1 м², в каждом из которых образовалось 45 семян с массой 0,088 г.

5.1.2 Фитосанитарное состояние травостоя клевера лугового

Наибольшая засоренность посевов клевера в опыте была в 1999 г. В среднем по вариантам опыта в начале отрастания клевера засоренность составила 18,8 шт./м², в 2000 г. – 0,10 шт./м². В фазе ветвления количество сорняков увеличилось в 1999 г. на 85,6%, в 2000 г. – на 96,0%, в фазе цветения клевера – еще на 10,9 и 38,2% соответственно. Опрыскивание травостоя клевера гербицидом снизило количество сорняков в 1999 г. на 21%, в 2000 г. – на 47% (таблица 87).

Таблица 87 – Засоренность травостоя клевера лугового Трио в зависимости от предпосевной обработки семян и приемов ухода

Вариант	Фаза развития				
	Начало отрас- тания, шт./м ²	Ветв- ление, шт./м ²	Цветение		
			коли- чество, шт./м ²	сырая масса, г/м ²	сухая масса, г/м ²
1999 г.					
Без обработки (к)	19,2	39,6	48,0	152	35
Вода	19,7	35,7	46,2	133	32
Ризоторфин	18,0	40,1	46,0	149	48
Ризоторфин, фундазол	18,9	36,2	39,1	127	37
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения	17,8	37,7	40,7	120	25
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид	18,5	31,3	32,0	98	21
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид	19,0	31,9	32,7	101	23
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант	19,6	30,0	30,5	95	20
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант	18,8	31,6	33,3	96	27
В среднем	18,8	34,9	38,7	119	30
2000 г.					
Без обработки (к)	0,22	0,51	0,72	10	2
Вода	0,27	0,63	0,93	9	1
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид	0,24	0,27	0,32	6	1
В среднем	0,24	0,47	0,93	8	1

Обработка семян клевера перед посевом фундазолом в среднем за два года способствовала снижению на 8,4-12,7% распространения антракноза, на 5,4% – его развития (таблица 88).

Таблица 88 - Распространенность и развитие антракноза в зависимости от предпосевной обработки семян клевера лугового Трио, %

Предпосевная обработка семян	Распространенность	Развитие
1999 г.		
Без обработки (к)	36,7	13,7
Вода	33,3	13,3
Ризоторфин, фундазол	28,3	8,3
В среднем	32,8	11,8
2000 г.		
Без обработки (к)	26,7	9,2
Вода	25,0	10,0
Ризоторфин, фундазол	23,3	8,7
В среднем	25,0	9,3

Поврежденность головок клевера личинками клеверного семяеда на контроле (без обработки) составила в начале цветения 58%, перед уборкой – 62%. В 1999 г. при опрыскивании травостоя инсектицидом произошло снижение на 15% поврежденных клеверным семяедом головок в начале цветения, на 29% – перед уборкой, в 2000 г. – на 23 и 16% соответственно (таблица 89).

Таблица 89 - Поврежденность головок личинками клеверного семяеда в зависимости от приемов ухода за травостоем клевера лугового Трио

Вариант	Поврежденность головок, %		Личинок в головке, шт.
	начало цветения	перед уборкой	
1999 г.			
Без обработки (к)	58	62	2,2
Вода	54	61	2,1
Ризоторфин	52	61	2,0
Ризоторфин, фундазол	48	60	2,3
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения	48	62	2,2
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид	50	60	1,6
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид	45	48	1,3
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант	44	49	1,2
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант	44	48	1,4
В среднем	49	57	1,8
2000 г.			
Без обработки (к)	31	44	1,3
Вода	35	41	1,0
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант	22	37	0,6
В среднем	29	41	1,0

Таким образом, предпосевная обработка семян фундазолом уменьшала на 8-13% распространенность антракноза. Опрыскивание травостоя клевера лугового второго года жизни гербицидом снижало на 34% засоренность посевов, а применение инсектицида уменьшало на 16-29% количество поврежденных клеверным семяедом головок.

5.2 Предпосевная обработка семян и приемы ухода за травостоем козлятника восточного Гале

5.2.1. Урожайность семян и ее структура

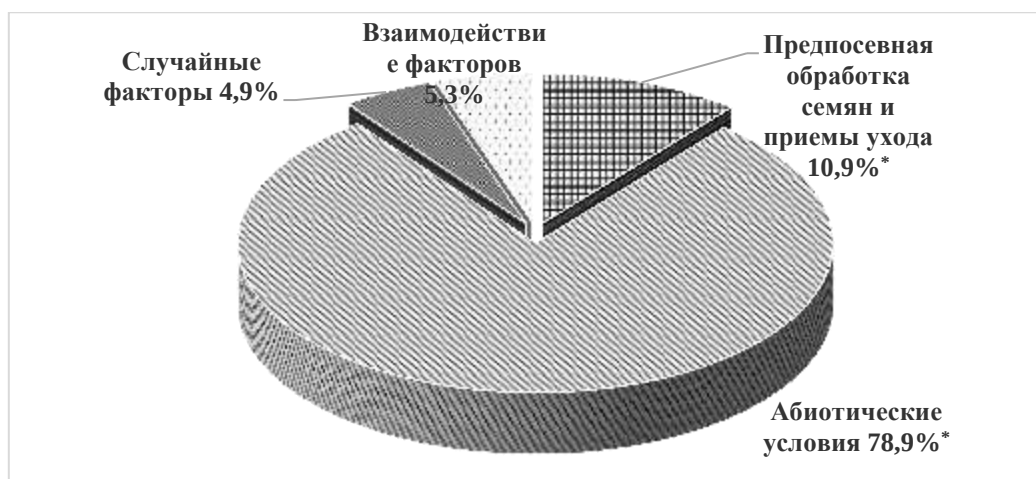
В 1997-1998 гг. изучали влияние предпосевной обработки и приемов ухода за травостоем на урожайность семян козлятника восточного Гале. В 1997 г. предпосевная обработка семян козлятника микроудобрениями бора и молибдена существенно не повлияла на урожайность семян 278-372 кг/га при урожайности в контрольном варианте 350 кг/га. При опрыскивании растений козлятника в фазе ветвления данными микроудобрениями наблюдали тенденцию повышения урожайности семян на 10-11 кг/га. Наибольшая урожайность 408 и 386 кг/га была получена при комплексной предпосевной обработке семян козлятника фундазолом, ризоторфином, микроудобрениями по Мурасиге-Скуга, а также при совместном опрыскивании посевом микроудобрениями бора и молибдена, на 58 и 36 кг/га соответственно выше урожайности в контрольном варианте при НСР₀₅ – 30 кг/га. В 1998 г. предпосевная обработка семян козлятника не влияла на увеличение урожайности семян 193-217 кг/га. Отмечали существенное повышение семенной продуктивности до 265 кг/га при опрыскивании травостоя микроудобрениями бора и молибдена (таблица 90).

Таблица 90 – Влияние предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем на урожайность семян козлятника восточного Гале, кг/га

Вариант	1997 г. ГТК – 1,41	1998 г. ГТК – 1,20	Средняя
Обработка семян			
Ризоторфин (к)	350	209	280
Ризоторфин, бор	372	193	283
Ризоторфин, молибден	278	201	240
Ризоторфин, бор, молибден	311	212	262
Ризоторфин, фундазол, Мурасиге-Скуга	408	217	313
Опрыскивание растений			
Ризоторфин, бор	360	218	289
Ризоторфин, молибден	361	220	291
Ризоторфин, бор, молибден	386	265	326
НСР ₀₅	30	30	22

В среднем за два года наибольшая урожайность семян 326 и 313 кг/га сформировалась в варианте с совместной предпосевной обработкой семян ризоторфином и опрыскивании травостоя микроудобрениями бора и молибдена, а также в варианте с комплексной предпосевной обработкой ризоторфином, фундазолом и микроудобрениями по Мурасиге-Скуга, на 46 и 33 кг/га соответственно выше урожайности в контрольном варианте при $НСР_{05} - 22$ кг/га.

Абиотические условия вегетационного периода оказывали значительное влияние на формирование урожайности семян козлятника, доля влияния данного фактора составила 78,9%. Доля влияния изучаемого приема (предпосевная обработка семян и приемы ухода за травостоем) была на уровне 10,9% (рисунок 14).



* - существенно на 95% уровне значимости

Рисунок 14 – Доля влияния предпосевной обработки семян и приемов ухода, абиотических условий на формирование урожайности семян козлятника восточного Гале (1997-1998 гг.)

Предпосевная обработка семян микроудобрениями бора и молибдена увеличивала на 8-10 шт./м² густоту стеблестоя, на 2,3-6,5 шт. – количество бобов на стебле и на 0,01-0,23 г – массу семян на одном стебле. При комплексной обработке семян ризоторфином, фундазолом и микроудобрениями по Мурасиге-Скуга урожайность 313 кг/га сформировалась при 69 шт./м² стеблей, 48,1 шт. бобов на стебле с массой семян на одном стебле 0,68 г.

Урожайность семян козлятника имела положительную среднюю корреляционную связь с густотой стеблестоя $r = 0,49$ и с длиной соцветия $r = 0,63$ (приложение Г9, Г10, таблица 91).

Таблица 91 – Влияние предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем на структуру урожайности козлятника восточного Гале (в среднем за 1997-1998 гг.)

Вариант	Генера- тивных стеблей, шт./м ²	Длина соцвет- тий, см	Бобов на стебле, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса семян с одного стебля, г	Биоло- гическая урожай- ность, г/м ²
Обработка семян						
Ризоторфин (к)	56	21,0	31,9	2,5	0,50	28,0
Ризоторфин, бор	64	20,3	38,4	3,1	0,73	46,7
Ризоторфин, молибден	66	17,9	34,2	2,3	0,51	33,7
Ризоторфин, бор, молибден	65	19,8	32,3	2,8	0,56	36,4
Ризоторфин, фундазол, Мурасиге-Скуга	69	21,4	48,1	2,2	0,68	46,9
Опрыскивание растений						
Ризоторфин, бор	65	25,5	38,3	2,2	0,56	36,4
Ризоторфин, молибден	66	22,0	38,0	3,0	0,78	51,5
Ризоторфин, бор, молибден	72	22,9	41,3	3,0	0,82	59,0
НСР ₀₅	4	5,2	4,4			
Коэф-т корреляции	0,49*	0,63*	0,33	0,26	0,20	

* - корреляционная связь существенна на 95 % уровне значимости

Увеличение урожайности семян при опрыскивании травостоя микроудобрениями бора и молибдена было получено за счет таких элементов ее структуры: густота стеблестоя 72 шт./м², бобов на стебле 41,3 шт. и масса семян на стебле 0,82 г, что выше аналогичных показателей контрольного варианта на 16 шт./м² (НСР₀₅ – 4 шт./м²); 9,4 шт. (НСР₀₅ – 4,4 шт./м²) и 0,26 г соответственно.

Таким образом, наибольшая урожайность козлятника восточного 326 кг/га была получена при обработке семян перед посевом ризоторфином и опрыскивании травостоя микроудобрениями бора и молибдена. Данная урожайность сформировалась при густоте стеблестоя 72 шт./м² и массе семян 0,82 г на одном стебле. Предпосевная обработка семян фундазолом, ризоторфином и микроудобрениями по Мурасиге-Скуга обеспечивала повышение семенной продуктивности козлятника до 313 кг/га при густоте стеблестоя 69 шт./м², массе семян на одном стебле 0,68 г.

5.2.2. Посевные качества семян в урожае

Лабораторная всхожесть семян в урожае козлятника восточного Гале соответствовала требованиям ГОСТ Р 52325-2005. Использование микроудобрений в технологии возделывания козлятника существенно не влияло на энергию прорастания (27-30%) и лабораторную всхожесть семян (91-95%). При обработке семян и опрыскивании травостоя козлятника бором наблюдали увеличение на 4-8% при НСР₀₅ – 5% доли твердых семян, на контроле этот показатель составил 36%. Опрыскивание травостоя микроудобрениями способствовало возрастанию на 0,41-0,58 г массы 1000 семян относительно показателя 6,22 г на контроле (приложение Г11, Г12, таблица 92).

Таблица 92 – Влияние предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем на посевные качества семян в урожае козлятника восточного Гале (в среднем за 1997-1998 гг.)

Вариант	Энергия прорастания,%	Лабораторная всхожесть, %		Масса 1000 семян, г
		всего	в т.ч. твердых	
Обработка семян				
Ризоторфин (к)	28	93	36	6,22
Ризоторфин, бор	27	93	39	6,46
Ризоторфин, молибден	27	94	38	6,55
Ризоторфин, бор, молибден	30	94	38	6,25
Ризоторфин, фундазол, Мурасиге-Скуга	28	95	37	6,48
Опрыскивание растений				
Ризоторфин, бор	27	94	44	6,76
Ризоторфин, молибден	28	91	35	6,80
Ризоторфин, бор, молибден	27	93	39	6,63
НСР ₀₅	4	4	5	

Таким образом, семена козлятника восточного Гале в урожае по лабораторной всхожести (91-95%) соответствовали требованиям ГОСТ Р 52325-2005. Предпосевная обработка семян и опрыскивание травостоя козлятника бором повысила на 4-8% долю твердых семян, опрыскивание травостоя микроудобрениями бора и молибдена – на 0,41-0,58 г массу 1000 семян, относительно аналогичных показателей 36% и 6,22 г, полученных на контроле.

5.3 Приемы ухода за травостоем козлятника восточного Гале

5.3.1 Урожайность семян и ее структура

Козлятник восточный в год посева растет медленно и сильно засоряется. Для борьбы с сорняками на обычных рядовых посевах рекомендуется проводить подкашивание сорняков, либо химическую обработку, на широко-рядных – междурядные обработки [Зубарев Ю.Н., 2001, 2003^Б; Технология возделывания..., 2001, 2003; Возделывание..., 2002]. В наших исследованиях урожайность семян козлятника восточного Гале в зависимости от изучаемых приемов ухода за травостоем была различной. В 1999 г. наибольшая урожайность семян 492-537 кг/га сформировалась при проведении на широко-рядном посеве с междурядьем 60 см одной - двух междурядных обработок и опрыскивании травостоя гербицидом, что существенно на 47-92 кг/га выше урожайности в контрольном варианте при НСР₀₅ – 30 кг/га. Опрыскивание гербицидом также способствовало существенному увеличению на 52-73 кг/га семенной продуктивности козлятника на обычном рядовом посеве и широко-рядном посеве с междурядьем 30 см (таблица 93).

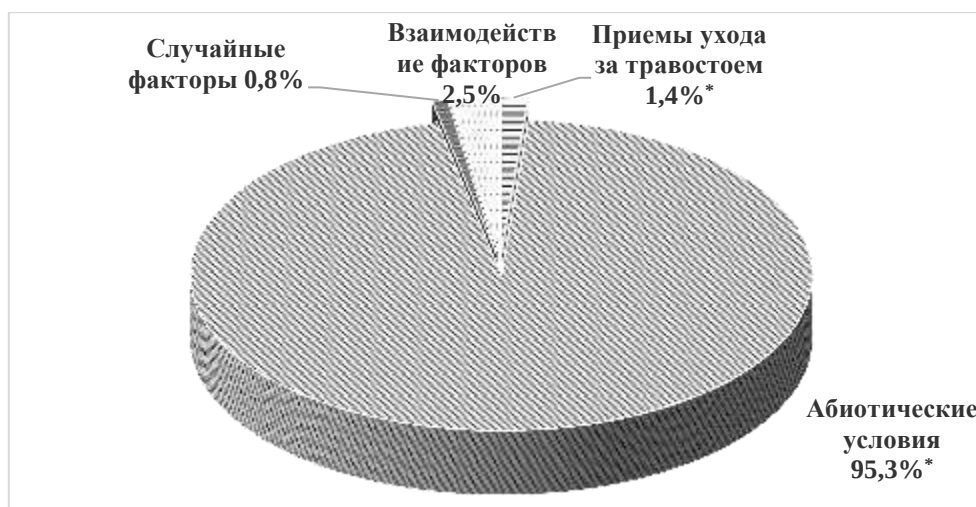
Таблица 93 – Влияние приемов ухода за травостоем на урожайность семян козлятника восточного Гале, кг/га

Способ посева	Вариант	1999 г. ГТК -1,69	2000 г. ГТК -1,56	2001 г. ГТК -1,50	Средняя
Широко-рядный (60 см)	Одна междурядная обработка (к)	445	139	111	231
	Две междурядные обработки	410	111	151	224
	Одна междурядная обработка, гербицид	537	125	129	264
	Две междурядные обработки, гербицид	492	187	128	269
Широко-рядный (30 см)	Подкашивание сорняков (к)	420	117	123	220
	Гербицид	497	198	116	270
Обычный рядовой (15 см)	Подкашивание сорняков (к)	465	109	117	230
	Гербицид	518	103	118	246
Средняя		473	136	124	
НСР ₅₀		30	29	21	17

В среднем по вариантам опыта в 2000 г. семенная продуктивность козлятника 136 кг/га была ниже данного показателя предыдущего года. Наибольшую урожайность 187-198 кг/га наблюдали при опрыскивании гербицидом широкорядных посевов козлятника, что на 48-59 кг/га выше урожайности в контрольном варианте при НСР₀₅ – 29 кг/га. В 2001 г. наибольшую урожайность 151 кг/га на широкорядном посеве обеспечило проведение двух междурядных обработок, на 40 кг/га аналогичного показателя на контроле при НСР₀₅ – 21 кг/га.

В среднем за три года на широкорядном посеве (60 см) существенное на 33-38 кг/га (НСР₀₅ – 17 кг/га) увеличение урожайности семян козлятника обеспечили одно - двукратная междурядная обработка и опрыскивание травостоя гербицидом. На широкорядном посеве с междурядьем 30 см и обычном рядовом с междурядьем 15 см опрыскивание гербицидом также способствовало возрастанию урожайности семян до 270 и 246 кг/га, что на 50 и 16 кг/га соответственно выше урожайности на контроле.

Доля влияния абиотических условий вегетационного периода на формирование урожайности семян козлятника составила 95,3%. Доля влияния изучаемого приема (приемы ухода за травостоем) на урожайность семян была на уровне 1,4% (рисунок 15).



* - существенно на 95% уровне значимости

Рисунок 15 – Доля влияния приемов ухода за травостоем и абиотических условий на формирование урожайности семян козлятника восточного Гале (1999-2001 гг.)

Густота стеблестоя козлятника по вариантам опыта была на уровне 46-55 шт./м². Существенное на 6-8 шт./м² снижение стеблей при НСР₀₅ – 5 шт./м² отмечали на широкорядном посеве при проведении двух междурядных обработок и при подкашивании сорняков (приложение Г13, таблица 94).

Таблица 94 – Влияние приемов ухода на структуру урожайности козлятника восточного Гале (в среднем за 1999-2001 гг.)

Способ посева	Прием ухода	Генеративных стеблей, шт./м ²	Высота стеблей, см	Длина соцветий, см	Бобов на стебле, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
Широко-рядный (60 см)	Одна междурядная обработка (к)	54	130	22	41,3	1,9	6,79
	Две междурядные обработки	46	126	21	40,0	1,8	6,90
	Одна междурядная обработка, гербицид	55	124	20	42,4	1,6	7,08
	Две междурядные обработки, гербицид	49	129	20	41,0	1,9	7,06
Широко-рядный (30 см)	Подкашивание сорняков (к)	48	116	20	40,3	2,1	6,85
	Гербицид	50	116	19	38,6	2,3	6,79
Обычный рядовой (15 см)	Подкашивание сорняков (к)	51	116	18	37,3	2,0	6,95
	Гербицид	51	110	18	39,9	2,3	6,85
НСР ₀₅		5	7	5	4,0		
Коэффициент корреляции с урожайностью		0,09	0,16	-0,09	0,16	-0,17	0,42*

* - корреляционная связь существенна на 95% уровне значимости

Наблюдали также изменение высоты стеблей козлятника и длины соцветий в зависимости от ширины междурядий: на широкорядных посевах с междурядьем 60 см высота составила 124-130 см, на обычном рядовом и широкорядном с междурядьем 30 см – 110-116 см (НСР₀₅ – 7 см), длина соцветий – 20-22 и 18-20 см (НСР₀₅ – 5 см) соответственно. Установлена положительная средняя корреляционная связь ($r = 0,42$) урожайности семян с массой 1000 семян.

Таким образом, наибольшая урожайность семян 264-269 кг/га козлятника восточного сформировалась на широкорядном способе посева (60 см) при одно-двукратной междурядной обработке в сочетании с опрыскиванием

травостоя гербицидом базагран. Увеличению на 33-38 кг/га урожайности семян способствовало формирование на стебле 41,0-42,4 бобов, где образовались семена с массой 1000 шт. 7,06-7,08 г. На ширококормном способе посева с междурядьем 30 см и обычном рядовом способе опрыскивание гербицидом способствовало получению 270 и 246 кг/га семян при густоте стеблестоя 50 и 51 шт./м² и 2,30 семян в бобе.

5.3.2 Засоренность травостоя козлятника восточного

В травостое козлятника восточного преобладали малолетние сорняки: марь белая, ромашка непахучая, пастушья сумка, пикульники, куриное просо. Из многолетних сорняков встречался осот желтый и осот розовый. В первый год жизни козлятника (1997 г.) изучаемые приемы технологии оказывали одинаковое влияние на засоренность травостоя. При обработке посевов козлятника гербицидом на ширококормном посеве с междурядьем 30 см наблюдали снижение до 6,0 шт./м² сорняков, при их подкашивании – до 8,5 шт./м². В последующие (1998-1999) годы была выявлена разница в засоренности травостоя в зависимости от приемов ухода. На ширококормном посеве с междурядьем 60 см при одной междурядной обработке было в среднем 19,5-23,0 шт./м² сорняков, при двух обработках – 9,0-14,0 шт./м². Опрыскивание ширококормных посевов гербицидом в сочетании с механическими обработками снижало засоренность до 6,0-10,0 шт./м². В среднем за три года исследований засоренность козлятника восточного была на уровне 7,8-18,0 шт./м². Менее засоренным был травостой, обработанный гербицидом: на ширококормном посеве с междурядьем 60 см засоренность составила 8,8-9,1 шт./м², с междурядьем 30 см – 7,8 шт./м², на обычном рядовом посеве – 8,9 шт./м² (приложение Г14, таблица 95).

Таблица 95 – Засоренность травостоя козлятника восточного Гале в зависимости от приемов ухода (в среднем за 1997-1999 гг.)

Способ посева	Вариант	Сорняков, шт./м ²		Сухая масса, г/м ²
		всего	в т.ч. много-летних	
Широкорядный (60 см)	Одна междурядная обработка (к)	18,0	2,3	33,7
	Две междурядные обработки	12,1	3,8	32,7
	Одна междурядная обработка, гербицид	9,1	2,4	34,5
	Две междурядные обработки, гербицид	8,8	3,2	32,8
Широкорядный (30 см)	Подкашивание сорняков (к)	11,5	1,2	30,7
	Гербицид	7,8	1,7	21,8
Обычный рядовой (15 см)	Подкашивание сорняков (к)	13,3	2,8	33,1
	Гербицид	8,9	3,7	36,6

На многолетние сорняки в большей степени повлияли механические способы борьбы, отмечено снижение их численности при междурядной обработки до 2,3 шт./м², при подкашивании сорняков – до 1,2-2,8 шт./м².

5.4 Выводы по главе 5

Предпосевная обработка семян клевера лугового Трио фундазолом и ризоторфином повышала урожайность семян до 352 кг/га при формировании 67 растений на 1 м², 44 шт. семян в головке, 1,90 г массы 1000 семян и 0,075 г массы семян в головке. Использование комплекса приемов (инокуляция, опрыскивание травостоя гербицидом и инсектицидом) способствовало получению наибольшей урожайности 406 кг/га за счет формирования 64 растений и 941 соцветия на 1 м², в каждом из которых образовалось 45 семян с массой 0,088 г., снижению на 8-13% распространенности антракноза, на 34% засоренности посевов, на 16-29% – количества поврежденных клеверным семяедом головок.

Наибольшая урожайность 326 кг/га козлятника восточного Гале была получена в варианте с предпосевной обработкой семян ризоторфином,

опрыскивании травостоя микроудобрениями бора и молибдена при формировании генеративных стеблей 72 шт./м² и массы семян на одном стебле 0,82 г. Опрыскивание травостоя козлятника микроудобрениями повышало на 0,41-0,58 г массу 1000 семян. Предпосевная обработка семян фундазолом, ризоторфином и микроудобрениями по Мурасиге-Скуга увеличивала урожайность до 313 кг/га при густоте генеративных стеблестоя 69 шт./м², массе семян на одном стебле 0,68 г.

На широкорядном (60 см) посеве козлятника при одно- и двукратной междурядной обработке получена наибольшая урожайность семян 264-269 кг/га. Увеличению на 33-38 кг/га урожайности способствовало формирование на стебле 41,0-42,4 бобов, семян с массой 1000 шт. 7,06-7,08 г. На широкорядном (30 см) и обычном рядовом посеве опрыскивание гербицидом базагран способствовало получению 270 и 246 кг/га семян при густоте стеблестоя 50 и 51 шт./м² и 2,30 семян в бобе. При обработке травостоя козлятника гербицидом засоренность снижалась до 7,8-9,1 шт./м².

ГЛАВА 6 ПРИЕМЫ УБОРКИ

6.1 Способ и срок уборки сортов клевера лугового двуукосного диплоидного

6.1.1 Урожайность семян и ее структура

Способы и сроки уборки семенного травостоя сортов клевера лугового двуукосного диплоидного оказывали влияние на урожайность. В 1997 г. при достаточной влагообеспеченности вегетационного периода ГТК – 1,41 наибольшую урожайность клевера Пеликан обеспечила однофазная уборка при побурении 90-95% головок с предварительной десикацией. В этом варианте урожайность семян 651 кг/га была на 109 кг/га (20%) выше, чем урожайность в контроле – однофазная уборка при побурении 90-95% (без десикации) при НСР₀₅ – 65 кг/га. Более ранняя уборка при побурении 75-80% головок привела к существенному снижению урожайности семян клевера на 60 кг/га. Десикация травостоя в этот период способствовала повышению урожайности на 30 кг/га. При уборке двухфазным способом предпочтительнее оказалась уборка при побурении 90-95% головок. Урожайность семян 479 кг/га была выше на 108 кг/га (44%) урожайности в контроле – двухфазная уборка при побурении 75-80% головок (таблица 96).

В 1998 г. в условиях незначительно засушливости вегетационного периода с ГТК – 1,20 высокая урожайность семян клевера Пеликан была получена при раннем сроке уборки – однофазная уборка при побурении 75-80% головок. Урожайность составила 252 кг/га, против 192 кг/га на контроле при НСР₀₅ – 17 кг/га. При десикации травостоя, как при побурении 75-80%, так и 90-95% головок произошло существенное снижение урожайности семян на 28 кг/га (15%) и 59 кг/га (31%) соответственно. Уборка двухфазным способом при побурении 75-80% головок (контроль) в этом году также оказалась более выгодной по урожайности – 147 кг/га, на 47 кг/га выше урожайности в варианте двухфазным способом уборки в более поздний срок.

Таблица 96 - Урожайность семян сортов клевера лугового в зависимости от способа и срока уборки, кг/га [162]

Способ, срок уборки	Пеликан			Трио		
	1997 г. ГТК - 1,41	1998 г. ГТК - 1,20	сред- няя	1999 г. ГТК - 1,69	2000 г. ГТК - 1,56	сред- няя
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	482	252	367	42	245	144
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка,	572	164	368	152	278	215
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	542	192	367	215	292	254
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	651	133	392	138	297	218
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	371	147	259	91	156	124
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	479	100	290	83	208	146
НСР ₀₅	65	17	34	27	25	13

В среднем высокая урожайность 367 кг/га у сорта Пеликан была при уборке семенного травостоя однофазным способом при побурении 90-95% головок. Наблюдали тенденцию повышения урожайности на 25 кг/га (7%) при использовании десикации в фазе 90-95% побуревших головок (НСР₀₅ – 34 кг/га).

В 1999 г. в условиях переувлажнения ГТК – 3,62 в период созревания семян семенной травостой клевера Трио полег. Урожайность семян по вариантам опыта составила от 42 до 215 кг/га, наибольшая урожайность 215 кг/га – в контрольном варианте (однофазная уборка при побурении 90-95% головок). Однофазная уборка при побурении 75-80% головок привела к существенному снижению урожайности на 173 кг/га (80%). При десикации травостоя в период 75-80% побуревших головок урожайность семян повысилась на 110 кг/га. Десикация при побурении 90-95% головок оказалась неэффективной в связи с длительным периодом времени между десикацией и уборкой. Урожайность снизилась на 77 кг/га, или 36% (НСР₀₅ – 27 кг/га) относительно урожайности в контрольном варианте. В условиях этого года в сравнении с однофазной уборкой при побурении 75-80% головок двухфазная

уборка травостоя клевера была более подходящей. Урожайность семян составила 83-91 кг/га, срок уборки не повлиял.

В 2000 г. период созревания семян и уборки клевера также проходил в условиях переувлажнения ГТК – 2,81. При однофазной уборке в период побурения 90-95% головок урожайность семян клевера Трио была на уровне 292-297 кг/га. Однофазная уборка при побурении 75-80% головок привела к снижению урожайности семян на 47 кг/га (16%) при НСР₀₅ – 25 кг/га. Десикация травостоя в этой фазе повысила урожайность семян на 33 кг/га. При двухфазным способом уборки наибольшую урожайность 208 кг/га получили при уборке в фазе побурения 90-95% головок, на 52 кг/га (33%) выше урожайности семян на контроле.

В среднем по сорту Трио наибольшую урожайность семян 254 кг/га была на контрольном варианте – однофазная уборка при побурении 90-95% головок. При десикации травостоя в период побурения 75-80% и 90-95% головок урожайность существенно понизилась на 39 кг/га (15%) и 36 кг/га (14%) соответственно. При более ранней уборке в фазе 75-80% побуревших головок урожайность семян снизилась на 110 кг/га (43%) при НСР₀₅ – 13 кг/га. При двухфазном способе уборки в фазе побурения 90-95% головок урожайность была выше на 22 кг/га (18%).

Анализ структуры урожайности семян клевера по годам исследований подтвердил полученные данные по вариантам опыта. В 1997 г. наибольшее количество головок (1035-1096 шт./м²) у сорта Пеликан образовалось при уборке в фазе 90-95% побуревших головок. Продуктивность соцветия также была выше в этом варианте: 50-57 шт. семян в головке, что на 6-7 шт. выше аналогичного показателя при уборке в фазе 75-80% побуревших головок. Масса 1000 семян при уборке в фазе 75-80% побуревших головок составила 1,75-1,88 г, в фазе 90-95% побуревших головок – 1,79-1,88 г (НСР₀₅ – 0,02 г). В 1998 г. формированию высокой урожайности семян при уборке в период 75-80% побуревших головок способствовала относительно высокая 2,00 г масса 1000 семян, на 0,20 г выше аналогичного показателя в контроле (НСР₀₅

– 0,03 г). Однако обсемененность соцветия (38-40 шт.) при побурении 75-80% головок была меньше относительно данного показателя 45-63 шт. в варианте, где уборка проведена в фазе 90-95% побуревших головок (приложение Д1-Д4).

В среднем по сорту Пеликан к моменту уборки однофазным способом в фазе 90-95% побуревших головок сформировалось головок 862 шт./м², в каждом соцветии образовалось 49 семян с массой 0,090 г (таблица 97).

Таблица 97 - Структура урожайности семян клевера лугового Пеликан в зависимости от способа и срока уборки (в среднем за 1997-1998 гг.)

Способ, срок уборки	Головок, шт./м ²	Семян в головке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян в головке, г
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	714	41	1,89	0,079
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	716	44	1,82	0,080
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	862	49	1,84	0,090
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	836	58	1,81	0,105
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	708	45	1,80	0,080
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	824	56	1,82	0,103
НСР ₀₅	38	3	0,02	
Коэффициент корреляции с урожайностью	0,38	0,17	0,26	0,43*

* - корреляционная связь существенна на 95% уровне значимости

Уборка в более ранней фазе – 75-80% побуревших головок привела к недобору урожайности семян вследствие меньшего на 148 шт./м² побуревших головок (НСР₀₅ – 38 шт./м²) и на 0,011 г – продуктивности головки. Десикация травостоя в этой фазе несколько улучшила продуктивность головки за счет большего 44 шт. семян в головке, что на 3 шт. больше, чем их количество при уборке без десикации (НСР₀₅ – 3 шт.). При уборке отдельным способом к периоду побурения 90-95% головок образовалось 824 головки на 1 м², с количеством семян 56 шт. и массой семян в соцветии – 0,103 г. Выявлена положительная средняя корреляция $r = 0,43$ урожайности с массой 1000 семян.

При анализе обсемененности головок клевера Пеликан было выявлено, что большее количество цветков (88-102 шт.) и семян (46-58 шт.) в соцветии ежегодно и в среднем за два года сформировалось в вариантах с более поздними сроками уборки. При уборке однофазным способом в фазе побурения 75-80% головок обсемененность соцветий составила 51%. Уборка в более поздний период повысила на 5% обсемененность головок клевера. Проведение десикации травостоя также способствовало увеличению до 61-62% обсемененности соцветий. При уборке двухфазным способом наибольшая обсемененность головок клевера (56%) была в фазе 75-80% побуревших головок. Уборка при побурении 90-95% головок привела к снижению на 1% обсемененности головок (приложение Д5, таблица 98).

Таблица 98 - Влияние способа и срока уборки на обсемененность головок клевера лугового Пеликан (в среднем за 1997-1998 гг.)

Способ, срок уборки	В головке, шт.		Обсемененность, %
	цветков	семян	
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	81	41	51
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	72	44	61
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	88	49	56
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	93	58	62
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	80	45	56
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	102	46	55

В 1999 г. в контрольном варианте у сорта Трио образовалось 67 семян в головке с массой 1000 штук 2,18 г. В 2000 г. в вариантах с десикацией в фазе 75-80% и 90-95% побуревших головок количество семян в соцветии клевера составило 42-28 шт. с массой 1000 семян – 1,90-1,94 г (приложение Д1-Д4). В среднем в варианте с однофазной уборкой при побурении 90-95% головок клевера без применения десикации образовалось 784 соцветия на 1 м², в каждой – 50 шт. семян с массой 0,101 г. При уборке в более ранний срок сформировывалось головок 662-665 шт. на 1 м² с массой 1000 семян 1,74-1,77 г,

что на 119-122 шт./м² (НСР₀₅ – 46 шт./м²) и 0,25-0,28 г (НСР₀₅ – 0,01 г) соответственно меньше аналогичных показателей в контрольном варианте. Урожайность семян имела положительную среднюю корреляционную связь $r = 0,41$ с количеством головок на 1 м² (таблица 99).

Таблица 99 - Структура урожайности семян клевера лугового Трио в зависимости от способа и срока уборки (в среднем за 1999-2000 гг.)

Способ, срок уборки	Головок, шт./м ²	Семян в головке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян в головке, г
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	665	46	1,74	0,080
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	662	45	1,77	0,080
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	784	50	2,02	0,101
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	738	36	1,79	0,065
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	666	46	2,02	0,092
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	782	49	1,79	0,080
НСР ₀₅	46	7	0,01	
Коэффициент корреляции с урожайностью	0,41*	-0,16	0,04	0,11

* - корреляционная связь существенна на 95% уровне значимости

Таким образом, в сухую погоду основным способом уборки клевера лугового двуукосного диплоидного на семенные цели является однофазная уборка при побурении 90-95% головок. При этом способе уборки у сорта Пеликан урожайность 367 кг/га семян сформировалась при 862 шт. головок на 1 м², в каждой из них 49 семян с массой 0,90 г. У сорта Трио урожайность семян 254 кг/га была обеспечена при 784 шт./м² головок, 50 семян с массой 0,101 г в соцветии. Более ранняя уборка приводила к недобору семян вследствие низкой продуктивности головок. Во влажные годы применение десикации в фазе 75-80% побуревших головок способствовало получению урожайности семян 368-392 кг/га у сорта Пеликан и 215-218 кг/га у сорта Трио. В среднем по годам урожайность семян (259-290 кг/га у сорта Пеликан и 124-146 кг/га у сорта Трио) при двухфазной уборке была ниже, чем урожайность при уборке однофазным способом.

6.1.2 Посевные качества семян в урожае

В 1998 г. семена в урожае клевера лугового Пеликан сформировались с относительно низкой 47-59% лабораторной всхожестью и с большей долей в ней 40-54% твердых семян. В 1998 г. при уборке в фазе 75-80% побуревших головок энергия прорастания семян составила 76-82%, при более поздней уборке – 74-77%. Доля твердых семян в урожае была на уровне 16-22%, наименьшей – при уборке в фазе 75-80% побуревших головок, как однофазным, так и двухфазным способом. Проведение уборки в более поздний период увеличило твердосемянность до 21-22%. В среднем за три (1997-998) года исследований лабораторная всхожесть семян клевера Пеликан при разных способах уборки по соответствовала требованиям ГОСТ Р 52325-2005. Способы и сроки уборки не повлияли на посевные качества семян в урожае. При уборке в фазе 75-80% побуревших головок наблюдали тенденцию повышения энергии прорастания семян до 63%, что на 3% выше аналогичного показателя в контроле при НСР₀₅ – 3%. Двухфазная уборка в более поздний срок привела к получению семян с меньшей на 3% энергией прорастания и большей на 5% (НСР₀₅ – 2%) твердосемянностью (приложение Д6, таблица 100).

Таблица 100 - Влияние способа и срока уборки на посевные качества семян клевера лугового Пеликан (в среднем за 1997-1999 гг.).

Способ, срок уборки	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	
		всего	в т.ч. твердых
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	63	83	31
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	61	81	37
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	60	82	36
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	60	81	36
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	61	80	35
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	58	81	40
НСР ₀₅	3	5	2

Таким образом, способ и срок уборки не влияли на посевные качества семян в урожае клевера лугового Пеликан, лабораторная всхожесть семян соответствовала требованиям ГОСТ Р 52325-2005.

6.2 Способ и срок уборки клевера лугового двуукосного Кудесник (4n)

6.2.1 Урожайность семян и ее структура

В 2014 г. при избыточном увлажнении ГТК – 2,77-2,22 в период созревание семян - уборка урожайность семян клевера лугового Кудесник в зависимости от срока и способа уборки была на уровне 68-140 кг/га [Касаткина Н.И., 2015^Б]. Наибольшую урожайность 140 кг/га наблюдали при десикации в фазе 75-80% побуревших головок с последующей однофазной уборкой, что на 49 кг/га (53%) выше урожайности в контроле – однофазная уборка при побурении 90-95% при НСР₀₅ – 6 кг/га. При уборке двухфазным способом в фазе 90-95% побуревших головок урожайность семян 98 кг/га была на 30 кг/га (45%) выше урожайности в контроле – двухфазная уборка при побурении 75-80% головок (таблица 101).

Таблица 101 - Урожайность семян клевера лугового тетраплоидного Кудесник в зависимости от способа и срока уборки, кг/га

Способ, срок уборки	2014 г. ГТК – 1,38	2015 г. ГТК – 1,67	2016 г. ГТК – 0,67	Средняя
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	96	158	107	120
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	140	209	107	152
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	92	140	118	116
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	68	136	85	96
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	98	99	102	100
НСР ₀₅	6	15	17	9

В 2015 г. в условиях избыточной влагообеспеченности июля и августа с ГТК – 2,49 и 2,91 урожайность семян клевера по вариантам опыта составила 99-209 кг/га [Касаткина Н.И., 2018]. Наибольшую урожайность 209 кг/га обеспечила десикация в фазе 75-80% побуревших головок с последующей однофазной уборкой, что на 69 кг/га (49%) выше урожайности в контроле – однофазная уборка при побурении 90-95% при НСР₀₅ – 15 кг/га. В 2016 г. при относительно сухом и жарком вегетационном периоде в целом ГТК – 0,67 и пе-

риода уборки ГТК – 0,61 урожайность семян составила 85-118 кг/га. При этом не наблюдали существенной разницы в урожайности в зависимости от способа и срока уборки относительно урожайности контрольного варианта.

В среднем за три года наибольшая урожайность была при десикации в фазе 75-80% побуревших головок с последующей однофазной уборкой. Урожайность семян 152 кг/га была на 36 кг/га (31%) выше, чем урожайность в контроле – однофазная уборка при побурении 90-95% при НСР₀₅ – 9 кг/га. При уборке двухфазным способом срок ее проведения не влиял на урожайность семян 96-100 кг/га.

Относительно высокая урожайность семян при десикации посевов клевера в фазе 75-80% побуревших головок сформировалась за счет возрастания на 3,3 шт. семян в головке (9 шт.) и на 0,007 г – массы семян в головке (0,023 г) (приложение Д7-Д10, таблица 102).

Таблица 102 – Влияние способа и срока уборки на структуру урожайности семян клевера лугового тетраплоидного Кудесник (в среднем за 2014-2016 гг.)

Способ, срок уборки	Головок, шт./м ²	Семян в головке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с головки, г
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	1071	5,7	2,48	0,013
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	1087	9,0	2,53	0,023
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	1080	6,0	2,66	0,016
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	920	7,7	2,45	0,019
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	1216	7,0	2,65	0,017
НСР ₀₅	53			
Коэффициент корреляции с урожайностью	0,50*	-0,25	-0,23	0,19

* - корреляционная связь существенна на 95% уровне значимости

При уборке клевера двухфазным способом в более поздний (90-95% побуревших головок) срок количество головок было существенно на 296 шт./м² при НСР₀₅ – 53 шт./м² выше аналогичного показателя в контрольном варианте. Однако продуктивность головки была ниже, отмечена тенденция сниже-

ния количества семян в головке на 0,7 шт., массы семян в головке – на 0,002 г. Урожайность семян имела положительную среднюю корреляцию $r = 0,50$ с количеством головок на 1 м^2 .

Таким образом, в условиях влажного вегетационного периода наибольшую урожайность семян 152 кг/га клевера лугового тетраплоидного Кудесник обеспечило применение десикации посевов в фазе 75-80% побуревших головок с последующей однофазной уборкой за счет увеличения до 9 шт. количества семян в головке и до 0,023 г – массы семян в соцветии. В сухую погоду основным способом уборки клевера лугового тетраплоидного на семена является однофазная уборка при побурении 90-95% головок.

6.2.2 Посевные качества семян в урожае

Способ и срок уборки клевера лугового тетраплоидного Кудесник повлиял на энергию прорастания семян в урожае. При десикации клевера в фазе 75-80% побуревших головок наблюдали существенное на 6% снижение энергии прорастания семян в сравнении аналогичным показателем (34%) в контрольном варианте при НСР₀₅ – 1%. При уборке клевера двухфазным способом наибольшая энергия прорастания семян 36% была при более позднем сроке ее проведения (приложение Д11, таблица 103).

Лабораторная всхожесть семян в урожае составила 90-94%, что соответствует требованиям ГОСТ Р 52325-2005. Существенное снижение на 2-4% при НСР₀₅ – 1% лабораторной всхожести наблюдали в вариантах с однофазной уборкой в период 75-80% побуревших головок, с десикацией, с двухфазной уборкой в фазе 90-95% побуревших головок без десикации относительно аналогичного показателя в контрольных вариантах. Доля твердых семян в урожае при уборке в фазе 90-95% побуревших головок однофазным способом (контроль) составила 50%. Проведение уборки в более ранний период существенно уменьшило на 4% твердосемянность клевера 46% при НСР₀₅ – 1% [Касаткина Н.И., 2016^А].

Таблица 103 – Влияние способа и срока уборки на посевные качества семян клевера лугового Кудесник (в среднем за 2014-2016 гг.)

Способ, срок уборки	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	
		всего	в т.ч. твердых
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	33	90	46
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	28	91	51
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	34	94	50
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	31	94	51
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	36	92	50
НСР ₀₅	1	1	1

Таким образом, лабораторная всхожесть семян в урожае 90-94% клевера лугового Кудесник соответствовала требованиям ГОСТ Р 52325-2005. Проведение уборки в более ранний период 75-80% побуревших головок уменьшало на 4% долю твердых семян (46%).

6.3 Способ и срок уборки козлятника восточного Гале

6.3.1 Урожайность семян и ее структура

В 1 г.п. в засушливых условиях ГТК – 0,69 вегетационного периода 1996 г. урожайность семян 45-70 кг/га козлятника восточного была низкой. Существенное увеличение урожайности семян на 15 кг/га обеспечила двухфазная уборка на низком срезе при побурении 95-100% бобов и, наоборот, снижение на 9 кг/га – проведении десикации травостоя (НСР₀₅ – 8 кг/га). В 1997 г. урожайность семян в контрольном варианте – однофазная уборка на низком срезе при побурении 95-100% бобов была 455 кг/га семян. Во влажных условиях второй - третьей декады августа (ГТК – 1,65-3,47) обработка травостоя в фазе 80-85% побуревших бобов десикантом способствовала получению наибольшей урожайности 691 кг/га семян, что существенно на 236 кг/га выше аналогичного показателя в контрольном варианте при НСР₀₅ – 24 кг/га. Существенную прибавку урожайности 64 кг/га семян наблюдали при однофазной уборке на высоком срезе при побурении 95-100% бобов. При

двухфазной уборке на низком срезе при побурении 95-100% бобов была получена семенная продуктивность на уровне 525 кг/га (таблица 104).

Таблица 104 – Урожайность семян козлятника восточного Гале в зависимости от способа и срока уборки, кг/га

Способ, срок уборки	1 г.п. (1996 г., ГТК – 0,69)	2 г.п. (1997 г., ГТК – 1,41)	3 г.п. (1998 г., ГТК – 1,20)	4 г.п. (1999 г., ГТК – 1,69)	В сред- сред- нем
Однофазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов (к)	68	455	253	417	299
Однофазная уборка на высоком срезе (40-60 см), 95-100% побуревших бобов	70	519	242	299	283
Десикация при побурении 80-85% бобов, однофазная уборка на низком срезе (15-20 см)	59	691	196	376	331
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 80-85% побуревших бобов (к)	45	485	-	324	285*
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов	60	525	-	328	304*
В среднем	60	535	230	349	
НСР ₀₅	8	24	81	24	13

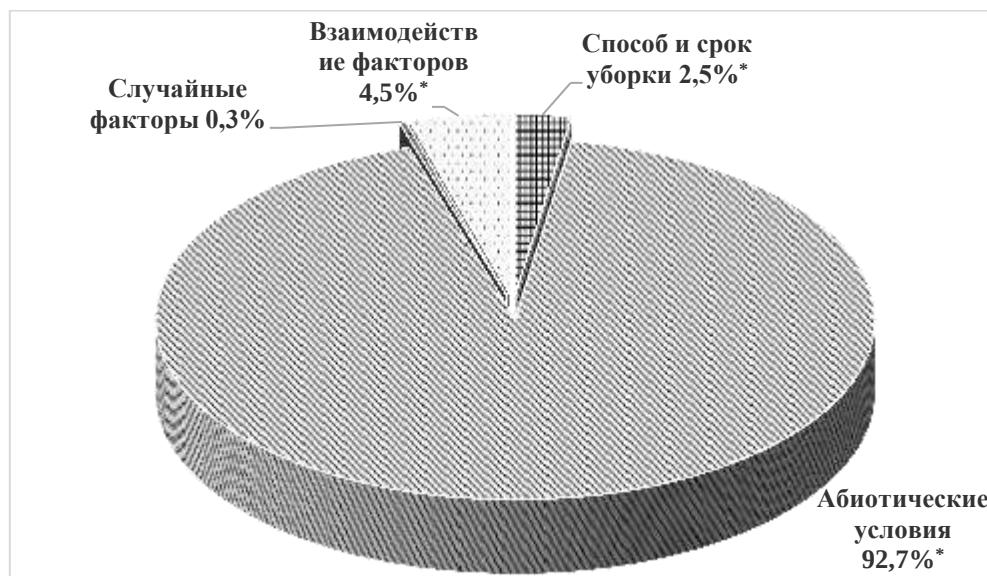
* - средняя урожайность за 1996, 1997, 1999 гг.

В 3 г.п. травостоем козлятника в условиях незначительной засушливости ГТК 1,20 вегетационного периода 1998 г. урожайность семян в вариантах с однофазным способом уборки в период побурения 95-100 % бобов составила 253 кг/га на низком срезе и 242 кг/га на высоком. В вариантах с десикацией реглоном урожайность была на уровне 196 кг/га семян, что на 57 кг/га ниже урожайности в контроле. В 1999 г. при переувлажнении ГТК – 3,62 и 5,08 в период созревания семян - уборка травостой козлятника полег, уборка затянулась. В вариантах с двухфазной уборкой посеvy козлятника скосили 3 и 5 августа, в вариантах с десикацией десикация была проведена 11 августа и обмолот комбайном смогли провести только 28 августа. Урожайность семян при однофазной уборке на низком срезе при побурении 95-100% бобов составила 417 кг/га. Из-за полегания травостоя при уборке на высоком срезе часть растений не захватывались жаткой, вследствие этого

урожайность семян составила 299 кг/га, что существенно на 118 кг/га ниже урожайности в контроле при НСР₀₅ – 24 кг/га. Десикация травостоя способствовала повышению урожайности до 376 кг/га. При двухфазной уборке отмечали существенное снижение на 93-89 кг/га урожайности семян по сравнению с урожайностью в варианте с уборкой однофазным способом (НСР₀₅ – 24 кг/а).

В среднем за 4 года пользования наибольшая урожайность семян козлятника 331 и 304 кг/га соответственно была при десикации в фазе 80-85% побуревших бобов с последующей однофазной уборкой на низком срезе (15-20 см) и при двухфазной уборке на низком срезе в фазе 95-100% побуревших бобов, что на 32 и 19 кг/га больше показателя в контрольных вариантах при НСР₀₅ - 13 кг/га.

Доля влияния абиотических условий вегетационного периода на формирование урожайности семян козлятника составила 92,7%, изучаемого приема (способ и срок уборки) – 2,5% (рисунок 16).



* - существенно на 95% уровне значимости

Рисунок 16 – Доля влияния способа и срока уборки, абиотических условий на формирование урожайности семян козлятника восточного Гале (1996-1999 гг.)

К уборке семенного травостоя козлятника при побурении 80-85% бобов густота стеблестоя была на уровне 51-55 шт./м² (приложение Д12, таблица 105).

Таблица 105 – Влияние способа и срока уборки на структуру урожайности козлятника восточного Гале (в среднем за 1996-1999 гг.)

Способ, срок уборки	Генеративных стеблей, шт./м ²	Бобов на стебле, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, г/м ²
Однофазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов (к)	63	48,4	1,3	8,79	34,6
Однофазная уборка на высоком срезе (40-60 см), 95-100% побуревших бобов	66	44,4	1,2	8,55	29,8
Десикация при побурении 80-85% бобов, однофазная уборка на низком срезе (15-20 см)	51	46,7	1,8	11,41	49,2
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 80-85% побуревших бобов (к)	55	53,0	1,2	8,86	31,0
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов	59	58,0	1,1	8,32	31,3
НСР ₀₅	5	4			
Коэффициент корреляции	0,61*	0,85*	0,72*	0,51*	

* - корреляционная связь существенна на 95% уровне значимости

При более поздней уборке данный показатель увеличился до 59-66 шт./м² при НСР₀₅ – 5 шт./м². При уборке однофазным способом в период 95-100% побуревших бобов образовалось на одном стебле 44,4-48,4 бобов, в каждом из которых было 1,2-1,3 шт. семян с массой 1000 семян – 8,55-8,79 г. При десикации травостоя реглоном произошло увеличение массы 1000 семян до 11,41 г. Установлена положительная средняя корреляция урожайности семян козлятника с массой 1000 семян $r = 0,51$ и с густотой продуктивного стеблестоя $r = 0,61$, положительная сильная корреляция – с количеством семян в бобе $r = 0,72$ и с количеством бобов на стебле $r = 0,85$.

Таким образом, в сухую погоду однофазная уборка семенного травостоя козлятника восточного на низком срезе (15-20 см) при побурении 95-100% бобов способствовала получению урожайности семян на уровне 299 кг/га при густоте стеблестоя 63 шт./м², 1,3 шт. семян в бобе и массе 1000 семян 8,79 г. Во влажных условиях при высокой биомассе козлятника при применении однофазной уборки с предварительной десикацией в фазе побу-

рения 80-85% бобов урожайность составила 331 кг/га, сформировавшаяся при густоте стеблестоя 51 шт./м², 1,8 шт. семян в бобе и массе 1000 семян 11,41 г. Двухфазная уборка в этих условиях обеспечила урожайность семян 285-304 кг/га при 55-59 шт./м² стеблей, 1,1-1,2 шт. семян в бобе с массой 1000 семян 8,32-8,86 г.

6.3.2 Посевные качества семян в урожае

Во влажные годы десикация травостоя козлятника в фазе 80-85% побуревших бобов значительно снижала влажность семян. В 1997 г. влажность семян при уборке при десикации составила 25,2%, что на 16,7-18,6% ниже аналогичного показателя 41,9-43,8% в остальных вариантах (приложение Д13). В среднем десикация травостоя также способствовала снижению влажности до 22,9%, в сравнении с влажностью семян 28,3-30,1% в других вариантах. Лабораторная всхожесть семян козлятника 91-94% соответствовала требованиям ГОСТ Р 52325-2005 (таблица 106).

Таблица 106 – Влияние способа и срока уборки на посевные качества семян в урожае козлятника восточного Гале (в среднем за 1996-1998 гг.)

Способ, срок уборки	Влажность семян при уборке, %	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	
			всего	в т.ч. твердых
Однофазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов (к)	28,3	32	91	48
Однофазная уборка на высоком срезе (40-60 см), 95-100% побуревших бобов	30,1	31	93	50
Десикация при побурении 80-85% бобов, однофазная уборка на низком срезе (15-20 см)	22,9	32	94	42
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 80-85% побуревших бобов (к)	-	32	91	45
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов	-	32	94	46
НСР ₀₅		4	5	5

Таким образом, во влажные годы десикация травостоя козлятника в фазе 80-85% побуревших бобов снижала до 22,9% влажность семян к уборке,

увеличивала их лабораторную всхожесть до 94%, массу 1000 семян – до 11,41 г.

6.4 Выводы по главе 6

В относительно сухой вегетационный период при уборке клевера лугового двуукосного однофазным способом при побурении 90-95% головок урожайность семян сорта Пеликан (2п) достигала 367 кг/га при формировании 862 шт. головок на 1 м² и 49 семян с массой 0,90 г в соцветии. По сорту Трио (2п) было получено 254 кг/га семян при 784 шт./м² головок, 50 семян с массой 0,101 г в соцветии, по сорту Кудесник (4п) – 116 кг/га; 1080 шт./м²; 6 семян и 0,016 г соответственно. Однофазная уборка семенного травостоя козлятника восточного на низком срезе (15-20 см) при побурении 95-100% бобов способствовала получению урожайности на уровне 299 кг/га при густоте стеблестоя 63 шт./м², 1,3 шт. семян в бобе и массе 1000 семян 8,79 г.

В условиях влажного вегетационного периода применение десикации посевов клевера в фазе 75-80% побуревших головок с последующей однофазной уборкой способствовало формированию 368-392 кг/га семян у сорта Пеликан и 215-218 кг/га у сорта Трио. Высокую урожайность семян 152 кг/га клевера Кудесник при данном способе уборки получили за счет увеличения до 9 шт. количества семян в головке и до 0,023 г массы семян в соцветии. Десикация травостоя козлятника в фазе 80-85% побуревших бобов снижала до 22,9% влажность семян к уборке, повышала до 331 кг/га урожайность семян, увеличивала их лабораторную всхожесть до 94%, массу 1000 семян – до 11,41 г.

Применение двухфазной уборки на травостое козлятника при своевременном обмолоте валков повышало урожайность до 285-304 кг/га при 55-59 шт./м² стеблей, 1,1-1,2 шт. семян в бобе с массой 1000 семян 8,32-8,86 г. В то же время при данном способе уборки наблюдали снижение урожайности семян клевера лугового сорта Пеликан до 259-290 кг/га, сорта Трио 124-146 кг/га.

ГЛАВА 7 АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКИ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

7.1 Агроэнергетическая и экономическая оценки

Анализ агроэнергетической оценки длительности использования травостоя многолетних бобовых трав на семена показал, что затраты энергии при возделывании сортов клевера лугового составили 9,1 ГДж/га. Выход энергии 32,3-37,3 ГДж/га и коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ) 3,5-4,1 при одногодичном (1 г.п.) использовании травостоя были выше в сравнении с аналогичными показателями при двухлетнем использованием семенников клевера – 20,0-29,9 ГДж/га и 2,2-3,3 соответственно (таблица 107).

Таблица 107 – Энергетическая и экономическая оценка производства семян сортов клевера лугового при разной длительности использования травостоя

Сорт	Урожайность семян, кг/га	Выход энергии, ГДж/га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	КЭЭ	Производственные затраты, тыс. руб./га	Себестоимость продукции, тыс. руб./т	Чистый доход, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Одногодичное использование (2006-2009 гг.)								
Трио (ст.)	162	32,7	9,1	3,6	6,94	42,9	9,3	133
Дымковский	160	32,3	9,1	3,5	6,94	43,4	9,1	130
Грин	185	37,3	9,1	4,1	6,95	37,6	11,5	166
Двухлетнее использование (2011-2015 гг.)								
Трио (ст.)	102	20,6	9,1	2,3	8,12	79,6	2,08	26
Дымковский	99	20,0	9,1	2,2	8,12	82,0	1,78	22
Фаленский 86	148	29,9	9,2	3,3	8,17	55,2	6,62	81

Производственные затраты 6,94-6,95 тыс. руб./га и себестоимость полученной продукции 37,6-43,4 тыс. руб./т были наименьшими при одногодичном возделывании сортов клевера лугового. Уровень рентабельности в зависимости от сорта составил 130-166%, наибольший 166% у сорта Грин. При двухлетнем использовании травостоя уровень рентабельности производства семян снижался до 22-81%.

Затраты энергии при возделывании люцерны изменчивой на семена составили 6,2-6,3 ГДж/га. У сортов Татарская пастбищная и Гюзель выход энергии при одногодичном использовании травостоя составил 30,5-38,6 ГДж/га, КЭЭ – 4,9-6,2, при двухлетнем использовании данные показатели повысились до 48,9-50,7 ГДж/га и 7,8-8,1 соответственно. У сорта Сарга КЭЭ был относительно высоким как при одногодичном 8,6, так и двухлетнем 7,3 возделывании на семена (таблица 108).

Таблица 108 – Энергетическая и экономическая оценка производства семян сортов люцерны изменчивой при разной длительности использования травостоя

Сорт	Урожай- ность семян, кг/га	Выход энергии, ГДж/га	Затраты сово- купной энергии, ГДж/га	КЭЭ	Произ- вод- ствен- ные затра- ты, тыс. руб./га	Себе- стои- мость про- дук- ции, тыс. руб./т	Чи- стый доход, тыс. руб./га	Уро- вень рента- та- бель- ности, %
Одногодичное использование (2006-2010 гг.)								
Сарга (ст.)	268	54,1	6,3	8,6	7,69	28,7	19,11	249
Татарская пастбищная	151	30,5	6,2	4,9	7,64	50,6	7,46	98
Гюзель	191	38,6	6,2	6,2	7,66	40,1	11,44	149
Двухлетнее использование (2011-2015 гг.)								
Сарга (ст.)	225	45,4	6,3	7,3	8,87	39,4	13,63	154
Татарская пастбищная	242	48,9	6,3	7,8	8,88	36,7	15,32	173
Гюзель	251	50,7	6,3	8,1	7,68	30,6	17,42	227

Производственные затраты при двухлетнем возделывании люцерны возрастали до 7,68-8,88 тыс. руб./га. Себестоимость производства семян сортов Татарская пастбищная и Гюзель снижалась до 36,7 и 30,6 тыс. руб./т. Уровень рентабельности в зависимости от сорта составил 173 и 227%. Рентабельность производства семян сорта Сарга 249 и 154% была высокой при одногодичном и при двухлетнем пользовании.

При использовании травостоя многолетних бобовых трав более длительное время энергетическая эффективность их возделывания повышалась. Это было связано с уменьшением доли затрат в год посева на обработку почвы, семена, посев и с возрастанием выхода энергии за счет увеличения уро-

жайности семян изучаемых трав. В опытах с козлятником восточным Гале наиболее высокий выход энергии 109,8 и 80,4 ГДж/га наблюдали в варианте, где козлятник восточный ежегодно скашивали на корм и в варианте, где травостой в первый год убирали на корм, затем четыре года подряд использовали на семенные цели и в дальнейшем выращивали на корм. При ежегодном использовании козлятника на семена выход энергии в урожае 31,7 ГДж/га был самым низким (таблица 109).

Таблица 109 – Энергетическая оценка производства семян козлятника восточного Гале в зависимости от режима использования травостоя (1996-2005 гг.)

Вариант	Урожайность семян, кг/га	Выход энергии, ГДж/га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	КЭЭ	Производственные затраты, тыс. руб./га	Себестоимость продукции, тыс. руб./т	Чистый доход, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
На семена ежегодно	250	31,7	5,8	8,7	10,0	40,0	14,4	144
На корм – на семена	380	74,7	9,0	8,5	8,7	22,9	24,9	286
1-й год – на корм, 2-5-й год – на семена, с 6-го года – на корм	510	80,4	8,9	10,0	9,3	18,2	27,0	290

Коэффициент энергетической эффективности в зависимости от режима использования травостоя козлятника составил 5,4-10,7. Относительно высокий КЭЭ 8,3 и 9,0 был в варианте с ежегодным чередованием кормового и семенного использования травостоя и в варианте, где травостой в первый год убирали на корм, затем четыре года подряд использовали на семенные цели, в дальнейшем выращивали на корм. При ежегодном использовании козлятника на семена КЭЭ 5,4 был низким.

Наибольшая экономическая эффективность возделывания козлятника была при чередовании кормового и семенного использования его травостоя. Уровень рентабельности в этих вариантах составил 286 и 290%. При ежегодной уборке травостоя козлятника на семена наблюдали снижение до 14,4 тыс. руб./га чистого дохода и до 144% уровня рентабельности.

Анализ энергетической и экономической эффективности приемов возделывания многолетних бобовых трав на семена показал, что затраты энергии на возделывание клевера лугового двуукосного Трио по базовой технологии (обычный рядовой посев с нормой высева 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га, однофазная уборка при побурении 90-95% головок) составили 20,6 ГДж/га (таблица 110).

Таблица 110 - Энергетическая оценка производства семян клевера лугового двуукосного диплоидного Трио в зависимости от приемов возделывания (1998-2000 гг.)

Приемы возделывания	Урожай- ность семян, кг/га	Выход энергии, ГДж/га	Затраты сово- купной энергии, ГДж/га	Затраты энергии на получение 1 кг семян, МДж	КЭЭ
Покровная культура и ее норма высева, шт.га					
Яровая пшеница, 6,0 млн.	282	39,5	21,8	77,3	1,8
Яровая пшеница, 4,2 млн.	309	43,2	19,4	62,7	2,2
Способ посева и норма высева, шт./га					
Обычный рядовой, 4 млн.	325	45,5	20,6	63,3	2,2
Широкорядный, 3 млн.	296	41,5	20,5	69,4	2,0
Широкорядный, 4 млн.	256	35,8	20,6	80,4	1,7
Прием ухода					
Без обработки	320	29,8	20,6	96,6	1,5
Ризоторфин, фундазол, микроудобрения	355	46,4	21,4	60,9	2,2
Инокуляция, гербицид, инсектицид	406	52,7	22,7	55,9	2,3
Способ и срок уборки					
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок	254	38,1	20,6	81,0	1,9
Десикация, однофазная уборка	218	32,7	21,9	100,6	1,5
Двухфазная уборка	124	21,8	20,8	142,5	1,1

В варианте со сниженной на 30% от рекомендуемой нормой высева покровной культуры (пшеницы) они уменьшились на 2,4 ГДж/га за счет меньших затрат на посевной материал. Затраты энергии на производство 1 кг семян в варианте с нормой высева покровной пшеницы 6,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га составили 77,3 МДж. Снижение нормы высева на 30% (4,2 млн. шт./га) уменьшало энергетические затраты на 14,6 МДж/кг, выход валовой биоэнергии был больше на 3,7 ГДж/га. КЭЭ при снижении на 30% нормы высева пшеницы составил 2,2, что на 0,4 ед. (19%) больше КЭЭ в контрольном

варианте. Обычный рядовой способ посева клевера лугового двуукосного с нормой высева 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га оказался энергетически эффективным, КЭЭ – 2,2. Широкорядный способ посева с той же нормой увеличивал затраты энергии на 17,1 МДж на 1 кг семян за счет меньшего на 9,7 ГДж/га выхода валовой биоэнергии. Основная доля затрат энергии (в расчете на 1 га) при возделывании клевера на семена приходилась на предпосевную обработку семян и приемы ухода за посевами – обработка семян (21,4 ГДж/га), инокуляция, опрыскивание гербицидом, инсектицидом (22,7 ГДж/га). Однако выход валовой биоэнергии был выше при использовании комплекса приемов ухода за семенным травостоем – 52,7 ГДж/га. Поэтому затраты энергии на 1 кг семян на 40,7 МДж ниже (КЭЭ – 2,3), чем при посеве семян без обработки – 96,6 МДж/кг (КЭЭ – 1,5).

Энергетически эффективным (КЭЭ – 1,9) оказалась однофазная уборка клевера лугового двуукосного Трио при побурении 90-95% головок. При использовании десикации семенного травостоя затраты энергии повысились на 1,3 ГДж/га, или на 19,6 МДж/кг семян. Выход энергии был меньше на 5,4 ГДж/га, КЭЭ ниже на 0,4 (19%) относительно аналогичных показателей, полученных в контрольном варианте. При двухфазном способе уборки затраты энергии в расчете на 1 га несколько повысились. Но за счет меньшего выхода биоэнергии (21,8 ГДж/га) и соответственно больших затрат на производство 1 кг семян этот способ уборки был менее эффективен (КЭЭ – 1,1).

Затраты энергии на возделывание клевера лугового двуукосного тетраплоидного Кудесник по базовой технологии (обычный рядовой посев с нормой 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га, однофазная уборка при побурении 90-95% головок) составили 9,1 ГДж/га, выход обменной энергии – 22,6 ГДж/га, КЭЭ – 2,5 (таблица 111).

Таблица 111 - Энергетическая и экономическая оценка производства семян клевера лугового тетраплоидного Кудесник (2014-2016 гг.)

Прием возделывания	Уро- жай- ность се- мян, кг/га	Выход энер- гии, ГДж/га	Затра- ты со- вокуп- ной энер- гии, ГДж/га	КЭЭ	Произ- вод- ствен- ные затра- ты, тыс. руб./га	Себе- стои- мость про- дук- ции, тыс. руб./т	Чи- стый доход, тыс. руб./га	Уро- вень рента- та- бель- ности, %
Базовая технология (к)	114	22,6	9,1	2,5	4,53	40,5	6,66	147
Широкорядный, 3 млн.	120	24,2	8,8	2,8	4,15	34,6	7,85	189
Десикация, однофазная уборка	152	30,7	9,1	3,4	4,55	30,0	10,65	234

При посеве широкорядным способом с нормой высева 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га произошло снижение затрат совокупной энергии до 8,8 ГДж/га в связи с сокращением затрат на посевной материал. КЭЭ составил 2,8. Десикация посевов клевера в фазе 75-80% побуревших головок несколько увеличила выход энергии на 8,1 ГДж/га за счет урожайности семян. Данный способ уборки клевера лугового двуукосного тетраплоидного был более эффективен, КЭЭ – 3,4.

Производственные затраты были наименьшими (4,15 тыс. руб./га) при посеве клевера лугового тетраплоидного Кудесник широкорядным способом с нормой 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га и наибольшими (4,55 тыс. руб./га) – при десикации посевов. Себестоимость семян в зависимости от приемов возделывания была в пределах с 30,0 до 40,5 тыс. руб./т. Наиболее высокий чистый доход (10,65 тыс. руб./га) имел вариант с десикацией травостоя клевера с последующим обмолотом. Уровень рентабельности в этом варианте составил 234%.

При анализе трехлетнего возделывания лядвенца рогатого Солнышко на семенные цели (2011-2016 гг.) было выявлено, что посев без покрова обеспечивал наибольший коэффициент энергетической эффективности 6,4. Это связано с меньшими затратами энергии (8,6 ГДж/га) на возделывание лядвенца на семена без покрова по сравнению с возделыванием под покровными культурами (11,5-12,2 ГДж/га). Также при посеве без покрова снижались энерге-

тические затраты на 13,5-30,3 МДж на 1 кг семян (приложение Е1, таблица 112).

Таблица 112 – Энергетическая и экономическая оценка производства семян лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от приемов возделывания (в среднем за 2011-2016 гг.)

Прием возделывания	Урожайность семян, кг/га	Выход энергии, ГДж/га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	КЭЭ	Производственные затраты, тыс. руб./га	Себестоимость продукции, тыс. руб./т	Чистый доход, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Покровная культура								
Без покрова (к)	270	54,5	8,6	6,4	8,1	31,0	18,9	232
Яровая пшеница	268	67,2	12,0	5,6	9,9	31,8	21,5	217
Ячмень	199	57,4	12,2	4,7	9,8	42,2	16,1	164
Овес	206	58,7	12,2	4,8	9,9	41,4	16,8	170
Горохоовсяная смесь	227	55,3	11,5	4,8	9,6	33,4	16,0	170
Способ посева								
Широкорядный	212	54,3	11,1	5,0	8,8	36,5	16,4	190
Обычный рядовой(к)	255	63,0	11,5	5,5	10,1	35,5	19,3	192
Норма высева								
5 млн. шт./га (к)	195	50,9	10,9	4,7	8,3	36,1	15,2	184
6 млн. шт./га	238	59,4	11,2	5,4	8,7	31,3	19,0	223
7 млн. шт./га	204	52,6	11,3	4,8	9,4	42,1	14,9	162
8 млн. шт./га (к)	263	64,6	11,4	5,7	9,8	32,5	20,4	208
9 млн. шт./га	270	65,9	11,6	5,8	10,3	35,1	20,6	203
10 млн. шт./га	233	58,4	11,5	5,1	10,3	38,9	16,9	164

В варианте с покровной культурой яровой пшеницей выход энергии с урожаем семян лядвенца составил 67,2 ГДж, КЭЭ – 5,6. Обычный рядовой способ посева, по сравнению с широкорядным, обеспечивал дополнительный выход валовой энергии 8,7 ГДж/га, снижая на 8,9 МДж затраты энергии на производство 1 кг семян. В данном варианте КЭЭ составил 5,5. Широко-рядный посев лядвенца с нормой 6 млн. шт./га был наиболее энергетически выгоден (КЭЭ – 5,4), выход энергии с урожаем был 59,4 ГДж/га, затраты на получение 1 кг семян – 48,4 МДж. На обычном рядовом способе посева выход валовой энергии (64,6-65,9 ГДж) и КЭЭ (5,7-5,8) были выше при нормах высева 8 и 9 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Производственные затраты при возделывании лядвенца на семена были наименьшими при посеве без покрова (8,1 тыс. руб./га), широко-рядным спосо-

бом (8,8 тыс. руб./га), с нормой 5 млн. шт. всхожих семян на 1 га (8,3 тыс. руб./га). Относительно низкая себестоимость продукции (31,0 тыс. руб./т) была при возделывании лядвенца без покрова, высокая (42,2 тыс. руб./т) – при посеве лядвенца под покров ячменя. Посев лядвенца под покров горохоовсяной смеси снижал себестоимость продукции по сравнению с себестоимостью при подпокровном посеве под другие культуры.

Себестоимость 1 кг семян лядвенца при обычном рядовом способе посева была ниже на 1,0 тыс. руб./т, чем данный показатель при широкорядном способе посева. Широкорядный посев с нормой 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га снижал себестоимость единицы продукции на 4,8-10,8 тыс. руб./т по сравнению с себестоимостью посева с нормами 5 млн. и 7 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Повышение норм высева при обычном рядовом способе посева лядвенца увеличивало себестоимость семян.

Возделывание лядвенца под покровом яровой пшеницы обеспечило наибольший чистый доход 21,5 тыс. руб./га при уровне рентабельности 217%. Уровень рентабельности был высоким 232% при возделывании лядвенца без покрова, однако чистый доход был относительно низким 18,9 тыс. руб./га, чем данный показатель в варианте с покровной культурой – яровая пшеница. При обычном рядовом способе посева чистый доход, несмотря на повышение производственных затрат, был выше на 2,9 тыс. руб./га, чем чистый доход с 1 га при широкорядном посеве. Среди изучаемых норм высева наиболее эффективным оказались нормы 6 млн. и 8-9 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Наиболее энергетически эффективным с КЭЭ 12,1 и 12,5 являлся посев козлятника восточного Гале широкорядным способом с междурядьями 45 и 60 см. Этому способствовало уменьшение в этих вариантах на 0,5 и 0,7 ГДж/га затрат совокупной энергии в сравнении с обычным рядовым посевом. При посеве широкорядным способом с междурядьями 45 и 60 см снизились до 10,0 и 9,3 тыс. руб./га производственные затраты и до 27,0 и 27,1 тыс.

руб./т себестоимость семян, что привело к увеличению до 270 и 269% соответственно уровня рентабельности (таблица 113).

Таблица 113 – Энергетическая и экономическая оценка производства семян козлятника восточного Гале (1996-2001 гг.)

Прием возделывания	Урожайность семян, кг/га	Выход энергии, ГДж/га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	КЭЭ	Производственные затраты, тыс. руб./га	Себестоимость продукции, тыс. руб./т	Чистый доход, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Способ посева								
Широкорядный 60 см	346	69,9	5,8	12,1	9,3	27,1	24,9	269
Широкорядный 45 см	370	74,7	6,0	12,5	10,0	27,0	27,0	270
Широкорядный 30 см	357	72,1	6,5	11,0	12,0	33,6	23,7	198
Норма высева								
0,5 млн. шт./га (к)	180	36,4	5,5	6,7	8,5	47,2	9,5	112
1,0 млн. шт./га	209	42,2	5,7	7,4	9,2	44,1	11,7	127
2,5 млн. шт./га	213	43,0	6,7	6,4	12,6	59,0	8,7	69
Прием ухода								
Одна междурядная обработка (к)	231	46,7	5,8	8,0	8,7	37,6	14,4	166
Одна междурядная обработка, гербицид	264	53,3	6,3	8,4	9,3	35,3	17,1	184
Две междурядные обработки, гербицид	269	54,3	6,4	8,4	9,5	35,2	17,4	184
Подкашивание сорняков (к)	220	44,4	8,9	5,0	11,6	53,0	10,4	220
Гербицид	270	54,5	7,0	7,8	11,7	43,9	15,2	270
Способ уборки								
Однофазная уборка (к)	299	60,4	5,5	10,9	8,5	28,6	21,4	250
Десикация, однофазная уборка	331	66,9	6,3	10,7	10,4	31,6	22,6	216
Двухфазная уборка	304	61,4	9,2	6,7	13,0	42,8	17,4	134

При увеличении нормы высева козлятника с 0,5 млн. до 1,0 и 2,5 млн. шт./га наблюдали возрастание на 5,8 и 6,6 ГДж/га выхода энергии, на 0,2 и 1,2 ГДж/га затрат совокупной энергии. При посеве козлятника с нормой высева 1,0 млн. шт./га КЭЭ – 7,4 был наибольшим. По мере возрастания нормы высева производственные затраты также повышались до 9,2 и 12,6 тыс. руб./га. Однако наибольший чистый доход 11,7 тыс. руб./га и уровень рентабельности 127% были при норме высева 1,0 млн. шт./га. На ширококорядном посеве козлятника при одно- и двухкратной междурядных обработках и применении

гербицида увеличился на 6,6-7,6 ГДж/га выход энергии, что сказалось на увеличении КЭЭ до 8,4. В данных вариантах достигался наибольший чистый доход 17,1-17,4 тыс. руб./га и уровень рентабельности 184%. Применение гербицида на обычном рядовом посеве привело к увеличению до 54,4 ГДж/га выхода энергии и до 7,8 КЭЭ. В данном варианте производственные затраты снизились на 9,1 тыс. руб./га, уровень рентабельности составил 270%. Наиболее энергетически эффективной КЭЭ – 10,7-10,9 была однофазная уборка. При уборке двухфазным способом КЭЭ снижался до 6,7 в связи с возрастанием до 9,2 ГДж/га затрат совокупной энергии. При применении на травостое козлятника десикации с последующей однофазной уборкой, несмотря на прибавку 38 кг/га урожайности семян и на 1,2 тыс. руб./га чистой прибыли, уровень рентабельности был на 34% ниже в сравнении с аналогичным показателем в варианте с однофазной уборкой без применения десиканта. При двухфазной уборке уровень рентабельности снижался на 116% в связи с увеличением производственных затрат.

Таким образом, наиболее энергетически и экономически эффективными являлось одногодичное (1 г.п.) использование травостоя клевера лугового и двухлетнее использование травостоя люцерны изменчивой на семена, чередование укосного и семенного использования травостоя козлятника восточного; посев клевера лугового двуукосного диплоидного под покров яровой пшеницы (4,2 млн.) обычным рядовым способом с нормой высева 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га, клевера лугового тетраплоидного – широкорядным способом посева с нормой высева 3 млн. шт. всх. семян на 1 га, лядвенца рогатого – без покрова, либо под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 8-9 млн. шт. всхожих семян на 1 га, козлятника восточного – широкорядным (45 и 60 см) способом; применение комплекса приемов ухода на посевах клевера лугового и междурядных обработок, гербицида на травостое козлятника восточного; однофазная уборка клевера лугового и козлятника восточного, либо десикация посевов с последующей однофазной уборкой.

7.2 Производственные испытания

Производственную проверку приемов возделывания многолетних бобовых трав на семена проводили в СПК «Звезда» Селтинского района, колхозе (СХПК) им. Мичурина, АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА" Воткинского района и СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики в 2006-2019 гг. на площади 870 га (приложение Ж).

При производственной проверке семенной продуктивности сортов многолетних бобовых трав было установлено, что в 1 г.п. возделывание клевера лугового сорта Дымковский обеспечивает урожайность семян 163 кг/га при формировании 964 шт./м² головок и массы 1000 семян 1,65 г. При возделывании клевера лугового сорта Грин урожайность семян составила 206 кг/га за счет 857 шт. головок на 1 м² и массы 1000 семян 1,89 г (таблица 114).

Таблица 114 - Результаты производственных испытаний возделывания сортов многолетних бобовых трав 1 г.п. на семена

Показатель	Единица измерения	Клевер луговой		Люцерна изменчивая	
		Дымковский ¹	Грин ³	Сарга ¹	Гюзель ²
Урожайность семян	кг/га	163	206	219	226
Стеблей	шт./м ²	580	551	289	320
Соцветий	шт./м ²	964	857	830	883
Масса 1000 семян	г	1,65	1,89	1,80	1,85
Производственные затраты	тыс. руб./га	6,5	6,1	10,5	10,7
Чистый доход	тыс. руб./га	10,3	15,3	14,0	14,3
Уровень рентабельности	%	158	251	133	134
Затраты энергии	ГДж/га	8,9	8,6	7,2	7,0
КЭЭ	-	2,6	2,8	2,8	3,3

¹ колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района, 2017 г.

² СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района, 2018 г.

³ АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА" Воткинского района, 2019 гг.

При возделывании люцерны изменчивой Сарга в колхозе (СХПК) им. Мичурина Вавожского района урожайность составила 219 кг/га при формировании 830 шт./м² соцветий с массой 1000 семян 1,80 г. В СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района в 2018 г. урожайность люцерны Гюзель составила 226 кг/га.

Оценка возделывания сортов многолетних трав в производственных условиях показала, что дополнительные затраты при возрастании урожайно-

сти семян окупаются. При возделывании клевера лугового Дымковский уровень рентабельности повысился до 158%, КЭЭ – до 2,6, клевера Грин – до 251% и 2,8 ед. соответственно. Уровень рентабельности возделывания сортов люцерны составил 133 и 134%, КЭЭ – 2,8 и 3,3 ед. соответственно.

При производственной проверке приемов возделывания многолетних бобовых трав на семена выявлено, что наибольшую урожайность семян клевера лугового Трио 183 кг/га обеспечил комплекс приемов возделывания: покровная культура – яровая пшеница со сниженной на 30% от рекомендуемой нормой высева (4,2 млн. шт./га); предпосевная обработка семян клевера фундазолом, ризоторфином; способ посева клевера – обычный рядовой с нормой высева 4 млн. шт. всхожих семян на 1 га, приемы ухода – опрыскивание травостоя гербицидом, способ уборки – однофазная уборка при побурении 90-95% головок (таблица 115).

Таблица 115 - Результаты производственного испытания приемов возделывания клевера лугового Трио на семена (колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики, 2016 г.)

Показатель	Единица измерения	Приемы возделывания		
		Базовая технология	Без применения пестицидов	Комплекс приемов
Урожайность	кг/га	115	140	183
Головок	шт./м ²	790	803	819
Семян в головке	шт.	25	33	37
Масса семян в головке	г	0,060	0,056	0,074
Масса 1000 семян	г	2,00	1,83	2,07
Производственные затраты	тыс. руб./га	8,52	6,30	7,84
Чистый доход	тыс. руб./га	6,43	10,33	11,00
Уровень рентабельности	%	75	132	174
Затраты энергии	ГДж/га	8,8	8,6	9,5
КЭЭ	-	0,6	1,4	1,8

Исключение одного из приемов возделывания клевера приводило к снижению урожайности в варианте без применения пестицидов на 43 кг/га. за счет меньшей продуктивности головки на 0,018 г (комплекс приемов – 0,074 г). Рекомендуемый комплекс приемов возделывания клевера лугового на семена обеспечил чистый доход 11,0 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 174% и КЭЭ – 1,8.

При производственном испытании в 2018 г. приемов возделывания клевера лугового тетраплоидного Кудесник на семена было выявлено, что наибольшую урожайность семян 128 кг/га обеспечило применение десикации с последующей однофазной уборкой при формировании 971 шт./м² головок, 5 шт. семян в головке с массой 1000 семян 2,73 г. При широкорядном способе посева с нормой высева 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га урожайность в сравнении с базовой технологией повышалась на 15 кг/га за счет увеличения на 0,002 г массы семян в головке и на 0,10 г массы 1000 семян (таблица 116).

Таблица 116 - Результаты производственного испытания приемов возделывания клевера лугового тетраплоидного Кудесник на семена (колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики, 2018 г.)

Показатель	Единица измерения	Приемы возделывания		
		Базовая технология	Широко- рядный, 3 млн.	Десикация, однофазная уборка
Урожайность	кг/га	104	119	128
Головок	шт./м ²	954	865	971
Семян в головке	шт.	4	4	5
Масса семян в головке	г	0,014	0,017	0,016
Масса 1000 семян	г	2,60	2,70	2,73
Производственные затраты	тыс. руб./га	7,84	8,50	7,30
Чистый доход	тыс. руб./га	7,56	8,20	10,0
Уровень рентабельности	%	96	96	137
Затраты энергии	ГДж/га	8,7	8,8	8,6
КЭЭ	-	1,8	1,9	2,4

Широкорядный способ (30 см) посева клевера тетраплоидного с нормой высева 3 млн. шт./га обеспечил чистый доход 8,20 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 96% и КЭЭ – 1,9, десикация травостоя клевера – 10,0 тыс. руб./га; 137% и 2,4 ед. соответственно.

Производственная проверка приемов возделывания лядвенца рогатого Солнышко на семена была проведена в 2018-2019 гг. Урожайность семян при его возделывании по базовой технологии (посев без покрова, обычным рядовым способом с нормой высева 8 млн. шт. всхожих семян на 1 га) составила 263 кг/га при формировании 603 шт./м² стеблей, 11 шт. бобов на стебле и 13 шт. семян в головке с массой 1000 семян 1,12 г. В сравнении с базовой технологией при посеве лядвенца под покров яровой пшеницы обычным рядовым

способом с нормой высева 9 млн. шт./га урожайность семян повышалась на 7 кг/га за счет увеличения на 1 шт. количества семян в головке и на 0,02 г массы 1000 семян. Рекомендуемые приемы возделывания лядвенца рогатого на семена обеспечили чистый доход 20,0 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 143% и КЭЭ – 4,6 (таблица 117).

Таблица 117 - Результаты производственного испытания приемов возделывания лядвенца рогатого Солнышко 1 г.п. на семена (СПК «Звезда» Селтинского района, 2018 г.)

Показатель	Единица измерения	Приемы возделывания	
		базовая технология	рекомендуемая
Урожайность	кг/га	163	170
Стеблей	шт./м ²	603	581
Бобов на стебле	шт.	11	11
Семян в бобе	шт.	13	14
Масса 1000 семян	г	1,12	1,14
Производственные затраты	тыс. руб./га	13,3	14,1
Чистый доход	тыс. руб./га	17,0	20,0
Уровень рентабельности	%	128	143
Затраты энергии	ГДж/га	10,5	11,7
КЭЭ	-	4,9	4,6

Производственная проверка приемов возделывания козлятника восточного Гале на семена была проведена в 2006 г. Урожайность семян при его возделывании по базовой технологии (посев обычным рядовым способом с нормой высева 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га) составила 313 кг/га при формировании 58 шт./м² стеблей, 40 шт. бобов на стебле и 2 шт. семян в головке с массой 1000 семян 8,9 г (таблица 118).

При посеве козлятника широкорядным способом (45 см) с нормой высева 1,5 млн. шт./га урожайность семян была 290 кг/га, но за счет снижения производственных затрат чистый доход был выше на 0,9 тыс. руб./га, уровень рентабельности – на 58%. Коэффициент энергетической эффективности составил 9,9.

Таблица 118 - Результаты производственного испытания приемов возделывания козлятника восточного Гале на семена (АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА" Воткинского района, 2006 г.)

Показатель	Единица измерения	Приемы возделывания	
		базовая технология	рекомендуемая
Урожайность	кг/га	213	290
Стеблей	шт./м ²	58	42
Бобов на стебле	шт.	40	45
Семян в бобе	шт.	2	3
Масса 1000 семян	г	8,9	9,2
Производственные затраты	тыс. руб./га	12,8	9,6
Чистый доход	тыс. руб./га	18,5	19,4
Уровень рентабельности	%	144	202
Затраты энергии	ГДж/га	6,5	5,9
КЭЭ	-	9,2	9,9

Таким образом, производственные испытания разработанных приемов возделывания многолетних бобовых трав на семенные цели соответствовали результатам полевых опытов и подтвердили правильность выводов. Расчеты экономической эффективности позволили объективно оценить действенность применения рекомендуемых приемов технологии возделывания сортов клевера лугового, люцерны изменчивой, козлятника восточного и лядвенца рогатого на семена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований по изучению формирования семенной продуктивности многолетних бобовых трав в условиях Среднего Предуралья позволили сделать следующие выводы:

1. Теоретической основой адаптивной технологии возделывания многолетних бобовых трав на семена на дерново-подзолистых суглинистых почвах Среднего Предуралья является влияние абиотических факторов и технологических приемов. Доля влияния абиотических факторов на урожайность семян клевера лугового двуукосного типа составляла 93,4%, одноукосного типа – 48,3%. Урожайность семян клевера Трио имела прямую среднюю корреляционную связь $r = 0,57$ с продолжительностью периода отрастания, сильную $r = 0,82$ – с продолжительностью фазы цветения. В фазе ветвления была отмечена обратная средняя корреляция $r = -0,57$, в фазе бутонизации и цветения – прямая средняя $r = 0,64$ и $0,56$ урожайности со среднесуточной температурой воздуха.

2. Доля влияния абиотических условий на урожайность семян сортов люцерны изменчивой сенокосного типа составляла 80,3%, лугопастбищного типа – 93,0%. Установлена прямая сильная корреляция урожайности семян люцерны Сарга с ГТК в фазе отрастания $r = 0,83$, с суммой положительных температур в период бутонизации $r = 0,80$, со среднесуточной температурой воздуха в фазе цветения $r = 0,85$ и в фазе созревания семян $r = 0,84$. Между урожайностью и продолжительностью фазы цветения – корреляция $r = -0,87$ обратная сильная.

3. Урожайность семян козлятника восточного Гале была в прямой средней корреляционной связи с суммой температур в фазе массового цветения $r = 0,55$ и в обратной средней – со среднесуточной температурой воздуха в период отрастания $r = -0,57$, с суммой осадков в период начала цветения $r = -0,69$, с ГТК в фазе созревания семян $r = -0,69$.

4. Урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко имела прямую сильную корреляционную связь $r = 0,82$ со среднесуточной температурой воздуха в

фазе созревания семян и обратную сильную корреляцию $r = -0,74$ и $-0,91$ соответственно – с продолжительностью фазы созревания, суммой осадков и ГТК в данной фазе.

5. Урожайность семян сортов клевера двуукосного типа в 1 г.п. составила 157 кг/га, сортов одноукосного типа – 147 кг/га. Во 2 г.п. травостоем происходило существенное снижение урожайности до 39 и 38 кг/га соответственно. Относительно наибольшая урожайность 185 кг/га была у сорта Грин при массе семян в головке 0,051 г и их количестве 30,4 шт. Урожайность семян сортов клевера лугового 1 г.п. имела прямую среднюю корреляционную связь с количеством головок $r = 0,67$. Сорта клевера лугового 2 г. п. имели прямую сильную корреляцию урожайности семян с количеством семян в головке $r = 0,8$ и с массой семян в головке $r = 0,83$.

6. Среди сортов люцерны сенокосного типа 1 г.п. наибольшую урожайность 268 кг/га обеспечил сорт Сарга при густоте продуктивного стеблестоя 255 шт./м², 26,3 шт. бобиков на стебле и 4,4 шт. семян в бобике. Во 2 г.п. относительно высокую урожайность семян 251 кг/га сформировал сорт Гюзель при возрастании на 62 шт./м² генеративных стеблей и на 6,5 шт. кистей на стебле. Урожайность семян сортов люцерны в 1 г.п. имела прямую среднюю и сильную корреляцию с количеством кистей на стебле $r = 0,65$, с количеством семян в бобике $r = 0,54$, во 2 г. п. – с количеством генеративных стеблей $r = 0,77$ и бобиков на одной кисти $r = 0,73$.

7. Уборка на семена травостоя козлятника восточного Гале 2-5 г.п. обеспечила относительно высокую среднюю урожайность семян 510 кг/га при формировании 61 шт./м² генеративных стеблей, 42,9 бобов на стебле, 2,9 семян в бобе с массой 1000 шт. 8,09 г.

8. Посев клевера лугового Трио (2п) под покров яровой пшеницы и под покров викоовсяной смеси со сниженной на 30% их нормой высева способствовал возрастанию урожайности семян до 309 и 266 кг/га соответственно, сформировавшейся при 89 и 92 растениях, 901 и 985 соцветиях на 1 м², 36 и 38 семян в головке с массой 0,077 г и 0,069 г. При посеве клевера под покров

викоовсяной смеси и яровой пшеницы наблюдали наибольшую ЧПФ 1,86 и 1,82 г/м² в сутки и массу семян 0,09 и 0,10 кг, образованную 1 тыс. ед. ФП.

9. Посев клевера лугового Пеликан (2п) обычным рядовым способом с нормами 3 и 4 млн шт./га обеспечил урожайность 415 и 417 кг/га соответственно при получении 86 и 108 растений, 225 и 247 стеблей, 1032 и 1023 головок на 1 м²; в головке – 33 и 32 семян с массой 1000 шт. 1,84 г. Наибольшую урожайность семян 318 и 314 кг/га соответственно клевера лугового Трио (2п) обеспечил обычный рядовой способ посева с нормами 2 и 3 млн шт./га при формировании 45 и 49 растений, 202 и 320 стеблей, 817 и 978 головок на 1 м², в головке 46 и 45 семян с массой 1000 шт. 1,82 и 1,72 г соответственно. ЧПФ 1,46 г/м² в сутки у растений клевера Трио была выше при посеве обычным рядовым способом. Наибольшую массу семян, 0,20 и 0,17 кг соответственно, сформированную 1 тыс. единиц ФП, обеспечил обычный рядовой способ посева с нормами высева 2 и 3 млн шт. всхожих семян на 1 га.

10. Ширококорядный (30 см) способ посева клевера лугового Кудесник (4п) с нормами 3 и 4 млн шт./га увеличивал урожайность семян до 120 и 117 кг/га при формировании 464 и 434 шт./м² стеблей, 1083 и 1054 шт./м² головок, 7,0 и 5,0 шт. семян в головке с массой 1000 шт. 2,70 и 2,64 г соответственно. Относительно высокую ЧПФ 2,76 и 2,03 г/м² в сутки соответственно растения клевера Кудесник имели при нормах высева 2 и 3 млн шт./га на ширококорядном посеве.

11. Наибольшая урожайность семян 370 кг/га козлятника восточного Гале была на ширококорядном посеве с междурядьем 45 см при формировании 67 шт./м² генеративных побегов, 2,2 шт. семян в бобе с массой 1000 шт. 8,96 г. На ширококорядных посевах с шириной междурядий 45 и 60 см отмечена наиболее высокая ЧПФ – 3,92 и 3,99 г/м² в сутки. Способ посева не влиял на посевные качества семян в урожае: лабораторная всхожесть – 93-94%. При посеве козлятника ширококорядным (60 см) способом с нормой 1,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га урожайность 209 кг/га сформировалась при наличии

28 стеблей на 1 м², 46,2 бобов на стебле, 2,9 семян в бобе с массой 1000 шт. 7,00 г.

12. Посев лядвенца рогатого Солнышко без покрова и под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 9 млн шт. всхожих семян на 1 га формировал наибольшую урожайность семян 324 и 369 кг/га соответственно при густоте стеблестоя 614 и 619 шт./м², 14 и 13 шт. бобов на одном стебле, 13 и 15 шт. семян в одном бобе, площади листьев 45,0 и 41,4 тыс. м²/га, ЧПФ 5,1 и 5,4 г/м² в сутки. Семена в урожае имели массу 1000 шт. 1,10-1,14 г, лабораторную всхожесть 69-70%.

13. Предпосевная обработка семян клевера лугового Трио фундазолом и ризоторфином повышала урожайность семян до 352 кг/га при образовании 67 растений на 1 м², 44 шт. семян в головке с массой 0,075 г и массы 1000 семян 1,90 г. Комплекс приемов (инокуляция, опрыскивание травостоя гербицидом и инсектицидом) способствовал получению наибольшей урожайности 406 кг/га при 64 растениях и 941 соцветиях на 1 м², в каждом из которых образовалось 45 семян с массой 0,088 г, снижению на 8-13% распространенности антракноза, на 34% засоренности и на 16-29% поврежденных клеверным семяедом головок.

14. Наибольшая урожайность семян 326 кг/га козлятника восточного Гале была при обработке семян ризоторфином и опрыскивании травостоя микроудобрениями бора и молибдена при густоте стеблестоя 72 шт./м² и массе семян на одном стебле 0,82 г. Предпосевная обработка семян козлятника фундазолом, ризоторфином и микроудобрениями по Мурасиге-Скуга повышала урожайность до 313 кг/га при густоте стеблестоя 69 шт./м², массе семян на одном стебле 0,68 г. Семена козлятника в урожае по лабораторной всхожести 91-95% соответствовали требованиям ГОСТ Р 52325-2005.

15. Одно- и двукратная междурядная обработка широкорядного (60 см) посева козлятника восточного Гале способствовала получению наибольшей урожайности семян 264 и 269 кг/га. Увеличению на 33 и 38 кг/га урожайности семян способствовало формирование на генеративном стебле 41,0 и 42,4 бо-

бов, где образовались семена с массой 1000 шт. 7,06 и 7,08 г соответственно. Опрыскивание гербицидом базагран широкорядного (30 см) и обычного рядового посева увеличивало урожайность семян до 270 и 246 кг/га при густоте стеблестоя 50 и 51 шт./м² и 2,30 шт. семян в бобе, снижало засоренность до 7,8-9,1 шт./м².

16. При однофазной уборке в фазе 90-95% побуревших головок урожайность семян клевера лугового Пеликан (2п) достигала 367 кг/га при образовании 862 шт. головок на 1 м² и 49 семян с массой 0,90 г в соцветии; клевера Трио (2п) – 254 кг/га семян при формировании 784 шт./м² головок, 50 семян с массой 0,101 г в соцветии, клевера Кудесник (4п) – 116 кг/га; 1080 шт./м²; 6 семян и 0,016 г соответственно. Десикация посевов клевера лугового в фазе 75-80% побуревших головок с последующей однофазной уборкой способствовала получению 368-392 кг/га семян сорта Пеликан и 215-218 кг/га – сорта Трио. Относительно высокая урожайность семян 152 кг/га клевера Кудесник при данном способе уборки была получена за счет увеличения до 9 шт. семян в головке и до 0,023 г массы семян в соцветии. Лабораторная всхожесть семян клевера в урожае (80-83% у сорта Пеликан и 90-94% у сорта Кудесник) при разных способах уборки соответствовала требованиям ГОСТ Р 52325-2005.

17. Однофазная уборка козлятника восточного Гале на низком срезе (15-20 см) при побурении 95-100% бобов обеспечила урожайность 299 кг/га при густоте стеблестоя 63 шт./м², 1,3 шт. семян в бобе и массе 1000 семян 8,79 г. Десикация травостоя козлятника снижала до 22,9% влажность семян к уборке, повышала до 331 кг/га урожайность семян, до 94% их лабораторную всхожесть и до 11,41 г – массу 1000 шт. При двухфазной уборке урожайность составила 285-304 кг/га при 55-59 шт./м² стеблей, 1,1-1,2 шт. семян в бобе с массой 1000 шт. 8,32-8,86 г.

18. Наиболее энергетически и экономически эффективными являлось одногодичное (1 г.п.) использование на семена травостоя сортов клевера лугового и двухлетнее – сортов люцерны изменчивой, чередование укосного и се-

менного использования травостоя козлятника восточного в течение 10 лет; посев клевера лугового двуукосного диплоидного под покров яровой пшеницы (4,2 млн) обычным рядовым способом с нормой высева 4 млн шт. всхожих семян на 1 га, клевера лугового тетраплоидного – широкорядным способом посева с нормой высева 3 млн шт. всх. семян на 1 га, лядвенца рогатого – без покрова или под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 8-9 млн шт. всхожих семян на 1 га, козлятника восточного – широкорядным способом (45 и 60 см) с нормой высева 1 млн шт./га; применение комплекса приемов ухода на посевах клевера лугового и 1-2 междурядных обработок, гербицида на козлятнике восточном; однофазная уборка клевера лугового и козлятника восточного или десикация посевов с последующей однофазной уборкой.

19. Производственные испытания разработанных приемов технологии возделывания многолетних бобовых трав на семенные цели соответствовали результатам экспериментальных опытов и подтвердили правильность сделанных выводов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

На дерново-подзолистых почвах в условиях Среднего Предуралья при возделывании многолетних бобовых трав на семена рекомендовать:

- травостой клевера лугового использовать на семена в первый год пользования, люцерны изменчивой – не менее двух лет; козлятника восточного – не менее десяти лет: в первый год пользования – на корм, второй - пятый год пользования – на семенные цели, с шестого года пользования – на кормовые цели;
- возделывать сорта люцерны изменчивой Сарга, Гюзель, клевера лугового Трио, Грин, Фаленский 86;
- клевер луговой двуукосный Трио (2n) высевать под покров яровой пшеницы (норма высева – 4,2 млн шт./га) или викоовсяной смеси (норма вы-

сева – 1,8 + 2,1 млн шт./га) обычным рядовым (15 см) способом с нормой высева 3-4 млн шт. всхожих семян на 1 га; проводить предпосевную обработку семян клевера фунгицидом на основе д.в. беномил 500 г/л (фундазол, бенорад), ризоторфином; на второй год жизни опрыскивание травостоя в фазе отрастания гербицидом на основе д.в. МЦПА 500 г/л (агритокс, гербитокс), инсектицидом на основе д.в. лямбда-цигалотрин 50 г/л (каратэ зеон, кунгфу); уборку семенного травостоя однофазным способом при побурении 90-95% головок;

- клевер луговой двуукосный Кудесник (4n) высевать широкорядным способом (30 см) с нормой высева 3 млн шт./га; проводить десикацию семенного травостоя препаратом на основе д.в. дикват 150 г/л (реглон супер, суховей) в период 75-80% побуревших головок с последующим (через 5-7 суток) обмоломом;

- посев лядвенца рогатого Солнышко проводить без покрова или под покров яровой пшеницы (норма высева – 4,2 млн шт./га) обычным рядовым способом с нормой высева 9 млн шт./га;

- козлятник восточный Гале высевать широкорядным (45 или 60 см) способом с нормой высева 1,0 млн. шт./га; проводить предпосевную обработку семян ризоторфином; в первый год жизни одно-двукратную между-рядную обра-ботку или опрыскивание в фазе 3-5 листьев гербицидом на основе д.в. бентозан 480 г/л (базагран, бентобел); на второй и последующие годы жизни опрыскивание травостоя в фазе отрастания - ветвления борной кислотой 17% и молибденово-кислым аммонием 54%; уборку травостоя однофазным способом на высоком срезе (40-60 см) при побурении 95-100% бобов, во влажных условиях предварительную обработку травостоя десикантом на основе д.в. дикват 150 г/л в период 80-85% побуревших бобов с последующим (через 5-7 дней) обмоломом.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Перспективы дальнейшей разработки темы видятся в продолжении исследований по изучению адаптивности новых перспективных видов кормовых культур (эспарцет песчаный, донник однолетний), их реакции на абиотические условия, разработке и усовершенствованию приемов технологии их возделывания. Одной из поставленных задач на перспективу является изучение семенной и кормовой продуктивности мятликовых культур: тимофеевки луговой, овсяницы луговой, костреца безостого, выявление наиболее адаптивных сортов. Предполагается также продолжить исследования по изучению влияния покровной культуры, способа посева на урожайность зеленой массы и семян люцерны изменчивой нового сорта Виктория, а также выявлению продуктивного долголетия и кормовой ценности агрофитоценозов, созданных на основе данного сорта люцерны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдушаева, Я.М. Особенности роста и развития лядвенца рогатого в условиях Новгородской области / Я.М. Абдушаева, А.В. Матов // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 12. – С. 439-442.
2. Абдушаева, Я.М. Фотосинтетический аппарат и азотфиксирующая активность *Calega orientalis* L. в условиях Новгородской области / Я.М. Абдушаева, К.Н. Рагимов // Аграрная наука. – 2008. – № 4. – С. 8-10.
3. Аверкин, П.М. Технология и качество урожая многолетних трав / П.М. Аверкин // Вопросы интенсификации земледелия (Саранск). – 1995. – С. 88-93.
4. Аверкин, П.М. Продуктивность клевера двуукосного в зависимости от уровня удобрений под планируемый урожай / П.М. Аверкин // Научные основы повышения продуктивности агроценозов (Саранск). – 1997. – С. 52-54.
5. Агаджанян, Г.А. Интенсивное кормопроизводство / Г.А. Агаджанян. – М. : Россельхозиздат, 1978. – 191 с.
6. Акманаев, Э.Д. Сравнительная урожайность клевера лугового и многолетних злаковых трав разной скороспелости при разных способах посева на дерново-подзолистых почвах Предуралья / Э.Д. Акманаев, Д.Л. Башкирцев, В.М. Макарова, В.М. Холзаков // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 1 (93). – С. 4-6.
7. Акманаев, Э.Д. Влияние абиотических условий на урожайность одноукосного и двуукосного сортов клевера лугового в среднем Предуралье / Э.Д. Акманаев, А.С. Богатырева // Пермский аграрный вестник. – 2017^А. – № 1 (17). – С. 12-17.
8. Акманаев, Э.Д. Адаптивность позднеспелого и раннеспелых сортов клевера лугового на семена в Среднем Предуралье / Э.Д. Акманаев, С.Л. Елисеев // АгроЭкоИнфо. – 2017^Б. – № 2. – С. 1.

9. Акманаев Э.Д. Формирование урожайности одноукосного и двухукосного клевера лугового в зависимости от агрометеорологических условий / Э.Д. Акманаев // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 3(23). – С. 30-35.
10. Аленин, П.Г. Лядвенец рогатый и черноголовник многобрачный - перспективные кормовые культуры / П.Г. Аленин // Кормопроизводство. – 2011. № 5. – С. 21-23.
11. Аленин, П.Г. Продукционный потенциал зерновых, зернобобовых, кормовых, лекарственных культур и совершенствование технологии их возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: монография / П.Г. Аленин, А.Н. Кшикаткина. – Пенза, 2012. – 264 с.
12. Алексеев, А.М. Физиология обмена веществ клевера красного / А.М. Алексеев, И.М. Васильева, А.В. Старцева. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 146 с.
13. Алексеева, Н.К. Содержание сахаров в условиях длительной зимовки / Н.К. Алексеева // Сельскохозяйственная биология. – 1969. – Т. 4 (№ 6.) – С. 812-818.
14. Алексеева, Т.В. Перспективы применения семян люцерны в производстве пищевой продукции специального назначения / Т.В. Алексеева, Ю.О. Калгина, В.С. Евлакова, Л.А. Малакова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – № 79 (3). – С. 93-96.
15. Алькова, Н.Г. Галега восточная – на кормовые цели / Н.Г. Алькова // Овцеводство. – 1988. – № 5. – С. 28-39.
16. Аллабердин, И.Л. Использование кормов из рапса, козлятника восточного и сои в кормлении сельскохозяйственных животных: рекомендации / И.Л. Аллабердин, Б.Г. Шарифьянов, Ф.А. Зайнутдинов и др. – Уфа : БНИИСХ, 2001. – 56 с.
17. Андреев, Н.Г. Теория и практика луговодства / Н.Г. Андреев, В.А. Тюльдюков. – М. : Россельхозиздат, 1977. – 632 с.

18. Антонив, С.Ф. Продуктивность и кормовые свойства клевера лугового в зависимости от удобрений / С.Ф. Антонив, Н.П. Котляренко // Корма и кормопроизводство. – 1984. – № 17. – С. 21-25.
19. Антонов, В.И. Новое в семеноводстве многолетних трав / В.И. Антонов // Пути повышения эффективности семеноводства многолетних трав. – М., 1991. – С. 3-10.
20. Артемов, Н.В. Козлятник восточный в Центрально-Черноземной зоне / Н.В. Артемов, В.М. Первушин, Т.Г. Белоножкина // Кормовые культуры. – 1994. – № 4. – С. 13.
21. Атлас Удмуртской Республики / под ред. Рысина И.И. – М. : «Феория», 2016. – 282 с.
22. Афанасьев, Р.А. Справочник луговода / Р.А. Афанасьев. – М. : Московский рабочий, 1982. – С. 15-34.
23. Ахметов, Ш.И., Еряшев А.Г. Резерв увеличения производства кормов и белка в Республике Мордовия / Ш.И. Ахметов, А.Г. Еряшев // Кормопроизводство. – 2003. – № 1. – С.18-20.
24. Бабаскин, В.С. Химический состав и биологическая активность растений видов рода клевер (*Trifolium pratense* L.) / В.С. Бабаскин, Е.И. Барабанов, Л.И. Бабаскина // Фармация. – 1989. – № 3. – С.78-82.
25. Бадина, Г.В. Возделывание бобовых культур и погода / Г.В. Бадина. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 241 с.
26. Бакалдин, А.Я. Некоторые вопросы биологии и физиологии растений / А.Я. Бакалдин // Сб. научных трудов. Вып. 26. – Саратов, 1973. – С.58-59.
27. Бегишев, А.Н. Работа листьев разных с.-х. растений в полевых условиях / А.Н. Бегишев // Труды института физиологии растений им. К.А. Тимирязева. Т. 8. Вып.1. – М., 1953. – С. 229-230.
28. Бекузарова, С.А. Возделывание клевера на семена в различных природных зонах Северной Осетии / С.А. Бекузарова, Б.К. Мамсуров // Вестник РАСХН. – 1994. – № 6. – С. 24-26.

29. Бекузарова, С.А. Симбиотические характеристики новых сортов клевера лугового / С.А. Бекузарова // Производство экологически безопасной продукции растениеводства: региональные рекомендации. – 1997. – Вып. 3. – С. 158-160.
30. Белоглазов, Е.А. Горохоовсяная смесь как покровная культура / Е.А. Белоглазов, А.П. Прокудин // Степные просторы. – 1986. – № 1. – С. 19-20.
31. Бендер, А.В. Влияние полиплоидии на размеры и выделение нектара из цветков клевера лугового / А.В. Бендер // Доклады РАСХН. – 2002. – № 1. – С. 9-10.
32. Бендер, А.В. Скорость работы насекомых-опылителей и их эффективность в обеспечении перекрестного опыления на цветах ди- и тетраплоидного сорта клевера лугового / А.В. Бендер // Доклады РАСХН. – 2003. – № 5. – С. 10-13.
33. Бердников, А.М. Повышение продуктивности клевера на дерново-подзолистых почвах / А.М. Бердников // Земледелие. – 1982. – № 4. – С. 33-34.
34. Бехацкий, Ю.С. Влияние высоты скашивания на урожай / Ю.С. Бехацкий // Кормопроизводство. – 1986. – № 8. – С. 28-29.
35. Блинова, В.П. Нужны ли пестициды клеверному полю / В.П. Блинова // Защита растений. – 1991. – № 17. – С. 15.
36. Боженко, В.П. Влияние цинка, молибдена и бора на углеводно-белковый обмен и урожай красного клевера / В.П. Боженко // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине: сб. науч. тр. – Рига, 1956. – С. 29-31.
37. Бондарев, В.А. Запасаем корма по новым технологиям / В.А. Бондарев // Животноводство России. – 2003. – № 1. – С. 36-37.
38. Бондарь, И.С. Кормовые достоинства галеги восточной / И.С. Бондарь // Информационный листок Калужского ЦНТИ. – Калуга. – 1996. – 2 с.
39. Бражникова, Т.С. Диагностика состояния посевов клевера / Т.С. Бражникова // Земледелие. – 1988. – № 10. – С. 60.
40. Брежнев, Д.Д. Предисловие к книге Иванова А.И. «Люцерна» / Д.Д. Брежнев. – М. : Колос, 1980. – С.3-5.

41. Бугреев, В.А. Технология возделывания люцерны на корм и семена : рекомендации / В.А. Бугреев, Л.Г. Сорокин, В.А. Волошин. – Пермь, 1984. – 22 с.
42. Бугреев, В.А. Усовершенствование технологий возделывания козлятника восточного на корм и семена в Предуралье : рекомендации / В.А. Бугреев, В.А. Волошин, Ю.Н. Зубарев. – Пермь, 1996. – 33 с.
43. Бугреев, В.А. Культура больших возможностей / В.А. Бугреев, В.А. Волошин, Г.М. Ошева // Кормопроизводство. – 2000. – № 6. – С. 28.
44. Буколов, С.А. Козлятник восточный – дело тонкое, но нужное / С.А. Буколов, В.В. Звездичев, С.С. Шершнева и др. // Кормопроизводство. – 2003. – № 8. – С. 16-18.
45. Бутолин, В.Д. Агротехнические условия одновременного получения высоких урожаев покровной культуры и одноукосного красного клевера / В.Д. Бутолин, Н.А. Корляков // Уральские нивы, 1975. – № 3. – С. 15-18.
46. Бутолин, В. Биологическая урожайность семян клевера лугового в зависимости от нормы высева и способа посева на окультуренных почвах Предуралья / В. Бутолин, С. Чухланцева, М. Максимов // Приемы интенсификации кормопроизводства в Нечерноземье Урала : сб. науч. тр. – Пермь, 1985. – С. 44.
47. Бушуева, В.И. Создание и характеристика нового сорта клевера лугового ГПТТ-Ранний / В.И. Бушуева, Л.И. Ковалевская, М.Ю. Новоселов, М.Н. Авраменко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1. – С. 28-32.
48. Быченко, Н. Клевер луговой в подпокровных посевах / Н. Быченко // Сельские зори. – 1991. – № 11/12. – С. 70.
49. Вавилов, П.П. Новые кормовые культуры / П.П. Вавилов, А.А. Кондратьев. – М. : Россельхозиздат, 1975. – 351 с.
50. Вавилов, П.П. Возделывание и использование козлятника восточного / П.П. Вавилов, Х.А. Райг. – Л. : «Колос», 1982. – 72 с.

51. Вавилов, П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка / П.П. Вавилов, Г.С. Посыпанов. – М. : Россельхозиздат, 1983. – 256 с.
52. Важнейшие приемы повышения продуктивности клевера на корм и семена : рекомендации в помощь звеньям по выращиванию семенного клевера / сост. проф. докт. с.-х. наук И.А. Корляков. – Пермь, 1975. – 63 с.
53. Важов, В.М. Отдельные показатели фотосинтеза полевых культур в Бийской лесостепи / В.М. Важов // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 11. – С. 92-95.
54. Васильев, А.В. Первые успехи в производстве семян многолетних трав / А.В. Васильев, Г.И. Дурнев, В.А. Петров // Кормопроизводство. – 1997. – № 3. – С. 17-19.
55. Васин, А.В. Формирование одновидовых и поливидовых агрофитоценозов многолетних трав / А.В. Васин, Н.Н. Ельчанинова, В.Г. Васин // Аграрная наука. – 2006. – № 5. – С. 14-17.
56. Васин, А.В. Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании кормовых культур / А.В. Васин, В.В. Брежнев, Н.А. Золотов // Вестник АПК Верхневолжья. – 2010. – № 2 (10). – С. 17-20.
57. Васин, В.Г. Сравнительная оценка продуктивности сортов люцерны при разных способах посева / В.Г. Васин, А.Ю. Полешко // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2007. – № 4. – С. 23-27.
58. Васин, В.Г. Продуктивность травосмесей многолетних трав при применении регуляторов роста / В.Г. Васин, А.А. Кожеева, И.В. Карлова // Агрохимический вестник. – 2019. – № 1. – С. 68-72.
59. Власенко, Н.М. Семеноводство тетраплоидного клевера лугового / Н.М. Власенко, Ю.С. Щеглов, Л.М. Эрохин // Земледелие. – № 6. – 1994. – С. 38.
60. Возделывание и использование перспективных сортов клевера лугового в кормопроизводстве Центральных регионов Нечерноземной зоны России /

- В.М. Косолапов, А.С. Шпаков, Ю.К. Новоселов и др. – М. : ФГУ РЦСК, 2009. – 36 с.
- 61.Возделывание клевера лугового на корм и семена в лесостепи Западной Сибири / В.П. Данилов, И.М. Глинчиков, А.А. Штрауб, З.В. Агаркова // Адаптивное кормопроизводство. – 2014. – № 3. – С. 33-38.
- 62.Возделывание многолетних трав на семена в Центрально-Черноземном регионе: рекомендации / Н.И. Переправо и др. – М. : ФГУ РЦСК, 2008. – 44 с.
- 63.Возделывание козлятника восточного на корм и семена в Нечерноземной зоне / Ж.А. Яртиева, А.Г. Яртиев, А.М. Шагаров и др. // Рекомендации Госагропрома СССР по внедрению достижений науки и практики в производство. – 1989. – № 12. – С. 37-48.
- 64.Возделывание козлятника восточного на семена и корм в Башкортостане / Г.К. Зарипова, Р.С. Еникеев, И.П. Леонтьев и др. – Уфа : БНИИСХ, 2002. – 28 с.
- 65.Волков, И.И. Влияние условий выращивания клевера красного на величину и химический состав урожая / И.И. Волков, А.П. Белокурова // Повышение плодородия почв в Северо-Западной зоне РСФСР: сб. науч. тр. – Л., 1981. – С. 111-119.
- 66.Волошин, В.А. Технология возделывания люцерны на семена во Франции / В.А. Волошин, М.Н. Алехина // Селекция и семеноводство. – 1989. – № 12. – С. 57-60.
- 67.Волошин, В. Козлятник восточный / В. Волошин, Г. Ошева // Уральские нивы. – 1991. – № 4. – С. 13-14.
- 68.Волошин, В.А. Технология возделывания люцерны на корм : рекомендации / В.А. Волошин. – Пермь, 1993. – 27 с.
- 69.Волошин, В.А. Улучшенная технология возделывания лядвенца рогатого в звене кормосырьевого конвейера: рекомендации / В.А. Волошин, Г.М. Ошева. – Пермь : Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2004. – 16 с.

70. Волошин, В.А. Вопросы полевого кормопроизводства в Предуралье : монография / В.А. Волошин. – Пермь, 2012. – 380 с.
71. Воробьев, В. Влияние покровных культур на клевер / В. Воробьев, Б. Берестнев, В. Антонов // Корма. – 1975. – № 1. – С. 27-28.
72. Вятские клевера / Н. П. Киселев, А.Д. Кормщиков, Е.В. Никифорова и др. – Киров: Вятка, 1995. – 276 с.
73. Галимов, К.Х. Влияние покровных на развитие и урожай многолетних трав / К.Х. Галимов // Тр. Горьк. СХИ. – Горький, 1983. – С. 35-39.
74. Гареев, Р.Г. Опыт возделывания козлятника восточного в Республике Татарстан / Р.Г. Гареев // Кормопроизводство, 1999. – № 10. – С. 13-14.
75. Гвоздихин, С.Е. Урожайность многолетних трав в зависимости от приемов посева и состава травосмеси в условиях Удмуртской АССР: автореф. дис... канд. с.-х. наук / С.Е. Гвоздихин. – Пермь, 1956. – 19 с.
76. Генкель, П.А. Значение вязкости протоплазмы в устойчивости растений к высоким и низким температурам / П.А. Генкель, К.А. Баданова // Физиология растений. – 1956. – Т. 3. (Вып. 5.) – С. 45-50.
77. Герасимов, С.А. Влияние генотипа и условий выращивания овса на содержание биологически активных компонентов в зерне / С.А. Герасимов, В.И. Полонский, А.В. Сумина, Н.А. Сурин, А.Г. Липшин, С.А. Зюте // Химия растительного сырья. – 2020. – №2. – С. 65-71.
78. Гетко, Е.Е. Лучшие покровные культуры для семенных травостоев клевера / Е.Е. Гетко, В.И. Антонов, С.В. Пилипко С.В. // Земледелие. – 1981. – № 4. – С. 36.
79. Гитилкина, Р.Д. Нормы высева, удобрение азотом и сроки уборки покровных культур для клеверо-тимофеечной смеси в западной зоне Литовской ССР : автореф. дис... канд. с.-х. наук / Р.Д. Гитилкина. – Каунас, 1984. – 24 с.
80. Гишкаева, Л.С. Создание оптимальной густоты семенного травостоя ран- неспелого тетраплоидного клевера лугового / Л.С. Гишкаева // Сб. науч. тр. ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М., 1991. – Вып. 46. – 164 с.

81. Глинчиков, И.М. Семеноводство многолетних и однолетних кормовых культур в Сибири / И.М. Глинчиков. – РАСХН, Сиб. отд-ние, СибНИИ кормов : Новосибирск, 2002. – 268 с.
82. Глушков, Н.В. Как повысить урожай семян клевера красного / Н.В. Глушков // Селекция и семеноводство. – 1980. – № 3. – С. 37.
83. Гончаров, П.Л. Особенности возделывания многолетних трав в Иркутской области / П.Л. Гончаров // Научные основы кормопроизводства в Восточной Сибири : сб. науч. тр. – Красноярск, 1972. – С. 106-114.
84. Гореева, В.Н. Изменение элементного состава семян льна масличного ВНИИМК 620 под влиянием абиотических условий / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов // Проблемы агрохимии и экологии. – 2020. – №1. – С. 62-66.
85. ГОСТ 16265-89 Земледелие. Термины и определения. – Введ. 191-01-01. М. : Изд-во Стандартиформ, 1990. – 23 с.
86. ГОСТ 23153-78. Кормопроизводство. Термины и определения [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://standartgost.ru/ГОСТ%2023153-78> свободный.
87. ГОСТ 26483-85. Почвы. Определение рН солевой вытяжки, обменной кислотности, обменных катионов.
88. ГОСТ 26207-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО.
89. ГОСТ 26212-91 Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО.
90. ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества.
91. ГОСТ 27821-88 Почвы. Определение суммы обменных оснований по методу Каппена.
92. ГОСТ 12037-81 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян // Семена сельскохозяйственных культур. Методы анализа. Введен. 01.07.82 - М.: ИПК изд-во стандартов, 2004. – С. 13-31.

93. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести // Семена сельскохозяйственных культур. Методы анализа. Введен. 01.07.82 - М.: ИПК изд-во стандартов, 2004. – С. 32-60.
94. ГОСТ 12042-80 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян // Семена сельскохозяйственных культур. Методы анализа. Введен. 01.07.82 - М.: ИПК изд-во стандартов, 2004. – С. 107-109.
95. Грипась, М.Н. Новый высокопродуктивный, толерантный к болезням сорт клевера лугового Трифон / М.Н. Грипась, Е.Г. Арзамасова, Е.В. Попова, О.Л. Онучина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2013. – № 2 (33). – С. 19-23.
96. Грипась, М.Н. Новые сорта клевера вятской селекции / М.Н. Грипась, Е.Г. Арзамасова, Е.В. Попова, О.Л. Онучина // Адаптивное кормопроизводство. – 2018^A. – № 3. – С. 34-44.
97. Грипась, М.Н. Комплексная оценка перспективных сортов клевера лугового / М.Н. Грипась, Е.Г. Арзамасова, Е.В. Попова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018^B. – № 5 (66). – С. 51-58.
98. Грислис, С.В. Азот клевера лугового в полевых фитоценозах / С.В. Грислис, В.М. Решетников // Аграрная наука. – 1999^A. – № 9. – С. 15-16.
99. Грислис, С.В. Значение клевера в агроэкосистемах / С.В. Грислис, В.М. Решетников // Кормопроизводство. – 1999^B. – № 6. – С. 15-17.
100. Грислис, С.В. Клевер луговой в севооборотах с короткой ротацией / С.В. Грислис, В.М. Решетников // Кормопроизводство. – 1999^B. – № 12. – С. 17-19.
101. Губайдуллин, Х.Г. Люцерна на корм и семена / Х.Г. Губайдуллин, Р.С. Еникеев. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 110 с.
102. Гузнов, Г.Я. Продуктивность клеверно-люцерновой смеси в зависимости от вида и способа посева покровных культур / Г.Я. Гузнов // Тр. Горьк. СХИ. Горький, 1983. – С. 23-29.
103. Гуков, С.И. Эффективность обработок посевов клевера красного ризоторфином при использовании пестицидов (в условиях Псковской области) / С.И. Гуков // Бюл. ВНИИ с.- х. микробиологии. – 1981. – № 35. – С. 43-44.

104. Гурьянов, А.М. Технология производства кормов из зеленых растений : рекомендации / А.М. Гурьянов. – Саранск, 2001. – 110 с.
105. Гусева, Н.Н. К оценке групповой устойчивости клевера к болезням / Н.Н. Гусева, О.И. Трейкале // Защита растений. – 1991. – № 12. – С. 23.
106. Гущина, В.А. Кормовая продуктивность люцерны изменчивой в зависимости от элементов технологии возделывания / В.А. Гущина, Г.Н. Володькина // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии. Отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов. – 2020^А. – С. 95-100.
107. Гущина, В.А. Особенности формирования продуктивности люцерны изменчивой на выщелоченном черноземе Среднего Поволжья в зависимости от покровных культур / В.А. Гущина, О.А. Тимошкин, Г.Н. Володькина // Кормопроизводство, 2020^Б. – С. 20-25.
108. Гущина, В.А. Сроки посева и фотосинтетическая деятельность агроценоза люцерны изменчивой первого года жизни / В.А. Гущина, О.А. Тимошкин, Г.В. Ильина, Г.Н. Володькина // Нива Поволжья, 2020^В. – С. 22-28.
109. Гущина, В.А. Фотосинтетическая деятельность люцерны изменчивой первого года жизни в зависимости от покровных культур / В.А. Гущина, Г.Н. Володькина // Вавиловские чтения – 2020: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию открытия закона гомологических рядов и 133-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Саратов, 2020^Г. – С. 93-95.
110. Данилов, В.П. Возделывание клевера лугового на корм и семена в лесостепи Западной Сибири / В.П. Данилов, И.М. Глинчиков, А.А. Штрауб, З.В. Агаркова // Адаптивное кормопроизводство. – 2014. – С. 33-38.
111. Демарчук, Г.А. Козлятник восточный в Западной Сибири / Г.А. Демарчук, В.П. Данилов // Кормопроизводство. – 2000. – № 4. – С. 9 -11.

112. Демидась, Г.И. Формирование листового аппарата люцерной посевной и бобово-злаковыми агрофитоценозами в зависимости от их состава и уровня минерального удобрения в условиях лесостепи Украины / Г.И. Демидась, В.П. Коваленко, Ю.В. Демцюра // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 2 (120). – С. 8-12.
113. Доброва, К.Б. Зависимость зимостойкости клевера лугового от минимальной температуры почвы / К.Б. Доброва // Достижения науки и техники АПК. – 1989. – № 1. – С. 32.
114. Домрачева, Л.И., Оптимизация микробиологического состава биопрепарата при выращивании лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) / Л.И. Домрачева, Д.В. Козылбаева, А.Л. Ковина, Л.В. Трефилова, Ю.Н. Зыкова, М.Н. Грипась, В.А. Изотова // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 1. – С. 94-101.
115. Домрачев, Д.И. Семеноводство клевера и люцерны / Д.И. Домрачев, А.М. Бобров – Ижевск: Удмуртия, 1964. – 60 с.
116. Домрачев, Д.И. Приемы повышения урожайности семян клевера и люцерны / Д.И. Домрачев // Уральские нивы. – 1971. – № 1. – С. 39-40.
117. Домрачев, Д.И. Клевер красный на полях Удмуртии / Д.И. Домрачев. – Ижевск : Удмуртия, 1973. – 76 с.
118. Домрачев, Д.И. Влияние молибдена на урожайность клевера красного / Д.И. Домрачев // Тр. Ижевского СХИ. – Ижевск, 1976. – Вып. 27. – С. 110-116.
119. Домрачев, Д.И. Повышение урожайности люцерны / Д.И. Домрачев. – Ижевск : Удмуртия, 1979. – 96 с.
120. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
121. Доспехов, Б.А. Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 383 с.

122. Драч, Н.П. Селекционно-генетические проблемы использования полиплоидии клевера / Н.П. Драч // Селекция и семеноводство клевера: сб. науч. тр. ВНИИ кормов. – М., 1982. – Вып. 27. – С. 52-58.
123. Дрикус, Я.К. Агротехника, урожайность и химический состав галеги восточной в чистом виде и в травостоях / Я.К. Дрикус // Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования: тезисы докладов I Всесоюзного научно-производственного семинара. – Челябинск. – 1991. – С. 14-16.
124. Дробец, П.Т. Тетраплоиды раннеспелых сортов клевера лугового / П.Т. Дробец // Селекция и семеноводство клевера: сб. науч.тр. ВНИИ кормов. – М., 1982. – Вып. 27. – С. 68-72.
125. Дробец, П.Т. Агротехника и урожайность клевера лугового / П.Т. Дробец // Кормопроизводство. – 1986. – № 7. – С. 44-45.
126. Думачева, Е.В. Влияние способа возделывания люцерны гибридной на семенную продуктивность потомства первого поколения на карбонатных почвах Центрально-Черноземного региона / Е.В. Думачева, В.И. Чернявских // Кормопроизводство. – 2014. – № 2. – С. 23-25.
127. Душечкин, В.И. Эколого-физиологическое изучение зимостойкости клевера красного / В.И. Душечкин // Физиология устойчивости растений. – М. : Изд. АН СССР, 1960. – С. 133-135.
128. Дыцкова, Т.А. Параметры экологической пластичности и стабильности сортообразцов клевера лугового в условиях Смоленской области / Т.А. Дыцкова, Э.С. Рекашус, А.Д. Прудников, А.М. Конова, О.В. Курдакова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11 (42). – Ч. 6. – С.55-60.
129. Дюкова, Н.Н. Определение жизнеспособности и твердокаменности семян люцерны изменчивой в Северном Зауралье / Н.Н. Дюкова, А.С. Харалгин, А.А. Богомоллов // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 9 (88). – С. 4-5.
130. Дюкова, Н.Н. Формирование урожайности семян люцерны изменчивой в Северном Зауралье / Н.Н. Дюкова, А.С. Харалгин, А.А. Богомоллов // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 9 (115). – С. 6-8.

131. Елисеев, С.Л. Кормовая продуктивность сортов клевера лугового разной плоидности в одновидовых и смешанных посевах / С.Л. Елисеев, Э.Д. Акманаев // Кормопроизводство. – 2013. – № 9. – С. 34-35.
132. Елсуков, М.П. Применение комплекса агротехнических приемов в семеноводстве клевера и его компонентов / М.П. Елсуков // Сб. «Травосеяние и семеноводство многолетних трав» Гос. изд. с.-х. литературы. – М., 1950. – С. 335-345.
133. Ельчанинова, Н.Н. Реакция козлятника восточного на инокуляцию семян и микроудобрения / Н.Н. Ельчанинова, И.Ф. Тимергалиев, Р.А. Хакимов // Кормопроизводство. – 2000. – № 10. – С. 23-25.
134. Еськин, В.Н. Регуляторы роста и микроэлементы в технологии возделывания ярового тритикале / В.Н. Еськин, А.Н. Кшникаткина // Вестник Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2008. – С. 23-26.
135. Епифанова, И.В. Селекция люцерны для возделывания в одновидовых и смешанных посевах в лесостепи Среднего Поволжья / И.В. Епифанова, О.А. Тимошкин, М.Ш. Лапина // Кормопроизводство. – 2015. – № 9. – С. 25-29.
136. Епифанов, В.С. Раннеспелый клевер Пеликан / В.С. Епифанов // Кормопроизводство. – 1993. – № 2. – С. 31-32.
137. Еряшев, А.П. Влияние способа использования на рост, развитие и продуктивность козлятника / А.П. Еряшев // Кормопроизводство. – 2003^А. – № 3. – С. 16-19.
138. Еряшев, А.П. Перспективная кормовая культура / А.П. Еряшев // Кормопроизводство. – 2003^В. – № 1. – С. 20-22.
139. Еряшев, А.П. Козлятник восточный / А.П. Еряшев, Н.С. Кочетков // В кн.: «Адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Республики Мордовия». – Саранск. – 2003^В. – С. 319-323.
140. Еряшев, А.П. Продуктивность фотосинтеза и накопление биоэнергии козлятником в зависимости от покровных культур и способов их использования / А.П. Еряшев, М.П. Капитанов // Сельскохозяйственная наука Республики

- Мордовия: достижения, направления развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Саранск, 2005. – Т. 2. – С. 258- 260.
141. Жаринов, В.И. Люцерна / В.И. Жаринов, В.С. Ключ. – Киев: Урожай. – 1983. – 240 с.
142. Жирнов, Н. Люцерна на Северо-Востоке / Н. Жирнов // Земледелие. – 1973. – № 8. – С. 41-42.
143. Жуков, В.Н. Повысить урожай семян клевера / В.Н. Жуков // Пчеловодство. – 1987. – № 3. – С. 12-13.
144. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Кишинев : Штиинца, 1990. – 36 с.
145. Жученко А.А. Адаптивная селекция растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – М. : Изд-во РУДН, 2000. – Т. 1. – 780 с.
146. Зарипова, Г.К. Технологические приемы возделывания на семена лядвенца рогатого в условиях Башкортостана / Г.К. Зарипова // Кормопроизводство. – 2014. – № 10. – С. 31-33.
147. Зарипова, Л.П. Кормовые достоинства люцерны / Л.П. Зарипова, Г.И. Шакирова. – Казань, 1984. – 78 с.
148. Зарьянова, З.А. Особенности формирования травостоя различных сортообразцов клевера лугового / З.А. Зарьянова, Н.В. Пархин, С.П. Егупов // Кормопроизводство. – 2001. – № 7. – С. 18-22.
149. Зарьянова, З.А. Семенная продуктивность сортов клевера лугового различного типа спелости в условиях северной части Центрально-Черноземного региона / З.А. Зарьянова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – № 2. – С. 108-115.
150. Зарьянова, З.А. Сопряженность семенной продуктивности клевера лугового с его хозяйственными, биологическими и морфологическими признаками / З.А. Зарьянова, С.В. Кирюхин // Образование, наука и производство. – 2014^А. – № 2. – С. 88-91.
151. Зарьянова, З.А. Изучение комбинационной способности сортов и селекционных номеров клевера лугового по признаку семенной продуктивно-

- сти / З.А. Зарьянова, С.В. Кирюхин // Вестник ОрелГАУ. – 2014^Б. – № 5 (50). – С. 134-139.
152. Зезин, Н.Н. Научное обеспечение кормопроизводства в Уральском федеральном округе / Н.Н. Зезин, Н.В. Мальцев // Кормопроизводство. – 2016. – № 2. – С. 3-6.
153. Зиновьев, А.В. Кормовая продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от абиотических условий Среднего Предуралья / А.В. Зиновьев, С.И. Коконов // Кормопроизводство. – 2015. – № 12. – С. 31-35.
154. Зитта, Е.О. Важнейшие кормовые травы / Е.О. Зитта. – М.-Л., 1930. – 32 с.
155. Золотарев, В.Н. О формировании семенных травостоев ультраранне-спелого клевера лугового / В.Н. Золотарев, В.Ф. Воловик // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 55-57.
156. Золотарев, В.Н. Гербициды на семенных посевах клевера ползучего / В.Н. Золотарев // Земледелие. – 1997. – № 2. – С. 36-37.
157. Золотарев, В.Н. Возделывание раннеспелого клевера на семена / В.Н. Золотарев, В.Ф. Воловик // Земледелие. – 1998. – № 5. – С. 36.
158. Золотарев, В.Н. Актуальные проблемы семеноводства сортов трав - индуцированных тетраплоидов / В.Н. Золотарев, В.Ф. Воловик // Селекция и семеноводство. – 2005. – № 1. – С. 37-40.
159. Золотарев, В.Н. Агробиологические основы возделывания вики посевной (*Vicia sativa* L.) на семена в гетерогенных агроценозах у условиях Центрального Нечерноземья России / В.Н. Золотарев // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т 51 (№ 2). – С. 194-203.
160. Золотарев, В.Н. Семеноводство многолетних трав как основа повышения эффективности кормопроизводства в Волго-Вятском регионе и Удмуртской Республике / В.Н. Золотарев, Н.И. Переправо // Разработка и внедрение почвозащитных энергосберегающих технологий – основной путь повышения рентабельности и экологической безопасности растениеводства на современном этапе : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 7-

8 июля 2016 г. / Удмуртский НИИСХ. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2016^А. – С. 71-77.

161. Золотарев, В.Н. Состояние и проблемы клеверосеяния и семеноводства клевера / В.Н. Золотарев, Н.И. Переправо // Разработка и внедрение почвозащитных энергосберегающих технологий – основной путь повышения рентабельности и экологической безопасности растениеводства на современном этапе : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 7-8 июля 2016 г. / Удмуртский НИИСХ. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2016^В. – С. 78-84.

162. Золотарев, В.Н. Состояние травосеяния и семеноводства многолетних трав в Волго-Вятском регионе и Удмуртской Республике / В.Н. Золотарев, Н.И. Переправо // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения : материалы Всерос. науч.-практ. конф., 16-19 февраля 2016 г., г. Ижевск. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2016^В. – Т. 1. – С. 10-16.

163. Золотарев, В.Н. Эффективность возделывания многолетних бобовых трав на семена в смесях с мятликовыми культурами / В.Н. Золотарев, Н.И. Переправо // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта: Международная научная экологическая конференция. Под ред. И.С. Белюченко. – 2016^Г. – С. 313-319.

164. Золотарев, В.Н. Состояние травосеяния и перспективы развития семеноводства многолетних трав в России и Волго-Вятском регионе / В.Н. Золотарев, В.М. Косолапов, Н.И. Переправо // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 1 (56). – С. 28-34.

165. Золотарев, В.Н. Из опыта десикации семенных травостоев лядвенца рогатого / В.Н. Золотарев // Защита и карантин растений. – 2019. – № 10. – С. 26-27.

166. Золотарев, В.Н. Биологические особенности плодообразования и формирования урожая семян лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) / В.Н. Золотарев // Адаптивное кормопроизводство. – 2020^А. – № 1. – С. 30-44.

167. Золотарев, В.Н. Биологическое обоснование способов уборки семенных травостоев лядвенца рогатого / В.Н. Золотарев // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сборник научных трудов, выпуск 22 (70). – М.: Угреша Т, 2020^Б. – № 1. – С. 78-90.
168. Зубарев, Ю.Н. Возделывание покровной культуры и клевера лугового / Ю.Н. Зубарев // Уральские нивы. – 1990. – № 8. – С. 13.
169. Зубарев, Ю.Н. Сравнительная урожайность сортов многолетних бобовых трав в юго-западном Предуралье / Ю.Н. Зубарев, С.А. Сивинцев // Современные технологии в агрономии, ветеринарии и животноводстве : научно-производственный сборник. – Пермь, 2000. – С. 26 – 30.
170. Зубарев, Ю.Н. Адаптивные приемы возделывания клевера лугового раннеспелого биотипа на семена в Предуралье : монография / Ю.Н. Зубарев, И.Ш. Фатыхов, Н.И. Касаткина. – Пермь : ПГСХА, 2001^А. – 103 с.
171. Зубарев, Ю.Н. Приемы адаптивной интенсификации козлятника восточного в системе земледелия Предуралья : монография / Ю.Н. Зубарев, Н.А. Халезов, А.В. Горынцев. – Пермь : ПГСХА, 2001^Б. – 179 с.
172. Зубарев Ю.Н. Семенная продуктивность козлятника восточного в зависимости от способа беспокровного посева и приемов ухода / Ю.Н. Зубарев, Л.В. Фалалеева // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 2. – С. 15-18.
173. Зубарев Ю.Н. Вопросы полевого травосеяния в Предуралье : монография / Ю.Н. Зубарев. – М.: МСХА, 2003^А. – 276 с.
174. Зубарев, Ю.Н. Адаптивные приемы возделывания козлятника восточного на семена в Предуралье : монография / Ю.Н. Зубарев, Н.А. Халезов, Л.В. Фалалеева. – Пермь : ПГСХА, 2003^Б. – 82 с.
175. Зубарев, Ю.Н. Цветение и опыление козлятника восточного / Ю.Н. Зубарев, Л.В. Фалалеева, М.А. Нечунаев // Пермский аграрный вестник. – 2013. – № 1 (1). – С. 8-9.

176. Зубарев, Ю.Н. Инновационные модели и технологии продуктивности при возделывании многолетних трав / Ю.Н. Зубарев // Пермский аграрный вестник. – 2015. – № 2 (10). – С. 3-7.
177. Зубарев, Ю.Н. Козлятник восточный – культура XXI века / Ю.Н. Зубарев, Л.В. Фалалеева, Я.В. Субботина, М.Л. Нечунаев // Пермский аграрный вестник. – 2016. – № 4 (16). – С. 4-9.
178. Иванов, А.И. Люцерна / А.И. Иванов. – М.: Колос, 1980. – 348 с.
179. Иванова, М.В. Подбор травосмесей на основе козлятника восточного и лядвенца рогатого для условий Костромской области / М.В. Иванова, О.В. Ябанжи, А.В. Боженков, В.В. Соколова // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2006. – № 6. – С. 11-15.
180. Иванов, Д.А. Адаптивные реакции сельскохозяйственных растений на ландшафтных условиях Нечерноземья / Д.А. Иванов, Н.Е. Рубцова. – Киров : НИИСХ Северо-Востока, 2007. – 356 с.
181. Иванов, Н.Е. Козлятник восточный – ценная кормовая культура / Н.Е. Иванов // Пути повышения сбора белка при возделывании многолетних трав. – Свердловск, 1990. – С. 46-52.
182. Игнатьев, С.А. Кормовая продуктивность сортов люцерны в условиях Ростовской области / С.А. Игнатьев, И.М. Чесноков, Т.В. Грязева, Н.Г. Игнатьева // Кормопроизводство. – 2015. – № 12. – С. 28-30.
183. Иевлев, Н.И. Морфологические особенности и адаптации галеги восточной к условиям севера / Н.И. Иевлев // Новые и нетрадиционные растения и перспектива их практического использования. – Пущино, 1997. – Т.5. – С. 668-669.
184. Иевлев, Н.И. Биопродуктивность и кормовые достоинства галеги восточной в условиях Европейского северо-востока / Н.И. Иевлев // Эколого-популяционный анализ кормовых растений естественной флоры, интродукция и использование. – Сыктывкар, 1999. – С. 81-82.

185. Изучение азотного питания клевера лугового при разработке энергосберегающих технологий выращивания на корм и семена / Г.Д. Харьков, И.В. Пайкова, В.И. Антонов и др. // *Агрохимия*. – 1991. – № 8. – С. 3-7.
186. Интенсивные технологии на полях Удмуртии. Опыт и рекомендации. – Устинов: Удмуртия, 1986. – 120 с.
187. Интенсификация зернового хозяйства: методические указания / Научные основы ведения сельского хозяйства Удмуртской АССР // Сост. С.Г. Курылева, Г.П. Дзюин, М.И. Силин. – Ижевск, 1991. – 63 с.
188. Исайкин, И.И. Семенные посевы козлятника восточного / И.И. Исайкин, М.П. Капитонов // *Кормопроизводство*. – 1996. – № 2. – С. 17-19.
189. Каджюлис, Л.Ю. Выращивание многолетних трав на корм / Л.Ю. Каджюлис. – Л. : Колос, Ленинградское отделение, 1977. – 247 с.
190. Каликинский, А.А. Урожайность ячменя и клевера при удобрении / А.А. Каликинский, Т.Ф. Персикова // *Химизация сельского хозяйства*. – 1990. – № 12. – С. 65-67.
191. Каликинский, А.А. Влияние условий питания и способов посева на урожайность и качество семян клевера лугового / А.А. Каликинский, Т.Ф. Персикова // *Агрохимия*. – 1992. – № 1. – С. 65.
192. Канинос, А.И. Влияние покровных культур и сроков их уборки на урожайность многолетних трав / А.И. Канинос // *Индустриальная технология возделывания кормовых культур: тр. Новосибирского СХИ*. – Новосибирск, 1982. – С. 33-37.
193. Капустин, А. Эффективная технология производства семян клевера лугового / А. Капустин, Н. Гусева Н. // *Уральские нивы*. – 1987. – № 3. – С. 26-28.
194. Каравянский, Н.С. Защита кормовых культур от вредителей и болезней / Н.С. Каравянский // Москва: Колос, 1971. – 156 с.
195. Каракчиева, Е.Ф. Создание травосмесей для повышения продуктивности и питательной ценности в полевом кормопроизводстве в условиях Рес-

публики Коми / Е.Ф. Каракчиева, А.Ю. Лобанов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 4 (59). – С. 30-32.

196. Каримов, Х.З. Научные и технологические основы приемов повышения семенной продуктивности люцерны в лесостепной зоне Среднего Поволжья / Х.З. Каримов. – Казань, 2002. – 54 с.

197. Карлова, И.В. Формирование поливидового агрофитоценоза многолетних трав при применении стимуляторов роста / И.В. Карлова, В.Г. Васин, А.В. Васин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 3-10.

198. Карпин, В.И. Посевные качества семян клевера лугового в зависимости от условий выращивания и способов уборки / В.И. Карпин, В.И. Антонов // Сб. науч. тр. ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М., 1991. – Вып. 46. – 164 с.

199. Карпин, В.И. Посевные качества семян клевера лугового в зависимости от сроков подкашивания травостоя / В.И. Карпин, Л.С. Гишкаева // Селекция и семеноводство. – 1992. – № 4/5. – С. 55-57.

200. Карпин, В.И. Условия хранения и посевные качества семян кормовых культур / В.И. Карпин // Кормопроизводство. – 2001. – № 9. – С. 26-28.

201. Касаткина, Н.И. Приемы возделывания многолетних бобовых трав в Среднем Предуралье : монография / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – 239 с.

202. Касаткина, Н.И. Возделывание многокомпонентных смесей однолетних и многолетних трав в условиях Удмуртской Республики / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина, Г.П. Дзюин. – Ижевск : ГНУ Удмуртский НИИСХ Россельхозакадемии, 2013. – 112 с.

203. Касаткина, Н.И. Влияние способа посева и нормы высева на семенную продуктивность клевера лугового тетраплоидного / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина // Вестник Ижевской ГСХА, 2015^А. – № 1. – С.12-16.

204. Касаткина, Н.И. Влияние способа и срока уборки на семенную продуктивность клевера лугового тетраплоидного / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина // Владимирский земледелец, 2015^Б. – № 1. – С. 26-28.

205. Касаткина, Н.И. Семенная продуктивность клевера лугового тетраплоидного в зависимости от способа и срока уборки / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина // Вестник Новосибирского ГАУ, 2016^А. – № 3 (40). – С. 13-18.
206. Касаткина, Н.И. Продуктивность сортов клевера лугового в условиях Среднего Предуралья / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2016^В. – № 5 (54). – С. 31-36.
207. Касаткина, Н.И. Продуктивность сортов люцерны в зависимости от абиотических условий Среднего Предуралья / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина // Достижения науки и техники АПК, 2016^В. – № 4. – С. 41-44.
208. Касаткина, Н.И. Формирование семенной продуктивности клевера лугового тетраплоидного в зависимости от технологических приемов / Н.И. Касаткина // Вестник Новосибирского ГАУ, 2017^А. – № 2 (43). – С. 32-40.
209. Касаткина, Н.И. Особенности фотосинтетической деятельности клевера лугового тетраплоидного в условиях Среднего Предуралья / Н.И. Касаткина // Известия Оренбургского ГАУ, 2017^В. – № 3 (65). – С. 58-60.
210. Касаткина, Н.И. Реакция клевера лугового тетраплоидного на срок и способ уборки / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2018. – Т. 63 (№ 2). – С. 29-34.
211. Касаткина, Н.И. Семенная продуктивность многолетних бобовых трав в зависимости от способа посева / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина, И.Ш. Фатыхов // Вестник Башкирского ГАУ, 2019. – № 4 (52). – С. 31-37.
212. Каталымов, М.В. Микроэлементы и их роль в повышении урожайности / М.В. Каталымов. – М. : Госхимиздат, 1960. – 75 с.
213. Каширин, А.П. Влияние покровных культур на семенную продуктивность клевера красного / А.П. Каширин, А.М. Салова // Тр. Горьковского СХИ. – Горький, 1983. – С. 30-34.
214. Кашеев, И.М. Возделывание и использование козлятника восточного в зоне неустойчивого увлажнения Ставрополя / И.М. Кашеев // Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования: тезисы докладов I Все-союзного научно-производственного семинара. – Челябинск, 1991. – С. 43-45.

215. Киселев, Н.П. Клеверосеяние в Кировской области / Н.П. Киселев, И.Н. Прозорова, А.Е. Тропицын // Кормопроизводство. – 1997. – № 9. – С. 26-28.
216. Кишенков, Ф.Г. Опыт производства семян клевера лугового / Ф.Г. Кишенков, Л.И. Путникова // Селекция и семеноводство. – 1983. – № 3. – С. 15-17.
217. Клевер в России. – Воронеж: Изд-во им. Е.А. Болховитинова. – 2002. – 297 с.
218. Ковалевская, Л.И. Изменчивость морфологических и хозяйственно-полезных признаков у клевера лугового и ее использование в селекции / Л.И. Ковалевская, В.И. Бушуева // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3. – С. 74-78.
219. Ковриго, В.П. Почвы Удмуртской Республики: монография / В.П. Ковриго. – Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2004. – 490 с.
220. Коданев, И.М. Возделывание кормовых культур / И.М. Коданев, А.П. Каширин. – Горький, 1979. – 174 с.
221. Коданев, И.М. Урожайность многолетних трав в зависимости от вида и продуктивности покровной культуры / И.М. Коданев, Н.И. Мощенцев // Тр. Горьковского СХИ. – Горький, 1983. – С. 20-22.
222. Козлов, Н.Н. О комбинационной способности клеверов / Н.Н. Козлов, С.А. Банадысев // Сб. науч. тр. ВНИИ кормов. – М., 1987. – С. 137-141.
223. Козлов, Н.Н. О критериях в селекции клевера лугового на продуктивность / Н.Н. Козлов, В.А. Катков // Селекция и семеноводство. – 1991^А. – № 2. – С. 35-38.
224. Козлов, Н.Н. Корреляции фотосинтетических показателей с урожайностью вегетативной массы клевера лугового / Н.Н. Козлов // Селекция и семеноводство. – 1991^Б. – № 1. – С. 25-27.
225. Козлов, Н.Н. Модель среднеспелого сорта клевера лугового / Н.Н. Козлов // Селекция и семеноводство. – 1992. – № 2/3. – С. 2-6.
226. Козлов, Н.Н. Структура семенного травостоя клевера лугового / Н.Н. Козлов, В.И. Петренко // Наука – производству. – Гродно, 1996. – С. 120.

227. Колесникова, А. Место посева многолетних трав в полевых севооборотах / А. Колесникова // Интенсификация кормопроизводства в Северо-Западной зоне РСФСР : тр. Северо-Западного НИИСХ. – Л., 1981. – С. 63-67.
228. Коломейченко, В.В. Многолетние травы: возможности и проблемы / В.В. Коломейченко // Земледелие. – 1997. – № 6. – С. 19.
229. Коломейченко, В.В. Выращивание многолетних трав на семена / В.В. Коломейченко // Кормопроизводство. – 2000. – № 3. – С. 21-23.
230. Коломиец, Н.Э. Растения как источники элементов, необходимых для здоровья костей и суставов / Н.Э. Коломиец, Т.В. Полуэктова, И.В. Федько, Н.Ю. Абрамец, И.М. Смолякова, С.Н. Авдеенко // Фундаментальные исследования. – 2014. – №8-7. – С. 1635-1639.
231. Колоскова, Л.Н. Динамика роста и облиственность сортов люцерны различного географического происхождения / Л.Н. Колоскова // Работы молодых научных сотрудников: научные труды СЗНИСХ, 1970. – С. 79-82.
232. Колоскова, Л.Н. Биологические и хозяйственные особенности сортов люцерны различного географического происхождения, выращенных в условиях Ленинградской области / Л.Н. Колоскова // Научные труды СЗНИИСХ. – Вып. 27. – 1973. – С. 95-114.
233. Колясникова, Н.Л. Морфобиотипы разных сортов клевера лугового и гибридного / Н.Л. Колясникова // Пермский аграрный вестник. – 2013. – № 1 (1). – С. 33-35.
234. Конова, А.М. Руководство по элементам технологии производства семян клевера лугового сорта Надежный / А.М. Конова, Т.А. Дыцкова, О.В. Курдакова. – Смоленск : Издательство ФГБНУ Смоленской ГОСХОС, 2015. – 28 с.
235. Коновалова, Н.Ю. Эффективные технологические приемы формирования семенных посевов многолетних бобовых трав в условиях Европейского Севера РФ / Н.Ю. Коновалова, С.С. Коновалова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 36-38.

236. Константинов, А.Ф. Агроклиматические ресурсы Нечерноземной зоны РСФСР / А.Ф. Константинов // Агрометеорология – Нечерноземью. – Л. : Гидрометеиздат, 1978. – С. 5-9.
237. Константинова, З.П. Осевнение люцерны / З.П. Константинова // Доклады ТСХА. – 1957. – Вып. 28. – С. 188-196.
238. Косолапов, В.М. Физико-химические методы анализа кормов / В.М. Косолапов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова, В.Г. Косолопова. – М.: Издательский дом «Типография Россельхозакадемии». – 2014. – 344 с.
239. Косолапов, В. М. Минеральные элементы в кормах и методы их анализа / В.М. Косолапов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова, В.Г. Косолопова. – Москва : ООО «Угрешская типография», 2019. – 272 с.
240. Корелина, В.А. Влияние абиотических факторов на семенную продуктивность клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) в условиях субарктической зоны РФ / В.А. Корелина // Адаптивное кормопроизводство. – 2019. – № 2. – С. 40-47.
- 241.
242. Кормопроизводство в Пермской области : рекомендации / О.Н. Босов, В.А. Бугреев, В.А. Волошин и др. – Пермь. – 2002. – 56 с.
243. Корнеев, О.В. Разработка технологических приемов возделывания тетраплоидного раннеспелого клевера лугового на семена на мелиорируемых землях Центрального района Нечерноземной зоны России : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / О.В. Корнеев. – Тверь, 2006. – 18 с.
244. Коробов, П.П. Бобовые культуры – резерв производства белка / П.П. Коробов, А.И. Киселев. – Тула, 1979. – 104 с.
245. Коробов, П.П. О выборе укоса клевера лугового раннеспелого на семена / П.П. Коробов // Селекция и семеноводство. – 1990. – № 2. – С. 51-53.
246. Корякина, В.Ф. Особенности роста и развития многолетних кормовых растений / В.Ф. Корякина. – М. Л. : Наука, 1964. – 288 с.
247. Корякина, В.Ф. Физиология клевера и люцерны / В.Ф. Корякина, А.И. Сметанникова // Кн. Физиология с.-х. растений. – М., 1970. – Т. 4. – С. 256-448.

248. Косолапов, В.М. Перспективы развития кормопроизводства в России / В.М. Косолапов // Кормопроизводство. – 2008. – № 8. – С. 2-10.
249. Косолапов, В.М. Стратегия селекции люцерны / В.М. Косолапов // Актуальные направления селекции и использования люцерны в кормопроизводстве : сб. науч. трудов. – М. : Угрешская типография, 2014. – Вып. 4 (52). – С. 4-6.
250. Косторной, В.Ф. Дополнительные резервы / В.Ф. Косторной // Кормовые культуры. – 1989. – № 2. – С. 31-34.
251. Косторной, В.Ф. К вопросу об интродукции и перспективе использования галеги восточной на корм в Западной Сибири / В.Ф. Косторной, Т.Д. Мосин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1991. – № 2. – С. 52-57.
252. Кошкин, П.Ф. Урожайность клевера в зависимости от технологии предпосевной обработки почвы и посева / П.Ф. Кошкин // Повышение продуктивности природных и сеяных кормовых угодий : сб. науч. тр. – Пермь, 1983. – С. 45-51.
253. Кравцов, В.А. Клеверу – особое внимание / В.А. Кравцов, В.М. Семченко, П.Н. Антосиков // Кормовые культуры. – 1991. – № 4. – С. 40-44.
254. Крамаренко, В.Я. Изучение приемов повышения семенной продуктивности клевера лугового / В.Я. Крамаренко, В.Л. Курочкина В.Л. // Достижения аграрной науки – в практику уральскому земледельцу : сб. науч. тр. – Челябинск, 1995. – С. 178-182.
255. Кружилин, И.П. Клевер луговой на орошаемых землях / И.П. Кружилин, Т.Н. Дронова, В.М. Зинченко // Вестник РАСХН. – 1997. – № 2. – С. 42.
256. Культура красного клевера / П.А. Сергеев, С.С. Шаин и др. – М. : 1958. – С. 72-164.
257. Культурная флора. Многолетние бобовые травы (клевер, лядвенец). / Под ред. Н.А. Мухиной, А.К. Станкевич. – М. : Колос, 1993. – Т. XIII. – С. 335.

258. Кутузов, Г.П. Покровная культура и продуктивность / Г.П. Кутузов, Н.Ю. Красавина // Кормопроизводство. – 1986. – № 8. – С. 12-13.
259. Кучин, Н.Н. Минеральный состав козлятника восточного / Н.Н. Кучин, И.И. Ившин // Сельскохозяйственная наука Республики Мордовия: достижения, направления развития : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Саранск, 2005. – Т. 2. – С. 198-201.
260. Кушенов, Б.М. Питательная ценность многолетних трав в процессе вегетации / Б.М. Кушенов // Кормопроизводство. – 2000. – № 5. – С. 27-28.
261. Кшникаткина, А.Н. Приемы возделывания козлятника восточного / А.Н. Кшникаткина, В.А. Гущина // Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования : тезисы докладов I Всесоюзного научно-производственного семинара. – Челябинск, 1991. – С. 54.
262. Кшникаткина, А.Н. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus*) / А.Н. Кшникаткина, В.Н. Еськин // Нива Поволжья. – 2009. – № 1 (10). – С. 22-28.
263. Кшникаткина, А.Н. Формирование урожая и качества лядвенца рогатого, расторопши пятнистой и тритикале при некорневом внесении регуляторов роста и микроудобрений / А.Н. Кшникаткина, В.Н. Еськин // Нива Поволжья. – 2009. – № 3. – С. 29-34.
264. Кшникаткина, А.Н. Семенная продуктивность нетрадиционных кормовых культур в зависимости от приемов возделывания / А.Н. Кшникаткина, П.Г. Аленин // Нива Поволжья. – 2012. – № 1. – С. 33-38.
265. Лазарев, Н.Н. Продуктивность различных сортов люцерны российской и голландской селекции в Московской области / Н.Н. Лазарев, А.М. Стародубцева, Д.В. Пятинский // Кормопроизводство. – 2014. – № 2. – С. 19-22.
266. Лактионов, Ю.В. Создание стабильной формы ростстимулирующих микробиологических препаратов и их эффективность / Ю.В. Лактионов, Т.А. Попова, О.А. Андреев // Сельскохозяйственная микробиология. – 2011. – №3. – С. 116-118.

267. Левахин, Ю.И. Ценность кормов из люцерны разных стадий развития / Ю.И. Левахин // Зоотехния. – 2004. – № 3. – С. 12-13.
268. Легошкин, А.Н. Люцерна / А.Н. Легошкин. – Лениздат, 1971. – 111 с.
269. Леонидов, Ю.Е. Химический состав семян клевера лугового / Ю.Е. Леонидов, Л.В. Марченко // Вестник КрасГА. – 2019. – № 3. – С. 3-8.
270. Леонтьев, И.П. Изучение козлятника восточного в Башкирской АССР / И.П. Леонтьев // Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования : тезисы докладов I Всесоюзного научно-производственного семинара. – Челябинск, 1991. – С.61-63.
271. Леонтьев, И.П. Козлятник восточный – резерв белка / И.П. Леонтьев, З.Г. Бикбулатов // Кормопроизводство. – 1997. – № 3. – С.21.
272. Летковский, В.П. Способ посева, норма высева и продуктивность / В.П. Летковский // Кормопроизводство. – 1986. – № 8. – С. 27-28.
273. Лисицын, П.И. Избранные сочинения / П.И. Лисицын. – Т.1. – М. : Сельхозгиз, 1951. – 356 с.
274. Лобов, А. Способности и достоинства клевера / Н. Лобов // Нечерноземье. – 1989. – № 12. – С. 16-18.
275. Лобода, Б.Д. Известкование и удобрение посевов / Б.Д. Лобода, Н.А. Лучник, А.Е. Иванов // Кормопроизводство. – 1986. – № 8. – С. 13-14.
276. Лупашку, М.Ф. Особенности агротехники возделывания многолетних бобовых и злаковых трав / М.Ф. Лупашку // В кн. «Интенсификация полевого кормопроизводства». – Кишинев : «Карта Молдовеняске», 1980. – С. 194-214.
277. Люцерна в Предуралье / В.А. Бугреев, В.А. Волошин, И.М. Каращук и др. – Пермское книжное издательство, 1987. – 173 с.
278. Люшинский, В.В. Семеноводство многолетних трав / В.В. Люшинский, Ф.В. Прижуков. – М. : Колос, 1973. – 248 с.
279. Люшинский, В.В. Современные тенденции в семеноводстве клевера лугового / В.В. Люшинский // Селекция и семеноводство. – 1986. – № 4. – С. 60-63.

280. Максимов, Д.С. Агротехника высоких урожаев многолетних трав / Д.С. Максимов. – М., 1966. – 106 с.
281. Максимов, Д. Какой клевер оставлять на семена / Д.С. Максимов // Хозяин. – 1992. – № 2. – С. 44.
282. Маркина, А.Г. Питательная ценность козлятничко-кострецовых смесей / А.Г. Маркина // Сельскохозяйственная наука Республики Мордовия: достижения, направления развития : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Саранск, 2005. – Т. 2. – С. 203-205.
283. Мартьянова, А.М. Некоторые вопросы биологии цветения, плодообразования и уборки лядвенца рогатого на семена / А.М. Мартьянова // Бюллетень научно-технической информации ВНИИ кормов. – 1958. – № 5. – С. 65-72.
284. Марченко, Л.В. Посевные качества семян клевера лугового, репродуцированных в условиях Северного Зауралья / Л.В. Марченко // Вестник КрасГАУ. – 2014. - № 8 (95). – С. 81-83.
285. Масальская, А.А. Козлятник восточный – новая перспективная кормовая культура / А.А. Масальская, Т.Г. Белоножкина // Информационный листок Липецкого ЦНТИ. – Калуга, 1996 . – 2 с.
286. Медведев, В.В. Биохимический состав сухого вещества надземной биомассы и семян рапса / В.В. Медведев, Е.И. Хаимова, И.Ш. Фатыхов, Э.Ф. Вафина // Вестник Казанского ГАУ. – 2020. – № 2 (58). – С. 29-34.
287. Медведев, Г.А. Многолетние травы при орошении / Г.А. Медведев. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 176 с.
288. Медведев, П.Ф. Малораспространенные кормовые культуры / П.Ф. Медведев. – М. : Изд-во «Колос», Ленинград, 1970.
289. Медведев, П.Ф. Кормовые растения Европейской части СССР / П.Ф. Медведев, А.И. Сметанникова. – Л. : «Колос», Ленинградское отделение, 1981. – 335 с.
290. Мельник, Г.Ф. Продуктивность и агротехническое значение многолетних бобовых трав подпокровного и беспокровного выращивания в южной ле-

состепи УССР : автореф. дис... канд. с.-х. наук / Г.Ф. Мельник. – Киев : Белая Церковь, 1972. – 18 с.

291. Мельников, В.Н. Козлятник восточный в Нечерноземной зоне / В.Н. Мельников // Агро XXI. – 2008. – № 7-9. – С. 36-38.

292. Мервис, Д. Покровные культуры для многолетних трав / Д. Мервис // Земледелие. – 1976. – № 11. – С. 42-43.

293. Мершешая, В.Н. Энергосберегающая технология возделывания и уборки клевера на семена / В.Н. Мершешая, И.Н. Клычкова // Достижения науки и техники АПК. – 1991^А. – № 3. – С. 20-21.

294. Мершешая, В.Н. Экономическая оценка энергосберегающей технологии возделывания и уборки клевера лугового на семена / В.Н. Мершешая, И.Н. Клычкова // В сб. Пути повышения эффективности семеноводства многолетних трав. – М., 1991^Б. – С. 158-162.

295. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Выпуск 1, 2. – М., 1989.

296. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений. – Уфа, 2005. – 100 с.

297. Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав. – М., 1986.

298. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселов. – М, 1997.

299. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера. – М. : Россельхозакадемия, 2002. – 24 с.

300. Микитенко, А.П. Основные итоги и задачи селекции и семеноводства клевера лугового в УССР / А.П. Микитенко // Селекция и семеноводство клевера : сб. науч. тр. ВНИИ кормов. – М., 1982. – Вып. 27. – С. 145-151.

301. Миняева, О.М. Устойчивость клевера к болезням: обзор. Информ. / О.М. Миняева // ВНИИТЭИСХ. – Москва, 1974. – 45 с.

302. Михайличенко, Б.П. Семеноводству клевера лугового – научно обоснованную технологию / Б.П. Михайличенко // Степные просторы. – 1981. – № 9. – С. 46-48.
303. Михайличенко, Б.П. Проблемы перевода семеноводства клевера лугового на промышленную основу в Нечерноземной зоне РСФСР / Б.П. Михайличенко, С.В. Пилипко, В.И. Айзенберг // Селекция и семеноводство клевера : сб. науч. тр. – М., 1982. – Вып. 27. – С. 176.
304. Михайличенко, Б.П. Интенсивные технологии возделывания клевера лугового на семена / Б.П. Михайличенко, В.И. Антонов, Н.И. Переправо // Повышение эффективности клеверосеяния : сб. науч. тр. – М., 1987. – Вып. 35. – С. 116.
305. Михайличенко, Б.П. Всемерно развивать травосеяние / Б.П. Михайличенко // Земледелие. – 1997. – № 1. – С. 12-13.
306. Михайличенко, Б.П. Повышение продуктивности природных кормовых угодий и рациональное их использование в условиях Нечерноземной зоны / Б.П. Михайличенко, А.А. Кутузова // Сб. материалов к 100-летию Смоленской ГСХОС им. А.Н. Энгельгардта. – М., 1997. – С.65-72.
307. Михайличенко, Б.П. Научные основы зонального семеноводства многолетних трав / Б.П. Михайличенко, Н.И. Переправо, В.Н. Золотарев // Селекция и семеноводство. – 1999. – № 4. – С. 38-42.
308. Могилева, А.М. Погода и травы / А.М. Могилева. – Л. : Гидрометеиздат, 1957. – 198 с.
309. Муханова, Г. Влияние покровной культуры на урожайность клевера / Г. Муханова // Земледелие. – 1975. – № 8. – С. 40-41.
310. Мухина, И.А. Клевер / И.А. Мухина, З.И. Шестиперова. – Л. : Колос, 1978. – 168 с.
311. Нагибин, А.Е. Сорта люцерны, перспективные для выращивания и селекции в условиях Кировской области / А.Е. Нагибин // Бюллетень ВИР. – Вып. 17. – 1981. – С. 40-43.

312. Нагибин, А.Е. Травы в системе кормопроизводства: монография / А.Е. Нагибин, М.А. Тормозин, А.А. Зырянцева. – Екатеринбург : ФГБНУ «Уральский ФАНИЦ УрО РАН», Уральский НИИСХ – филиал ФГБНУ «Уральский ФАНИЦ УрО РАН», 2018. – 784 с.
313. Наговицын, И.В. Интенсификация кормопроизводства / И.В. Наговицын, А.Д. Конев, П.Л. Чураков. – Ижевск, 1991.
314. Назаров, С.И. Новая технология уборки и переработки семян / С.И. Назаров, В.А. Шаршунов, В.Г. Ковалев // Кормопроизводство. – 1986. – № 8. – С. 29-30.
315. Намятов, М.А. Влияние покровных культур на продуктивность люцерны / М.А. Намятов // Кормопроизводство : труды УралНИИСХ. – Свердловск, 1976. – Т. 18. – С. 27-31.
316. Научные основы селекции и семеноводства многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России. Научное издание / С.В. Сапрыкин, В.Н. Золотарев, И.С. Иванов, Г.В. Степанова, Н.В. Сапрыкина, Р.М. Лабинская. – Воронеж: АО «Воронежская областная типография», 2020. – 496 с.
317. Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике // Кн. 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия / Под науч. ред. В. М. Холзакова [и др.]. – Ижевск : Ижевская ГСХА, 2002. – 479 с.
318. Некоторые итоги работы творческого объединения селекционеров по созданию сортов клевера лугового / А.С. Новоселова, Т.Е. Мельникова, М.Ю. Новоселов и др. // Селекция и семеноводство. – 1998. – № 1. – С. 2-6.
319. Нелюбина, Ж.С. Агрофитоценозы многолетних бобовых и мятликовых трав в Среднем Предуралье: монография / Ж.С. Нелюбина, И.Ш. Фатыхов, Н.И. Касаткина. – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, 2014. – 145 с.
320. Нелюбина, Ж.С. Влияние покровной культуры на кормовую продуктивность лядвенца рогатого в условиях Среднего Предуралья / Ж.С. Нелюбина, А.Ф. Каримов, Н.И. Касаткина // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 4. – С. 38-40.

321. Нелюбина, Ж.С. Фотосинтетическая деятельность лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) в зависимости от агротехнических приемов / Ж.С. Нелюбина, Н.И. Касаткина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2018. – № 6 (67). – С. 96-101.
322. Немакаев, Р.М. Универсальное растение / Р.М. Немакаев, А.А. Семьянин // Кормопроизводство. – 1987. – № 7. – С. 44-45.
323. Никифорова, Е.В. Технология возделывания клевера лугового на семена / Е.В. Никифорова // Материалы XX научно-производственной конференции по клеверу : тр. НИИСХ Северо-Востока. – Киров, 1992. – С. 59.
324. Никулина, Н.И. Введение в культуру козлятника восточного / Н.И. Никулина // Информационный листок кировского ЦНТИ. – Киров, 1990. – 3 с.
325. Никулина, Н.И. Продуктивность и кормовая ценность козлятника восточного в условиях Кировской области / Н.И. Никулина, Н.П. Сунуева // В кн. «Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования» : тезисы докладов I Всесоюзного научно-производственного семинара. – Челябинск, 1991. – С. 35-36.
326. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович. – М. : Изд-во АН СССР, 1961. – 93 с.
327. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности / А.А. Ничипорович. – М. : Наука, 1972. – С. 511-527.
328. Новоселова, А.С. Реакция сортов клевера на действие пестицидов / А.С. Новоселова, Л.Ф. Гречина // Кормопроизводство. – 1981. – № 5. – С. 34-35.
329. Новоселова, А.С. Проблемы повышения семенной продуктивности клевера и пути их решения / А.С. Новоселова, Б.П. Михайличенко // Селекция и семеноводство. – 1983. – № 3. – С. 35-38.
330. Новоселова, А.С. Селекция и семеноводство клевера / А.С. Новоселова. – М. : Агропромиздат, 1986. – 199 с.

331. Новоселов, М.Ю. Итоги и перспективы селекционной работы с клевером / М.Ю. Новоселов, А.С. Новоселова // Кормопроизводство. – 2000. – № 1 / 2. – С. 39-42.
332. Новоселов, М.Ю. Создание и оценка тетраплоидных аналогов высокогетерозисных гибридов F_1 клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) по основным хозяйственно ценным признакам / М.Ю. Новоселов, О.А. Старшинова // Адаптивное кормопроизводство. – 2016. – № 4. – С. 63-74.
333. Новоселов, М.Ю. Изучение различных агроприемов для повышения семенной продуктивности тетраплоидного клевера лугового / М.Ю. Новоселов, Л.В. Дробышева, О.А. Старшинова, Э.С. Рекашус, А.А. Однорова // Кормопроизводство. – 2019. – № 11. – С. 32-36.
334. Новоселов, Ю.К. Пути повышения эффективности клеверосеяния в Нечерноземной зоне РСФСР / Ю.К. Новоселов, Г.Д. Харьков // Повышение эффективности клеверосеяния : сб. науч. тр. – М., 1987. – Вып. 35. – С. 79-86.
335. Новоселов, Ю.К. Летние поукосные посевы / Ю.К. Новоселов, Н.В. Гришина // Кормовые культуры. – 1991. – № 6. – С. 31.
336. Ныммсалу, Х.К. Аминокислотный состав протеина надземной массы козлятника восточного сорта Гале / Х.К. Ныммсалу. – Челябинск, 1991. – С. 28-29.
337. Образцов, А.С. Методы программирования урожая люцерны / А.С. Образцов, Т.А. Трофимова // Кормопроизводство. – 1981. – № 10. – С. 35-38.
338. Образцов, В.Н. Лядвенец рогатый в черноземной лесостепи : монография / В.Н. Образцов, Д.И. Щедрина / Под ред. В.А. Федотова. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 233 с.
339. Овсянников, П. Семенникам клевера – высокую продуктивность / П. Овсянников, В. Фигурин // Сельское хозяйство Нечерноземья. – 1980. – № 5. – С. 34-35.
340. Олицкий, С.И. Выращивание козлятника восточного в Краснодарском крае / С.И. Олицкий // Козлятник восточный – проблемы возделывания и ис-

пользования: Тезисы докладов I Всесоюзного научно-производственного семинара. – Челябинск, 1991. – С. 38.

341. Опарин, В.Е. Влияние нормы высева, способа посева и удобрений на урожай покровной культуры и клевера красного / В.Е. Опарин // Тр. Кировского СХИ. – Киров, 1980. – Т. 64. – С. 62-67.

342. Особенности семеноводства и семеноведения тетраплоидных сортов клевера лугового / Н.И. Переправо, С.В. Пилипко, В.И. Карпин, Т.В. Козлова // Адаптивное кормопроизводство. – 2012. – № 1(9). – С. 30-37.

343. Осокин, И.В. Динамика урожайности разнопоспевающих сортов клевера лугового первого и второго годов пользования / И.В. Осокин, В.А. Волошин, Е.В. Мальцева // Пермский аграрный вестник. – 2002. – Т. 4. – С. 131.

344. Осокин, И.В. Оптимизация нормы высева клевера лугового / И.В. Осокин, Э.Д. Акманаев // Земледелие. – 2004. – № 2. – С. 9.

345. Осокин, И.В. Урожайность семян клевера лугового одноукосного и двухукосного типа при разных способах посева и нормах высева / И.В. Осокин, Э.Д. Акманаев, О.В. Путин // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 12 (54). – С. 53-55.

346. Осокин, И.В. Сравнение семенной продуктивности одноукосного и двухукосного клевера лугового при разных приемах посева и некорневой подкормке азотом / И.В. Осокин, Э.Д. Акманаев, В.А. Попов // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 1 (55). – С. 51-53.

347. Пайвина, Т.Т. Селекция клевера лугового раннеспелого типа / Т.Т. Пайвина, М.Ю. Новоселов М.Ю., С.Г. Пайвин // Кормопроизводство. – 2000. – № 10. – С. 21-23.

348. Пайвин, С.Г. Подбор сортов и перспективных образцов клевера лугового для кислых почв / С.Г. Пайвин, М.Ю. Новоселов // Кормопроизводство. – 1997. – № 10. – С. 25-28.

349. Переведенцев, Ю.П. Современные изменения климата Северного полушария Земли / Ю.П. Переведенцев, М.А. Верещагин, Э.П. Наумов, К.М.

Шанталинский, А.А. Николаев // Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки. – 2005. – № 1. – С. 90-106.

350. Переправо, Н.И. Влияние загущенности посевов клевера лугового на урожай семян / Н.И. Переправо, В.И. Антонов // Селекция и семеноводство. – 1987. – № 2. – С. 36-38.

351. Переправо, Н.И. Формирование семенных травостоев клевера лугового с оптимальной густотой стояния растений / Н.И. Переправо, П.М. Акатышев // Селекция и семеноводство. – 1989. – № 6. – С. 36-37.

352. Переправо, Н.И. Десикация клевера // Химизация сельского хозяйства / Н.И. Переправо, И.В. Липилина. – 1989. – № 9. – С. 64-66.

353. Переправо, Н.И. Новое в семеноводстве клевера / Н.И. Переправо // Материалы III научно-производственной конференции по клеверу : тр. НИИСХ Северо-Востока. – Киров, 1992. – С. 54-58.

354. Переправо, Н.И. О нормах высева клевера лугового на семенных участках / Н.И. Переправо, В.В. Худокормов // Земледелие. – 1994. – № 5. – С. 39.

355. Переправо, Н.И. Прогрессивные технологии уборки семян клевера лугового / Н.И. Переправо, В.В. Худокормов // Земледелие. – 1994. – № 4. – С. 36.

356. Переправо, Н.И. Семеноводство тетраплоидных сортов клевера лугового / Н.И. Переправо, С.В. Пилипко // Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. Результаты 25-летних исследований творческого объединения ТОС «Клевер». – М. : ООО «Эльф ИПР», 2012^А. – С. 265-270.

357. Переправо, Н.И. Особенности семеноводства и семеноведения тетраплоидных сортов клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) / Н.И. Переправо, С.В. Пилипко, В.И. Карпин, Т.В. Козлова // Адаптивное кормопроизводство. – 2012^Б. – № 1 (9). – С. 30-37.

358. Переправо, Н.И. Современное состояние и основные направления развития травосеяния и семеноводства кормовых трав в России / Н.И. Переправо, В.М. Косолапов, В.Н. Золотарев, А.В. Шевцов // Адаптивное кормопроизводство. – 2014^А. – № 1. – С. 12-21.

359. Переправо, Н.И. Семеноводство многолетних трав в России: состояние, проблемы и перспективы / Н.И. Переправо, О.В. Трухан // Кормопроизводство в Сибири: достижения, проблемы, стратегия развития [Электронный ресурс] : материалы междунар. науч.-практ. конф. СибНИИ кормов. – ФГОУ ВПО «НГАУ» : Новосибирск, 2014^Б. – С. 121-128.
360. Перспективная ресурсосберегающая технология производства семян клевера для северного региона Нечерноземной зоны России : методические рекомендации. – Киров: ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», 2015. – 72 с.
361. Петрова, С.Н. Возделывание галеги восточной и люцерны изменчивой как один из путей к ресурсосбережению / С.Н. Петрова // Кормопроизводство. – 2001. – № 7. – С. 16-18.
362. Петрук, В.А. Продуктивность люцерны на корм и семена / В.А. Петрук // Аграрная наука. – 2008. – № 2. – С. 16-18.
363. Петрук, В.А. Продуктивность многолетних трав и покровных культур в лесостепи Западной Сибири / В.А. Петрук // Кормопроизводство. – 2014. – № 7. – С. 3-7.
364. Петухов, Г. Клевер сопутствует удаче / Г. Петухов // Уральские нивы. – 1991. – № 6. – С. 10.
365. Пигорев, И.Я. Возделывание козлятника восточного в условиях лесостепи Центрального Черноземья / И.Я. Пигорев, Н.В. Долгополова, Е.Ю. Шомина // Вестник аграрной науки. – 2017. – № 6 (69). – С. 31-38.
366. Пилатович, З.И. Клевер красный / З.И. Пилатович // Семеноводство лугопастбищных трав : сб. НИИСХ Северо-Востока. – Киров, 1971. – 122 с.
367. Пилатович, З.И. Основные вопросы возделывания клевера красного в условиях зоны Северо-Востока / З.И. Пилатович // Материалы научно-производственной конференции по семеноводству и семеноведению зерновых, зернобобовых культур, многолетних трав и картофеля. – Киров, 1972. – С. 110.
368. Пилатович, З.И. Клевер красный – ценная кормовая культура / З.И. Пилатович. – Горький, 1986. – 64 с.

369. Писковацкий, Ю.М. Роль сортов люцерны в производстве белка / Ю.М. Писковацкий // Кормопроизводство. – 2001. – № 3. – С. 20-22.
370. Платунов, А.А. Особенности возделывания лядвенца рогатого при подпокровном посеве в условиях Кировской области / А.А. Платунов, Д.Л. Старкова // Вестник Алтайского ГАУ. – 2007. – № 10 (36). – С. 10-12.
371. Повышение эффективности биологически накопленного клевером атмосферного азота с помощью ингибитора нитрификации / Ф.В. Янишевский, Н.К. Боронин, Н.П. Валеева и др. // Агрохимия. – 1997. – № 11. – С. 21-27.
372. Пономарева, Е.Г. Медоносные ресурсы и опыление сельскохозяйственных растений / Е.Г. Пономарева, Н.Б. Детерлеева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1986. – 224 с.
373. Попова, Е.В. Влияние норм и способов посева на семенную продуктивность лядвенца рогатого Солнышко / Е.В. Попова, М.И. Тумасова // Науче нового века – знания молодых : тез. докл. 4-й науч. конф. аспирантов и соискателей. – Киров, 2004. – С. 26-29.
374. Попова, Е.В. Влияние технологических приемов и климатических условий на формирование репродуктивных органов и семенную продуктивность лядвенца рогатого / Е.В. Попова // Кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 19-22.
375. Попова, Е.В. Влияние предпосевной обработки семян молибденом на рост и развитие лядвенца рогатого / Е.В. Попова, М.И. Тумасова // Науче нового века – знания молодых : сб. статей 8-й городской науч. конф. аспирантов и соискателей. – Киров : ВГСХА, 2008. – Ч. 1. – С. 69-71.
376. Попова, Е. В. Динамика цветения и плодообразование лядвенца рогатого в зависимости от нормы высева и метеорологических условий / Е.В. Попова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2012. – № 4 (29). – С. 20-23.
377. Посыпанов, Г.С. Формирование урожая, симбиотическая и фотосинтетическая деятельность клевера лугового второго года жизни при внесении азотных удобрений и орошении / Г.С. Посыпанов, Т.Ф. Воронкова // Известия ТСХА. – 1983. – Вып. 2. – С. 29-36.

378. Посыпанов, Г.С. Биологическая фиксация азота воздуха клевером луговым в зависимости от состава фитоценоза и уровня минерального питания / Г.С. Посыпанов, Т.В. Баткова, В.И. Чернова // Известия ТСХА. – 1991. – Вып. 2. – С. 59-65.
379. Посыпанов, Г.С. Биологический азот, проблемы экологии и растительного белка / Г.С. Посыпанов. – М. : Изд-во ТСХА, 1993. – 272 с.
380. Посыпанов, Г.С. Оптимальное фосфорное питание козлятника восточного / Г.С. Посыпанов, Н.Г. Тазина // Химизация в сельском хозяйстве. – 1997. – № 6. – С. 32-33.
381. Приемы возделывания козлятника восточного / В.И. Скоблина, Н.Г. Тазина, Н.Ю. Бурова и др. // Кормопроизводство. – 1987. – № 7. – С. 43-44.
382. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР. – М. : Колос, 1983. – 336 с.
383. Проблемы экологии и растительного белка / Б.Х. Жеруков, К.Г. Магомедов, Н.В. Бербекова и др. // Кормопроизводство. – 2003. – № 8. – С. 21-23.
384. Прокошев, В.Н. Полевые культуры Предуралья / В.Н. Прокошев. – Пермь : Пермское книжное издательство, 1968. – 365 с.
385. Прокошев, В.Н. Бездефицитный баланс азота в почвах и содержание протеина в сельскохозяйственных растениях / В.Н. Прокошев, Н.А. Корляков // Почвоведение. – 1971. – № 9. – С. 41-48.
386. Прокошев, В.Н. Роль бобовых культур в балансе азота дерново-подзолистых почв Предуралья / В.Н. Прокошев, Н.А. Корляков, И.В. Осокин // Почвоведение. – 1973. – № 11. – С. 63-69.
387. Прокошев, В.Н. К вопросу о методике подсчета баланса азота в почвах и кормах Нечерноземной зоны / В.Н. Прокошев, Н.А. Корляков // Плодородие почв Нечерноземной полосы и приемы его регулирования: материалы Всесоюзного совещания. – Пущино, 1975. – С. 174-178.
388. Прокошев, В.Н. Азот в земледелии Нечерноземной зоны / В.Н. Прокошев // Агрохимия. – 1975. – № 11. – С. 3-15.

389. Прудников, А.Д. Сравнительная оценка продуктивности новых сортов клевера лугового в агроэкологических условиях Смоленской области / А.Д. Прудников, Э.С. Рекашус // Вестник Орловского ГАУ. – 2011. – № 4 (31). – С. 12-14.
390. Прыгунков, В.А. Интродукция кормовых культур в Центральном Черноземье / В.А. Прыгунков // Кормопроизводство. – 2002. – № 12. – С. 23-25.
391. Пузырева, П.Л. Технология возделывания козлятника восточного на корм и семена в подтаежной зоне Томской области : методические рекомендации / П.Л. Пузырева // РАСХН. Сибирское отделение : СибНИИСХиТ. – Томск, 2006. – 28 с.
392. Пуртов, Г.М. Некоторые вопросы агротехники клевера красного в Северном Зауралье / Г.М. Пуртов, Р.А. Гунина // Проблемы сельского хозяйства области в связи с развитием нефтяной и газовой промышленности : тр. НИИСХ Северного Зауралья. – Тюмень, 1972. – Т. 3. – С. 397-402.
393. Пуртов, Г.М. Культура клевера красного в Западной Сибири / Г.М. Пуртов. – Свердловск, 1977. – 120 с.
394. Развитие клевера лугового первого года жизни в зависимости от нормы высева и срока уборки покровной культуры / В.Д. Бутолин, Ю.Н. Зубарев, В.П. Иванова и др. // Разработка приемов повышения урожайности и питательной ценности кормовых культур : межвуз. сб. научн. тр. – Пермь, 1985. – С. 21-30.
395. Разин, Н.С. Клевер, тимopheевка, люцерна – ценные кормовые культуры / Н.С. Разин. – М. : Московский рабочий, 1973. – С. 83.
396. Разумкин, А.И. Оптимальное загущение посева овса при различных уровнях урожайности / А.И. Разумкин // Тр. Ленинградск. СХИ. – Ленинград-Пушкино, 1980. – Т. 394. – С. 56-62.
397. Ракоца, Э.Ю. Особенности фотосинтетической деятельности поливидных агрофитоценозов / Э.Ю. Ракоца, Т.Г. Кудрявцева // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2006. – № 2 (48). – С. 132-135.

398. Райг, Х.А. Особенности агротехники / Х.А. Райг, Х.К. Ныммсалы // Кормовые культуры. – 1988. – № 5. – С. 34-37.
399. Райг, Х.А. Козлятник восточный / Х.А. Райг, Г.А. Свиногеев // Информационный листок ВДНХ СССР. – М., 1988. – 4 с.
400. Ранд, Х.К. Технология уборки семенных посевов клевера в условиях повышенного увлажнения / Х.К. Ранд, Т.П. Валгус, Ю.Я. Сяга // Селекция и семеноводство. – 1986. – № 3. – С. 44-46.
401. Рекашус, Э.С. Новый сорт клевера лугового Надежный и технологические решения его семеноводства / Э.С. Рекашус, О.В. Курдакова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 5 (47). – Ч. 6. – С. 48-51.
402. Рекомендации по селекции и семеноводству многолетних трав. – М., 1972. – 25 с.
403. Родионов, В.А. Агротехника семеноводства лядвенца рогатого / В.А. Родионов // Семеноводство кормовых культур. – М., ЦИНТИ, 1967. – С. 66 – 73.
404. Родченко, О.П. Зимостойкость клевера и люцерны в Иркутской области / О.П. Родченко. – Иркутск : Восточно-Сибирское кн. изд-во, 1961. – 95 с.
405. Романенко, Г.А. Корма / Г.А. Романенко, А.И. Тютюнников. – М., 1997. – 479 с.
406. Рулева, О.В. Роль фотосинтетического потенциала при выявлении закономерностей функционирования биопродуктивности агробиоценозов / О.В. Рулева, Н.Н. Овечко // Российская сельскохозяйственная наука. – 2016. – № 6. – С. 28-31.
407. Рыбаков, И.Г. Влияние покровных культур на развитие и урожайность клеверо-тимофеечной смеси / И.Г. Рыбаков, М.Е. Баженова // Вопросы повышения эффективности земледелия и кормопроизводства на Урале : тр. Уральского НИИСХ. – Свердловск, 1981. – С. 85-89.
408. Рыженко, О.В. Динамика созревания и оптимальный срок уборки семян лядвенца рогатого в Приморском крае / О.В. Рыженко, В.Х. Рыженко //

Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2007. – № 1. – С.160-164.

409. Рышкель, О.С. Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus*) – перспективная культура для антропогенно-преобразованных почв Припятского Полесья / О.С. Рышкель, Л.И. Крюкова, С.В. Тыновец // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – 2010. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/lyadvenets-rogayyy-lotus-corniculatus-perspektivnaya-kultura-dlya-antropogenno-preobrazovannyh-pochv-pripyatskogo-polesya> (дата обращения: 05.03.2019).

410. Сафин, Х.М. Эффективность минеральных удобрений на мелиорируемых землях Зауралья / Х.М. Сафин, Р.Х. Ямилов, Г.Х. Япаров // Сельские узоры. – 2003. - № 5. – С. 14-15.

411. Савченко, И.В. Проблемы кормопроизводства и пути их решения в среднем регионе Нечерноземной зоны России / И.В. Савченко // Проблемы и перспективы развития отрасли кормопроизводства в Северо-Восточном регионе Европейской части России : мат-лы научно-практической конференции. – Кострома, 2006. – С. 9-16.

412. Сапега, В.А. Продуктивность и параметры адаптивности сортов проса при их выращивании на зеленую массу и семена / В.А. Сапега // Кормопроизводство. – 2014. – № 12. – С. 27-31.

413. Сау, А. Эффективность орошения трав Эстонской ССР / А. Сау, Р. Вийральт, Э. Кирспуу // Луговодство. – Таллин, 1979. – С. 87-96.

414. Свиркис, А.А. Селекция и семеноводство люцерны в Венгрии / А.А. Свиркис, А.К. Слесаревичус // Селекция и семеноводство. – 1979. – № 6. – 54-55.

415. Свешникова, Н.Н. Возделывание козлятника восточного на севере Казахстана / Н.Н. Свешникова, И.А. Свешников. – Челябинск, 1991. – С. 56-58.

416. Северов, В.И. Кормовые культуры Тульской области на современном этапе / В.И. Северов. – Тула, 2004. – 192 с.

417. Семенная продуктивность козлятника восточного в зависимости от способов уборки / И.Ш. Фатыхов, Ю.Н. Зубарев, А.Д. Конев и др. // Пермский аграрный вестник. – Пермь. – 1998. – Вып. II. – С. 96-97.
418. Семенов, А.А. Семеноводство многолетних трав / А.А. Семенов, К.С. Власова. – Минск, 1975. – 62 с.
419. Семенова, Н. Козлятник восточный – находка для фермера / Н. Семенова // Уральские нивы. – 1991^А. – № 8. – С. 15-17.
420. Семенова, Н.М. Перспективы возделывания козлятника восточного в Зауралье / Н.М. Семенова. – Челябинск. – 1991^В. – С. 24-26.
421. Семеноводство многолетних трав в Нечерноземной зоне : методические материалы. – М. : Колос, 1972. – 24 с.
422. Сенченко, Ф.Г. Сроки уборки и продуктивность люцерны / Ф.Г. Сенченко, И.И. Кириченко // Кормопроизводство. – 1983. – № 6. – С. 22-23.
423. Сергеев, П.А. Основные агротехнические приемы получения высоких и устойчивых урожаев красного клевера / П.А. Сергеев // В сб. Повышение урожайности красного клевера. – Л. : Сельхозиздат, 1952. – С. 5-20.
424. Сергеев, П.А. Культура клевера на корм и семена / П.А. Сергеев, Г.Д. Харьков, А.С. Новоселова. – М. : Колос, 1973. – 288 с.
425. Симич, А. Влияние сроков хранения на качество семян лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) / А. Симич, С. Вукович // Кормопроизводство. – 2012. – № 4. – С. 25-26.
426. Скалозуб, О.М. Урожайность и посевные качества семян сортов клевера лугового (*Trifolium pretense* L.) и гибридного (*Trifolium hybridum* L.) в условиях степной зоны Приморского края / О.М. Скалозуб, А.Н. Емельянов // Дальневосточный аграрный вестник. – 2015. – № 4 (36). – С. 21-27.
427. Скоблина, В.И. Приемы возделывания козлятника восточного / В.И. Скоблина, Н.Г. Тазина, Н.Ю. Бурова, В.Н. Мельников // Кормопроизводство. – 1987. – № 7. – С. 43-44.

428. Скрипина, А.А. Защита семенников клевера от вредителей и болезней в Пермской области / А.А. Скрипина, З.П. Журавлева // В сб. Защита кормовых культур от вредителей, болезней и сорняков. – М., 1980. – С. 39-43.
429. Слободяник, Т.М. Возделывание козлятника восточного в Амурской области : рекомендации / Т.М. Слободяник, Н.С. Слободяник, Г.П. Чепелев. – Благовещенск : ООО «ИПК «Одеон». – 2016. – 16 с.
430. Смарагдова, Н.П. Опыление клевера медоносными пчелами / Н.П. Смарагдова, Р.Б. Козин, В.И. Антонов // Селекция и семеноводство. – 1981. – № 5. – С. 45-46.
431. Сметанникова, А.И. Люцерна на Северо-Западе СССР / А.И. Сметанникова. – Л. : Наука, 1967. – 223 с.
432. Смурыгин, М.А. Полевое кормопроизводство / М.А. Смурыгин. – М. : Колос, 1981. – 271 с.
433. Смурыгин, М.А. Углеводный обмен и зимостойкость клевера / М.А. Смурыгин, Т.С. Бражникова // Доклады ВАСХНИЛ. – 1989. – № 3. – С. 12-14.
434. Смурыгин, М.А. Прогнозирование состояния посевов и урожая клевера лугового в зависимости от минимальной зимней температуры / М.А. Смурыгин, К.Б. Доброва // Доклады ВАСХНИЛ. – 1989. – № 10. – С. 16-18.
435. Смурыгин, М.А. Продуктивность клевера лугового при применении физически активных веществ / М.А. Смурыгин, И.А. Гришин, В.И. Леунов // Доклады ВАСХНИЛ. – 1990. – № 8. – С. 32-35.
436. Собачкин, А.А. Рекомендации по применению микроудобрений на семенных посевах трав / А.А. Собачкин, В.З. Смирнов, Л.Л. Собачкина. – М. : Колос, 1984. – 22 с.
437. Соколов, Н.Н. Культура лядвенца рогатого в США / Н.Н. Соколов // Сельское хозяйство за рубежом. – 1960. – № 1. – С. 121-124.
438. Сорокин, В.А. Влияние покровных культур на урожай клевера красного / В.А. Сорокин, С.И. Киселев, Л.С. Большакова // Тр. Ярославского НИИ-ЖиК. – Ярославль, 1997. – Вып. 6. – С. 149-154.

439. Сосова, А.В. Сравнительная продуктивность покровных культур и их влияние на развитие клевера на мелиорированных землях / А.В. Сосова, М.Д. Козырева // Тр. ВНИИСХ мелиорированных земель. – Пенза, 1983. – № 5. – С. 56-62.
440. Справочник по кормопроизводству. – 5-е изд., перераб. и дополн. / под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. – М. : Россельхозакадемия, 2014. – 715 с.
441. Стариков, В.А. Семенная продуктивность клевера лугового в зависимости от густоты травостоя / В.А. Стариков // Пути увеличения производства и улучшения качества кормов в Волго-Вятской зоне : тр. НИИСХ Северо-Востока. – Киров, 1990. – С. 27.
442. Стариков, В.А. Пути повышения эффективности семеноводства многолетних трав / В.А. Стариков // Тр. ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М., 1991^А. – 164 с.
443. Стариков, В.А. Влияние способов посева и норм высева на семенную продуктивность раннеспелого клевера лугового / В.А. Стариков, Н.В. Рублева // Инф. листок № 13-91. – Киров : Подразделение оперативной полиграфии Кировского ЦНТИ, 1991^В. – 2 с.
444. Стариков, В.А. Создание высокопродуктивных семенных травостоев клевера лугового на Северо-Востоке Нечерноземной зоны РСФСР / В.А. Стариков // В сб. Пути повышения эффективности семеноводства многолетних трав. – М., 1991^В. – С. 11-17.
445. Стариков, В.А. Создание семенных травостоев раннеспелого клевера / В.А. Стариков // Кормопроизводство. – 1993^А. - № 1. – С. 27.
446. Стариков, В.А. Урожайность семян клевера лугового в зависимости от агротехнических приемов / В.А. Стариков // Селекция и семеноводство. – 1993^В. - № 2. – С. 45.
447. Степанова, Г.В. Новый перспективный сорт люцерны изменчивой Агния / Г.В. Степанова, В.Н. Золотарев, Т.П. Лаповцына // Селекция сельскохозяйственных культур на высокий генетический потенциал, урожай и качество

: мат-лы международной научно-практической конференции. – Тюмень : Печатник, 2012. – С. 188-193.

448. Степанова, Г.В. Биотехнология сопряженной селекции люцерны на повышение адаптивной способности / Г.В. Степанова, В.Н. Золотарев // Адаптивное кормопроизводство. – 2015. – № 1. – С. 28-38.

449. Степанова, Г.В. Методы и результаты сопряженной симбиотической селекции люцерны / Г.В. Степанова // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве : материалы международной научно-практической конференции. – Киров, 2015. – С. 230-234.

450. Степанова, З.И. Повышение урожайности красного клевера / З.И. Степанова, И.С. Разин. – М. : Сельхозиздат, 1952. – С. 21-28.

451. Степанов, А.Р. Питательная ценность и продуктивность козлятника восточного / А.Р. Степанов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1993. – № 4. – С. 23-28.

452. Стрелков, В.Г. Минеральные удобрения под лядвенец / В.Г. Стрелков, Т. Шашко // Земледелие. – 1972. – № 10. – С. 36-37.

453. Стрелков, В.Г. Влияние приемов возделывания на урожай и структуру травостоя люцерны посевной, клевера красного и лядвенца рогатого / В.Г. Стрелков, Н.Я. Горбатый // Тр. БСХА. – Горки, 1980. – С.38-47.

454. Султанов, Ф.С. Технология возделывания клевера лугового в условиях Прибайкалья / Ф.С. Султанов, О.Б. Габдрахимов // Вестник Иркутской ГСХА. – 2015. – № 66. – С. 19-24.

455. Сысуев, В.А. Адаптивная стратегия устойчивой продуктивности многолетних трав на Северо-Востоке Европейской части России / В.А. Сысуев, В.А. Фигурин // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30 (№ 12). – С. 79-82.

456. Тарджуманян, Г.В. Кормопроизводство на новом этапе / Г.В. Тарджуманян // Кормопроизводство. – 1982. – № 11. – С. 4-7.

457. Тарковский М.И. Люцерна / М.И. Тарковский. – М.: Колос, 1974. – 238 с.

458. Технология возделывания и использования козлятника восточного на корм и семена в условиях Северо-Восточного региона / под общей редакцией В.А. Фигурина. – Типография НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого : Киров, 2001. – 32 с.
459. Технология возделывания козлятника восточного, лядвенца рогатого на корм и семена в условиях Республики Марий Эл : рекомендации. – Йошкар-Ола, 2003. – 43 с.
460. Технология семеноводства клевера лугового : рекомендации. – Киров, 1987. – 46 с.
461. Тимергалиев, И.Ф. Козлятник восточный в Ульяновской области / И.Ф. Тимергалиев, Р.А. Хакимов // Кормопроизводство. – 2003. – № 8. – С. 18-21.
462. Типовые нормативно-технологические карты по производству основных видов растениеводческой продукции. – Иваново : Ивановская областная типография, 2004. – 387 с.
463. Тиунов, А.Н. Красный клевер и тимофеевка в Северо-Восточной зоне / А.Н. Тиунов, Ф.И. Метельский. – М. : Сельхозгиз, 1953. – 184 с.
464. Тиунов, А.Н. О некоторых приемах возделывания клевера красного, повышающих урожайность / А.Н. Тиунов. – М. : Сельхозгиз, 1958. – 190 с.
465. Ткаченко, И.К. Селекция и семеноводство люцерны и других трав / И.К. Ткаченко, Н.А. Сурков, В.И. Чернявских. К.А. Ионов, Е.В. Думачева. – Белгород, 2005. – 391 с.
466. Тооминг, Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов / Х.Г. Тооминг. – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 264 с.
467. Тормозин, М.А. Сравнительное изучение сортообразцов люцерны в условиях Урала / М.А. Тормозин, А.Е. Нагибин, А.А. Зырянцева // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 3. – С. 86-93.
468. Тубол, М.И. Технологические условия на выращивание семян клевера лугового в Нечерноземной зоне РСФСР / М.И. Тубол, Н.С. Усанкин // в сб. Пути повышения эффективности семеноводства многолетних трав. – М., 1991. – С. 152-157.

469. Тумасова, М.И. Технология семеноводства клевера лугового / М.И. Тумасова. – Киров, 1987. – 47 с.
470. Тумасова, М.И. НПС «Клевер» / М.И. Тумасова // Кормовые культуры. – 1989. – № 1. – С. 24-27.
471. Тумасова, М.И. Элементы технологии возделывания новых сортов клевера / М.И. Тумасова, Е.В. Никифорова // Вестник РАСХН. – 1995. – № 3. – С. 15.
472. Тумасова, М.И. Особенности технологии и продуктивность нового сорта клевера лугового Трио / М.И. Тумасова, Е.В. Никифорова // Инф. листок № 215-96. – Киров : Отдел оперативной полиграфии Кировского ЦНТИ, 1996. – 3 с.
473. Тумасова, М.И. Сорт лядвенца рогатого Солнышко, особенности технологии возделывания / М.И. Тумасова // Инф. листок № 24-171-02. – Кировский ЦНТИ, 2002.
474. Тумасова, М.И. Технология возделывания лядвенца рогатого на корм и семена / М.И. Тумасова, М.Н. Грипась, И.А. Устюжанин. – Киров, 2004. – 49 с.
475. Тумасова, М.И. Влияние норм высева на семенную продуктивность сортов клевера лугового / Тумасова, М.И., Грипась М.Н. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2005. – № 6. – С. 37-43.
476. Тючкалов, Л.В. Выращивание козлятника восточного в хозяйствах Кировской области / Л.В. Тючкалов // В кн. «Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования» : тезисы докладов I Всесоюзного научно-производственного семинара. – Челябинск, 1991. – С. 54-55.
477. Тючкалов, Л.В. Интродукция галеги восточной на Северо-Востоке Волго-Вятского региона Российской Федерации / Л.В. Тючкалов, Р.А. Плаксин // Эколого-популяционный анализ кормовых растений естественной флоры, интродукция и использование. – Сыктывкар, 1999. – С. 276.

478. Уельданов, Р. Козлятник восточный в рационах дойных коров / Р. Уельданов, Б. Шарифанов, Ф. Хазиахметов // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 8. – С. 10-12.
479. Уменьшить потери семян клевера при уборке / С.Г. Гриньков, В.И. Лосев, В.В. Башун и др. // Селекция и семеноводство. – 1986. – № 3. – С. 46-48.
480. Уркинбаев, А.А. Резервы кормопроизводства / А.А. Уркинбаев // Кормопроизводство. – 1983. – № 3. – С. 1-2.
481. Утенышев, Ю.П. Ячмень как покровная культура для клевера / Ю.П. Утенышев, Н.Р. Утенышева // Кормопроизводство. – 1986. – № 7. – С. 42-44.
482. Ушакова, Н.А. Фитопатологическое обоснование селекции клевера лугового на устойчивость к вредным организмам в Нечерноземной зоне Урала / Н.А. Ушакова // автореф. дисс.... канд. биол. наук. – Ленинград, 1990. – 17 с.
483. Фадеева, Т.С. Рост растений клевера лугового и его семенная продуктивность / Т.С. Фадеева // Сб. науч. тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – ВНИИ растениеводства. – М., 1989. – Т. 124. – С. 123-126.
484. Фалалеева, Л.В. Возделывание козлятника восточного на семена в Предуралье / Л.В. Фалалеева // Земледелие. – 2002. – № 6. – С. 40.
485. Фатыхов, И.Ш. Интенсивная технология возделывания яровой пшеницы в Предуралье : учебное пособие / И.Ш. Фатыхов. – Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Ижевск, 1996.
486. Фатыхов, И.Ш. Ячмень яровой в адаптивной земледелии Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов. – Ижевск : Изд-во ИжГСХА, 2002. – 385 с.
487. Фатыхов, И.Ш. Научные основы системы земледелия Удмуртской Республики : практическое руководство в 4 кн. Кн.1. Почвенно-климатические условия. Системы обработки почвы / И.Ш. Фатыхов, Е.В. Корепанова. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – 44 с.
488. Фатыхов, И.Ш. Реакция овса Яков на предпосевную обработку семян и нормы высева фотосинтетической деятельностью в условиях Среднего Пре-

- дуралья / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 4 (24). – С. 103-108.
489. Фатыхов И.Ш., Исламова Ч.М., Корепанова Е.В., Бурдина А.М. Земледелие Удмуртской Республики // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии. – 2020. – С. 316-319.
490. Фигурин, В.А. Влияние покровных яровых зерновых культур на урожайность клевера красного / В.А. Фигурин, Н.П. Дубровина, В.А. Стариков // Тр. НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого. – Киров, 1981. – 91 с.
491. Фигурин, В.А. Технология возделывания многолетних трав в условиях Кировской области : рекомендации / В.А. Фигурин. – Киров, 1991. – 41 с.
492. Фигурин, В.А. Влияние многолетних бобовых трав на повышение плодородия дерново-подзолистых почв / В.А. Фигурин // Вестник РАСХН. – 1996. – № 6. – С. 49-51.
493. Фигурин, В.А. Многоукосное использование люцерны в Северо-Восточном регионе Европейской части России / В.А. Фигурин, В.П. Втюрин // Пермский аграрный вестник. – Выпуск II. – Пермь, 1998. – С. 106-107.
494. Фигурин, В.А. Технология возделывания и использования козлятника восточного на корм и семена в условиях Северо-Восточного региона / В.А. Фигурин. – Киров, 2001. – 30 с.
495. Фигурин, В.А. Многолетние травы в адаптивно-ландшафтной системе земледелия / В.А. Фигурин // Земледелие. – 2003. – № 1. – С. 19-20.
496. Фигурин, В.А. Выращивание многолетних трав на корм: монография / В.А. Фигурин. – Киров : Зональный НИИСХ СВ им. Н.В. Рудницкого, 2013. – 188 с.
497. Фигурин, В.А. Адаптация многолетних трав к почвам разной степени кислотности / В.А. Фигурин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014^А. – № 4. – С. 29-31.

498. Фигурин, В.А. Выращивание люцерны на запольных участках в условиях Кировской области / В.А. Фигурин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014^Б. – № 1 (38). – С. 25-29.
499. Фигурин, В.А. Питательная ценность и продуктивность раннеспелых сортов клевера лугового при разных режимах использования / В.А. Фигурин, Н.П. Сунцова, О.А. Чеглакова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – № 3(46). – С. 38-42.
500. Фигурин, В.А. Рекомендации по выращиванию разных по скороспелости сортов клевера лугового на корм / В.А. Фигурин, А.П. Кислицына, М.Н. Грипась, Н.П. Сунцова, О.Л. Онучина // Киров : НИИСХ Северо-Востока, 2017. – 32 с.
501. Халезов, Н.А. Клевер луговой / Н.А. Халезов, В.Д. Бутолин // Интенсивные полевые культуры Предуралья. – Пермь : Кн. изд-во, 1984. – С. 8-46.
502. Халезов, Н.А. Научные основы технологии возделывания козлятника восточного на корм / Н.А. Халезов, Ю.Н. Зубарев, А.В. Горынцев // Пермский аграрный вестник. – Вып. I. – Пермь. – 1996. – С. 87-88.
503. Халезов, Н.А. Кормовая продуктивность козлятника восточного в чистых и смешанных агрофитоценозах с многолетними бобовыми и злаковыми травами / Н.А. Халезов, Ю.Н. Зубарев, А.В. Горынцев // Пермский аграрный вестник. – Вып. II. – Пермь. – 1998. – С. 96.
504. Халявина, Г.И. Сравнительная продуктивность сортов клевера лугового и травсмесей с ними при различных режимах скашивания / Г.И. Халявина // Науке нового века – знания молодых : Тезисы докладов ВГСХА. – Киров, 2001. – С. 48-49.
505. Харьков, Г.Д. О возделывании многолетних трав на полевых землях / Г.Д. Харьков // Кормопроизводство : тр. ВНИИ кормов. – М. : Колос, 1974. – С. 195-204.
506. Харьков, Г.Д. Формирование высокопродуктивных травостоев / Г.Д. Харьков, В.А. Стариков // Кормопроизводство. – 1985. – № 5. – С. 24-26.

507. Харьков, Г.Д. Клевер / Г.Д. Харьков. – М. : Агропромиздат, 1989. – 49 с.
508. Харьков, Г.Д. Агрофитоценозы с разнопоспевающими сортами клевера лугового / Г.Д. Харьков, И.В. Баранова // Кормопроизводство. – 1998^А. – № 3. – С. 14-15.
509. Харьков, Г.Д. Ультраскороспелые сорта клевера лугового в зеленом конвейере / Г.Д. Харьков, И.В. Баранова // Аграрная наука. – 1998^Б. – № 5. – С. 52.
510. Харьков, Г.Д. Ориентир – многолетние травы / Г.Д. Харьков, К.И. Смирнова // Кормопроизводство, 2001. – № 9. – С. 17-22.
511. Харьков, Г.Д. Полевое травосеяние – основа интенсификации полевого кормопроизводства / Г.Д. Харьков, Л.А. Трузина // Адаптивное кормопроизводство (к 80-летию ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса). – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – С.157-170.
512. Хлюпкин, В. Травы под покровом / В. Хлюпкин, Н. Корсун // Земледелие. – 1973. – № 3. – С. 48-50.
513. Ходырев, И.А. Урожайность и качество корма люцерны и костреца в совместных посевах Предуралья / И.А. Ходырев // Интенсивные приемы повышения продуктивности кормопроизводства в Предуралье. – Пермь, 1991. – С. 21-25.
514. Холм, И. Влияние покровных культур и азотного удобрения на урожайность клевера красного / И. Холм // Агрохимия сельскому хозяйству : тр. ХСХА. – Елгова, 1977. – Вып. 135. – С. 36-45.
515. Храпейчук, П.П. Способ посева и норма высева клевера лугового / П.П. Храпейчук, Л.Г. Демчук, Л.Р. Юшкевич // Кормовые культуры. – 1990. – № 5. – С. 27.
516. Хребтова, А.А. Некоторые вопросы возделывания люцерны на дерново-подзолистых почвах Молотовской области / А.А. Хребтова // Труды Молотовского СХИ. – Т. 15. – Молотов. – 1957. – С. 99-110.

517. Хрупков, А.А. Химический состав и питательность силоса из многолетних бобовых трав / А.А. Хрупков, М.П. Трофимов // Кормопроизводство. – 2000. – № 4. – С. 23-25.
518. Цупак, В.Ф. Развитие корневой системы у красного клевера сорта Си-ворицкий 416 в год посева / В.Ф. Цупак // Сб. Кормовые культуры и их агротехника. – Л., 1967. – Т. 105. – Вып. 4. – С. 54-60.
519. Чаев, Е.П. Совершенствование технологических приемов семеноводства клевера / Е.П. Чаев, З.Ф. Николаева, З.П. Летковский // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 7. – С. 100-104.
520. Чапурин, В.Ф. Технология выращивания семян клевера лугового в Ленинградской области / В.Ф. Чапурин. – Л. : Знание, 1988. – 16 с.
521. Чекель, Е.И. Особенности возделывания лядвенца рогатого [Электронный ресурс] / Е.И. Чекель, А.А. Боровик, П.Т. Пикун, Г.Н.Остроух. – режим доступа: <http://agrosbornik.ru/sovremennye-resursosberegayushhie-texnologii/1125-osobennosti-vozdelyvaniya-lyadvencza-rogatogo.html>
522. Чернышев, В. Покровные культуры и продуктивность клевера с тимофеевкой / В. Чернышев, Л. Богданова, А. Белкин // Эффективность севооборота, обработки почвы и применения гербицида в растениеводстве : тр. Северо-Западный НИИСХ. – Л., 1977. – С. 89-96.
523. Черняускас, Г.И. Выращивание многолетних кормовых трав на семена / Г.И. Черняускас, В.Е. Жемайтис, Ю.А. Пиворюнас. – Ленинград : Колос, 1977. – 272 с.
524. Чугреев, М.К. Сравнительное изучение работы карпатских пчел на опыление клевера лугового в условиях Ярославской области / М.К. Чугреев, Т.Т. Тормосина // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 5. – С. 70-71.
525. Чумакова, В.В. Травосеяние – основа биологизации земледелия / В.В. Чумакова // Земледелие. – 1999. – № 4. – С. 25.
526. Чумаченко, И.П. Надежда на люцерну / И.П. Чумаченко, С.В. Клищенко, Н.И. Соколова // Новое сельское хозяйство. – 2004. – № 1. – С. 32-33.

527. Чураков, П.Л. Широкоярдный посев многолетних трав на семена / П.Л. Чураков // Инф. листок. – Ижевск, 1977. – 2 с.
528. Шагаров, А.М. Козлятник восточный – ценная кормовая культура / А.М. Шагаров // Кормопроизводство. – 1985. – № 8. – С. 30-32.
529. Шайтанов, О.Л. Новая культура – новые возможности / О.Л. Шайтанов, М.В. Алексеева, В.И. Кривов // Кормопроизводство. – 2001. – № 2. – С. 18-19.
530. Шатилов, И.С. Биологические основы клеверосеяния / И.С. Шатилов // Известия ТСХА. – 1967. – Вып. 5. – С. 43-50.
531. Шатилов, И.С. Биологические основы полевого травосеяния в центральных районах Нечерноземной зоны / И.С. Шатилов. – М., 1969. – 271 с.
532. Шатилов, И.С. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур / И.С. Шатилов. – М. : Колос, 1975. – С. 1-19.
533. Шатилов, И.С. В.Р. Вильямс о полеводстве / И.С. Шатилов // Известия ТСХА. – 1988. – Вып. 5. – С. 24-29.
534. Шатский, И.М. Накопление биологического азота и урожайность люцерны изменчивой на черноземе обыкновенном и дерново-подзолистых почвах / И.М. Шатский, Г.В., Степанова, К.П. Ледовская // Кормопроизводство. – 2010. – № 11. – С. 25-28.
535. Шаяхметов, И.Т. Резервы кормового поля Республики Башкортостан / И.Т. Шаяхметов // Кормопроизводство. – 2001. – № 8. – С. 2-5.
536. Шеховцева, Н.С. Роль сорта ячменя – покровной культуры в создании высокопродуктивных травостоев клевера / Н.С. Шеховцева // Сб. науч. тр. ВНИИ кормов. – 1981. – Вып. 26. – С. 94-99.
537. Шингарева, С.В. Внекорневая подкормка микроудобрениями / С.В. Шингарева // Кормовые культуры. – 1990. – № 5. – С. 30.
538. Шлапунов, В.Н. Влияние технологических приемов выращивания на продуктивность лядвенца рогатого в условиях Беларуси / В.Н. Шлапунов, О.Н. Карпей // Землеробство. – 2014. Вып. 1-2. – С. 92-96.
539. Шпаков, А.С. Состояние кормопроизводства в России / А.С. Шпаков, И.В. Савченко, Д.В. Якушев // Кормопроизводство. – 2001. – № 3. – С. 2-5.

540. Шпаков, А.С. Состояние и основные тенденции в кормопроизводстве России / А.С. Шпаков // Кормопроизводство. – 2003. – № 5. – С. 2-4.
541. Шпаков, А.С. Кормовые культуры в системах земледелия и севооборотах / А.С. Шпаков. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 400 с.
542. Шпаков, А.С. Перспективы использования пахотных угодий в кормопроизводстве Российской Федерации / А.С. Шпаков // Кормопроизводство. – 2008. – № 11. – С. 2-5.
543. Шпаков, А.С. Структура посевных площадей – основа совершенствования полевого кормопроизводства / А.С. Шпаков, В.Т. Воловик // Ваш сельский консультант. – 2010. – № 2. – С. 29-31.
544. Шплис, О.Н. Элементный состав лядвенца рогатого дикорастущего и культивируемого в условиях подтаежной зоны Западной Сибири / О.Н. Шплис, Н.Э. Коломиец, Н.Ю. Абрамец, Е.Б. Дайбова, Р.А. Бондарчук, А.А. Марьин, И.М. Смолякова, С.Н. Авдеенко // Химия растительного сырья. – 2020. – №1. – С. 237-244.
545. Экологическая пластичность сельскохозяйственных растений / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.С. Юсов, Р.С. Кираев, И.О. Чанышев. – Уфа, 2011. – 97 с.
546. Юхимчук, Ф.Ф. Физиологические основы зимостойкости клевера / Ф.Ф. Юхимчук // В кн. Зимостойкость с.-х. культур. – М. : Изд. МСХ СССР, 1960. – С. 55-87.
547. Ягодин, Б.А. Практикум по агрохимии / Б.А. Ягодин. – М.: Агропромиздат, 1987. – 511 с.
548. Яковлева, В.В. Микроудобрения и их применение / В.В. Яковлева. – М. : Сельхозгиз, 1960. – 112 с.
549. Янсоне, В. Влияние покровных культур, сроков и способов посева клевера красного на его урожайность / В. Янсоне // Вопросы агротехники семеноводства и селекции полевых культур : тр. Бел. НИИ земледелия. – Жодино, 1982. – Вып. 2. – С. 68-71.
550. Янсон, Ф.И. Многолетние травы в Северо-Западной зоне / Ф.И. Янсон. – Л., 1978. – 54 с.

551. Ярошевич, М.И. Галега восточная перспективная кормовая культура / М.И. Ярошевич, Л.В. Кухарева, М.С. Бореиша. – Минск : Навука і тэхніка. – 1991. – 68 с.
552. Яртиева, А.Г. Изучение и внедрение козлятника восточного / А.Г. Яртиева, Ж.А. Яртиева // Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования : тезисы докладов 1-го Всероссийского научно-производственного семинара. – Челябинск. – 1991. – С. 87-89.
553. Aniszewski T. Effekt of light and temperature on net primary productivity of fodder galega (*Galega orientalis* Lam.) / T. Aniszewski, S.N. Drozdov, E.S. Koloptseva, V.K. Kurets, L.A. Obshatko, E.G. Popov, A.V. Talanov // Acta agricultural Scandinavica. – Section B : Soil and Plant Sciens. – 1998. – Vol. 48. – N 1. – P. 34-40.
554. Arnott, R.A. Crass Forage Sci. / R.A. Arnott, G.I.A. Ryle. – 1982. – V. 37 - № 3. – P. 227-233.
555. Bates, D. 5 ways to boost alfalfa yields / D. Bates // Cattlemen. – 1979. – Vol. 42. – P. 14-16.
556. Bouet, S. *Trifolium pratense* L. (red clover) in France / S. Bouet, G. Sicard // Forage seed production. – Wallingford: New York, 1997. – Vol. 1. – P. 377-383.
557. Gipiskiēne, R. Antselialir dolilu der lingumas / R. Gipiskiēne // Zemdirbyste. – Dotnuva : Akadēmija, 1995. – T. 48. – S. 154-159.
558. Gipiskiēne, R. Ivairiu agrotehnikos priemoniu itaka raudonuju dobilu paselio tankumui ir derliui / R. Gipiskiēne // Zemdirbyste. – Dotnuva : Akadēmija, 1996. – T. 55. – S. 164-178.
559. Gosta, I. Rodklovensutvintring / I. Gosta // Svensk Valltidskr, 1969. – B. 8. – № 2. – S. 35-36.
560. Eberhart, S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russel // Crop Sci. – 1966. – V. 6. – Nr 1. – P. 36-40.
561. Ewans, I et fl. Alfalfa – the queen of forage crops / I et fl. Ewans // Unif. of Kentuckz. – 1979. – AGR.76. – P. 1-5.

562. Kansanen, P. Goat's rue (*Galega orientalis*) – new perennial forage legume / P. Kansanen // Occasional Symposium : British Society. – 1983. – N 1. – P. 291-295.
563. Lindstrom, K. Symbiotic nitrogen fixation of *Rhizobium* (*Galega*) in acid soils, and its survival in soil under acid and cold stress / K. Lindstrom, M.L. Sarsa, J. Polkimen, P. Kansanen // Plant and soil. – 1985. – Vol. 87. – N 2. – P. 293-302.
564. McGraw R.L., Beuselinck P.R. Growth and seed yield characteristics of birdsfoot trefoil // Agronomy Journal. – 1983. – T.75. – № 3. – P. 443-446.
565. Naydenova, Y. Plant cell walls fiber components analysis and digestibility of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) in the vegetation / Y. Naydenova, A. Kyuchukova, D. Pavlov // Agricultural Science and Technology, International Journal Published by Faculty of Agriculture. – Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria, 2013. – № 5, 2. – P. 164-167.
566. Hampton, J.G. Growth Regulator Effects on Seed Production of *Lotus corniculatus* L. and *Lotus uliginosus* Schkur. / J.G. Hampton, L.I. Qingfeng, M.D. Hare // Proceedings of the XVI International Grassland Congress. – Nice, 1989. – P. 631-632.
567. Pambrum, I. Le trefle violet rendit dans la bresse / I. Pambrum // La France Agricola, 1983. – P. 43-45.
568. Pelikán, J. Yield evaluation of varieties from the world collection of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) / J. Pelikán // Plant Soil Environ., 2012. – № 48. – P. 265-270.
569. Рабінович, В.М. Люцерна / В.М. Рабінович, В.І. Жарінов. – Київ : Урожай, 1973. – 158 с.
570. Ryle, G.I. A et al. Ann. Bot / G.I. Ryle, 1981. – V. 47. – P. 505-514.
571. Sjseth, H. Studies on ice encasement in strains of red clover (*Trifolium pratense*) and timothy (*Phleum pratense*) / H. Sjseth // Acta agricultural Scandinavica, 1959. – N 5. – P. 35-38.
572. Simon, U. Der Wiessenklee, *Trifolium pratense* ssp. *spontaneum* Willk: Ein neuer Rotklee – Sortentyp für alternatives Crundland / U. Simon // Vortr. für Pflanzenzüchtung. – Bonn, 1998. – H. 44. – S. 139-147.

573. Churkova, B. Feeding value of bird's-foot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) cultivar under conditions of the central northern part of Bulgaria / B. Churkova, T. Bozhanska, Y. Naydenova // Banat's Journal of Biotechnology. – 2016. – VII (14). – P. 38-45.
574. <http://agrofuture.ru/lyadvenec-rogayj.html> (дата обращения: 05.03.2019).
575. <http://www.agroru.com/news/584843.htm> (дата обращения: 05.03.2019).

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А1 – Нормы высева покровных культур клевера лугового Трио (1998-2000 гг.)

Покровная культура	Схема опыта	Норма высева, шт. всхожих семян на 1 га
Пшеница Иргина	рекомендуемая (к)	6,0 млн.
	сниженная на 15%	5,1 млн.
	сниженная на 30%	4,2 млн.
Ячмень Вереск	рекомендуемая (к)	4,5 млн.
	сниженная на 15%	3,8 млн.
	сниженная на 30%	3,2 млн.
Овес Аргамак	рекомендуемая (к)	6,0 млн.
	сниженная на 15%	5,1 млн.
	сниженная на 30%	4,2 млн.
Вико-овсяная смесь на зеленый корм	рекомендуемая (к)	2,5 млн. + 3,0 млн.
	сниженная на 15%	2,1 млн. + 2,6 млн.
	сниженная на 30%	1,8 млн. + 2,1 млн.

Таблица А2 - Состав оригинальной среды по Мурасиго-Скуга, мг/л

Макросоли	
NH ₄ NO ₃	1650
KNO ₃	1900
CaCl ₂ x 2H ₂ O	440
MgSO ₄ x 7H ₂ O	370
KH ₂ PO ₄	170
Na ₂ 7ДТО	37,3
FeSO ₄ x 7H ₂ O	27,8
Микросоли	
H ₃ BO ₄	6,2
MnSO ₄ x 4H ₂ O	32,3
ZnSO ₄ x 4H ₂ O	8,6
KJ	0,83
CuSO ₄ x 5H ₂ O	0,025
Na ₂ MoO ₄ x 2H ₂ O	0,25
CoCl ₂ x 6H ₂ O	0,025
Витамины	
Мезаинезит	100
Никотиновая кислота	0,5
Пиридоксин	0,5
Тиамин	0,1
Сахароза	30000
Гидролизат казеина	100
Регуляторы роста	
Гибберелловая кислота	1,0
Кинетин	0,01
ИУК	2,0

Таблица А3 - Метеорологические условия 1995-2017 гг.

Месяц	Температура воздуха по декадам, °С			Среднее за месяц, °С	Средняя много-летняя, °С	Отклоне-ние от нормы, °С	Осадки по декадам, мм			Сумма за месяц, мм	Средне-многол., мм	Отклоне-ние от нормы, %
	I	II	III				I	II	III			
1995 г.												
Апрель	4,5	13,1	13,2	10,3	3,5	6,8	11,7	0	0,4	12,1	29	42
Май	9,7	13,8	18,1	14,0	11,8	2,2	14,6	9,7	10,5	34,8	37	94
Июнь	13,7	22,6	21,5	19,3	17,4	1,9	16,2	4,2	35,3	55,7	53	105
Июль	19,4	15,0	21,1	18,6	18,9	-0,3	19,0	43,0	23,8	85,8	71	121
Август	19,2	14,6	17,1	16,9	16,8	0,1	23,3	39,5	17,1	79,9	60	133
Сентябрь	19,5	9,8	8,7	12,6	10,0	2,6	0	6,6	12,9	19,5	51	38
Октябрь	11,3	3,5	0,7	5,0	2,0	3,0	7,7	25,8	18,3	51,8	52	100
1996 г.												
Апрель	0,4	1,2	1,6	1,1	3,5	-2,4	1,3	3,9	17,1	22,3	29	77
Май	17,6	14,8	8,7	13,6	11,8	1,8	0,3	0,6	10,9	11,8	37	32
Июнь	17,4	17,9	18,8	18,0	17,4	0,6	40,2	20,3	13,5	74,0	53	140
Июль	18,3	22,7	17,4	19,4	18,9	0,5	22,8	2,1	16,7	41,6	71	59
Август	15,7	15,7	15,0	15,5	16,8	-1,3	0,8	8,8	0,3	9,9	60	17
Сентябрь	16,0	6,9	3,0	8,6	10,0	-1,4	25,3	29,3	17,8	72,4	51	141
Октябрь	6,8	1,6	-	-	2,0	-	16,3	1,3	29,3	46,9	52	90
1997 г.												
Апрель	1,7	5,6	7,4	4,9	3,5	1,4	13,5	17,6	31,7	62,8	29	217
Май	10,1	9,9	13,6	11,1	11,8	-0,7	35,7	44,5	14,0	94,2	37	255
Июнь	17,6	16,2	19,6	17,8	17,4	0,4	12,8	31,6	29,6	74,0	53	140
Июль	17,0	15,3	18,2	16,9	18,9	-2,0	13,6	7,9	8,3	29,8	71	42
Август	17,1	12,7	14,7	14,8	16,8	-2,0	33,1	17,8	7,3	58,2	60	97
Сентябрь				10,2	10,0	0,2				74,2	51	145
1998 г.												
Апрель				-1,8	3,5	-5,3				30,8	29	106
Май				12,7	11,8	0,9				38,0	37	103
Июнь				20,2	17,4	2,8				47,7	53	90
Июль				20,2	18,9	1,3				41,8	71	59
Август	21,8	14,2	15,7	17,2	16,2	1,0	37,7	14,8	8,1	60,6	60	101

Сентябрь	8,3	15,8	5,6	9,9	10,0	-0,1	9,3	0	43,5	52,8	51	103
Октябрь	1,4	6,9	3,8	4,0	2,0	2,0	15,9	20,3	21,8	58,0	52	111
Ноябрь	-1,9	-15,6	-13,6	-10,3	-5,3	-5,0	33,4	4,6	50,1	88,1	44	20
Декабрь	-8,6	-5,4	-8,8	-7,6	-11,2	3,6	12,6	23,0	26,0	61,6	44	140
1999 г.												
Январь	-14,8	-10,8	-11,0	-12,2	-14,1	+1,9	17,3	15,1	32,9	65,3	42	155
Февраль	-11,1	-8,2	-3,9	-7,7	-13,5	+5,8	23,9	5,4	7,7	37,0	29	127
Март	-8,7	-7,9	-4,7	-7,1	-6,6	-0,5	16,7	0	2,9	19,6	26	75
Апрель	-0,1	5,3	12,4	5,8	3,5	+2,3	4,9	7,4	0	12,3	29	42
Май	5,0	6,1	11,7	7,6	11,8	-4,2	10,2	55,3	11,5	77,0	37	208
Июнь	16,5	14,2	21,8	17,5	17,4	+0,1	7,4	2,9	8,7	19,0	53	30
Июль	21,7	17,2	22,0	20,3	18,8	+1,5	28,4	32,6	17,0	78,0	71	109
Август	15,7	17,6	14,2	15,8	16,2	-0,4	56,9	8,2	72,1	137,2	60	228
Сентябрь	13,6	9,5	7,5	10,2	10,0	+0,2	8,4	109,7	26,7	144,8	51	284
Октябрь	13,0	5,1	0,5	6,0	2,0	+4,0	4,4	17,1	13,0	34,5	52	66
Ноябрь	-4,0	-9,4	-16,2	-9,9	-5,3	-4,6	14,0	30,8	12,3	57,1	44	130
Декабрь	-4,8	-4,9	-12,6	-7,6	-10,8	-3,2	16,3	4,6	25,8	46,7	44	106
2000 г.												
Январь	-13,0	-4,2	-12,1	-9,9	-14,1	-4,2	19,2	14,1	16,8	50,1	42	119
Февраль	-8,0	-3,3	-11,7	-7,5	-13,5	+6,0	22,4	9,9	8,0	40,3	29	139
Март	-2,1	-7,2	-1,5	-3,6	-6,6	+3,0	10,4	10,6	9,3	30,3	26	116
Апрель	3,1	7,6	11,8	7,5	3,5	+4,0	3,8	12,6	16,5	32,9	29	113
Май	5,1	5,3	15,2	8,7	11,8	-3,1	15,5	11,9	6,6	34,0	37	92
Июнь	17,2	17,0	21,2	18,5	16,4	+2,1	25,8	27,2	91,3	144,3	53	272
Июль	17,0	23,0	22,0	20,7	18,8	+1,9	6,7	0,0	26,2	32,9	71	46
Август	18,6	15,9	14,1	16,1	16,2	-0,1	52,2	18,1	17,9	88,2	60	147
Сентябрь	15,6	8,1	5,1	9,6	10,0	-0,4	1,2	49,5	4,6	55,3	51	108
Октябрь	5,1	2,8	2,8	3,6	2,1	1,5	5,2	0,3	20,6	26,1	52	50
Ноябрь	0,2	-3,9	-15,8	-6,5	-5,3	-1,2	0,3	20,7	1,2	22,2	44	50
Декабрь	-13,7	-5,0	-14,4	-2,2	-10,8	-0,4	9,9	18,2	2,0	39,1	44	89
2001 г.												
Январь	-6,3	-6,8	-11,9	-8,4	-14,1	5,7	27,2	27,7	21,4	76,3	42	182
Февраль	-15,7	-11,6	-10,1	-12,6	-13,4	0,8	6,7	24,6	16,0	47,3	29	163

Март	-6,1	-0,8	-4,7	-3,9	-6,7	2,8	23,7	7,9	24,2	55,8	26	215
Апрель	1,6	6,0	14,5	7,3	3,5	3,8	8,0	2,0	0,0	10,0	29	34
Май	13,4	13,3	12,7	13,1	12,8	1,3	28,2	35,8	70,6	134,6	37	364
Июнь	14,5	15,2	16,6	15,4	16,4	-1,0	26,6	10,9	26,5	64,0	53	121
Июль	15,3	22,0	21,1	19,5	18,8	0,7	7,0	0,5	4,8	12,3	71	17
Август	17,7	18,4	2,4	15,7	16,3	-0,6	37,4	8,7	16,8	62,9	60	105
Сентябрь	12,5	13,2	9,8	2,8	10,0	1,8	26,6	0,3	34,6	61,5	51	121
Октябрь	4,9	3,5	-0,9	2,4	2,1	0,3	28,4	45,4	22,1	95,9	52,0	184
Ноябрь	1,2	-4,1	-7,0	-3,3	-5,3	2,0	38,8	22,1	10,7	71,6	44,0	163
Декабрь	-17,4	-15,1	-9,8	-14,0	-10,8	-3,2	0,0	4,3	38,4	42,7	44,0	97
2002 г.												
Январь	-20,1	-4,3	-4,0	-9,3	-14,1	4,8	10,7	8,8	19,3	38,8	42,0	92
Февраль	-10,6	-2,1	-0,8	-4,8	-13,4	8,6	12,7	19,5	25,0	57,2	29,0	195
Март	-2,2	-1,1	-0,9	-1,4	-6,7	5,3	32,4	13,5	4,4	50,3	26,0	193
Апрель	-3,8	3,5	10,2	3,3	3,5	-0,2	1,7	0,0	0,0	1,7	29,0	6
Май	13,6	8,9	4,1	8,7	11,8	-3,1	1,0	42,4	52,0	95,4	37,0	258
Июнь	11,4	16,2	15,7	14,4	16,4	-2,0	2,3	22,4	27,3	52,0	53,0	98
Июль	21,9	14,5	23,0	19,9	18,8	1,1	5,7	16,1	0,3	22,1	71,0	31
Август	14,8	12,4	11,4	12,8	16,3	-3,5	8,1	20,4	39,6	68,1	60,0	114
Сентябрь	14,8	12,4	11,4	12,8	16,3	-3,5	8,1	20,4	39,6	68,1	60	114
Октябрь	15,0	11,0	8,3	11,4	10,0	1,4	0	18,8	46,6	65,4	51	128
Ноябрь	2,3	1,0	4,3	2,6	2,1	0,5	18,7	24,9	48,4	92,0	52	117
Декабрь	-1,3	-1,3	-6,6	-3,0	-5,3	2,3	22,4	42,0	43,5	107,9	44	245
2003 г.												
Январь	-14,7	-11,7	-9,3	-11,8	-14,1	2,3	14,9	19,4	14,1	48,4	42	115
Февраль	-11,7	-16,4	-9,6	-12,8	13,4	0,6	4,1	4,2	2,7	11,0	29	38
Март	-7,8	-4,7	-3,2	-5,2	-6,7	1,5	0,4	1,9	6,5	8,8	26	34
Апрель	2,6	6,0	6,0	4,9	3,5	1,4	0,4	0	7,1	7,5	29	26
Май	9,7	13,1	14,7	12,6	11,8	0,8	41,2	15,2	29,7	86,7	37	233
Июнь	11,5	11,6	17,9	13,7	16,4	-2,7	43,0	33,1	49,6	87,0	53	164
Июль	21,1	19,0	20,1	20,1	18,8	1,3	35,4	2,0	4,5	41,9	71	59
Август	22,1	18,8	17,0	19,2	16,3	2,9	21,1	21,3	16,9	59,3	60	99
Сентябрь	12,7	11,5	10,5	11,6	10,0	1,6	19,3	0,4	0,6	20,3	51	40

Октябрь	12,0	8,1	-1,3	6,3	2,1	4,2	3,0	0,3	44,6	47,9	52	92
Ноябрь	-1,2	-3,7	-6,8	-3,9	-5,3	1,4	12,9	10,8	11,2	34,9	44	79
Декабрь	-4,2	-5,0	-4,6	-4,6	-10,8	6,2	17,4	16,4	12,1	45,9	44	104
2004 г.												
Январь	-10,8	-8,5	-9,6	-9,6	-14,1	4,5	10,3	12,0	4,3	26,6	42	63
Февраль	-11,0	-17,6	-5,6	-11,4	-13,4	2,0	14,4	5,8	3,5	23,7	29	82
Март	-3,9	-3,4	-1,5	-2,9	-6,7	3,8	18,8	9,0	12,3	40,1	26	154
Апрель	-4,5	2,8	2,6	0,3	3,5	-3,2	15,6	9,1	10,0	34,7	29	120
Май	10,9	14,0	15,4	13,4	11,8	1,6	18,1	1,8	48,0	67,9	37	183
Июнь	14,2	15,2	20,1	16,5	16,4	0,1	21,6	39,9	0,0	61,5	53	116
Июль	19,7	23,9	19,9	21,2	18,8	2,4	23,4	28,2	60,6	112,2	71	158
Август	18,7	14,7	18,3	17,2	16,3	0,9	10,9	51,8	8,5	71,2	60	119
Сентябрь	10,9	12,2	13,0	12,0	10,0	2,0	5,5	3,9	38,5	47,9	51	94
Октябрь	6,8	1,7	1,5	3,2	2,1	1,1	35,8	14,5	29,3	79,6	52	153
Ноябрь	0,2	0,5	-10,3	-3,2	-5,3	2,1	12,5	27,8	6,4	46,7	44	106
Декабрь	-11,7	-8,8	-8,9	-9,8	-10,8	1,0	22,8	7,0	10,4	40,2	44	91
2005 г.												
Январь	-6,0	-5,9	-16,7	-9,7	-14,1	4,4	13,9	20,4	0,2	34,5	42	82
Февраль	-13,6	-13,8	-15,3	-14,2	-13,4	-0,8	1,3	21,1	2,4	24,8	29	86
Март	-7,7	-6,3	-8,9	-7,7	-6,7	-1,0	6,2	17,9	11,9	36,0	26	138
Апрель	-0,1	6,1	10,9	5,6	3,5	2,1	2,5	6,5	1,4	10,4	29	36
Май	10,4	18,0	16,4	15,0	11,8	3,2	3,8	0,0	16,7	20,5	37	55
Июнь	15,8	15,6	15,0	15,5	16,4	-0,9	31,4	42,1	54,9	128,4	53	242
Июль	13,8	18,8	13,2	18,5	18,8	-0,3	36,0	8,6	51,5	96,1	71	135
Август	19,0	18,8	13,2	16,9	16,3	0,6	0,6	18,9	2,3	21,8	60	36
Сентябрь	13,4	13,0	10,6	12,3	10,0	2,3	24,1	12,6	0,0	36,7	51	72
Октябрь	9,3	6,7	0,9	5,6	2,1	3,5	1,3	1,8	17,8	20,9	52	40
Ноябрь	2,0	0,2	-2,5	-0,1	-5,3	5,2	3,0	2,2	3,4	8,6	44	20
Декабрь	-4,4	-4,2	-12,1	-6,9	-10,8	3,9	24,6	25,5	3,9	54,0	44	123
2006 г.												
Январь	-15,2	-18,5	-22,6	-18,8	-14,1	-4,7	8,5	6,7	10,4	25,6	42	61
Февраль	-17,8	-10,8	-8,6	-12,4	-13,4	1,0	17,2	3,0	13,7	33,9	29	117
Март	-5,6	-4,0	-2,7	-4,1	-6,7	2,6	11,8	0,0	35,9	47,7	26	183

Апрель	1.5	7.3	5.3	4.7	3,5	1,2	9.6	18.1	3.0	30.7	29	106
Май	11.4	11.6	15.0	12.7	11,8	0,9	0.5	12.9	29.7	43.1	37	116
Июнь	19.6	18.1	22.3	20.0	16,4	3,6	3.4	14.7	0.5	18.6	53	35
Июль	14.3	24.0	13.6	17.3	18,8	-1,5	8.5	21.4	50.9	80.8	71	114
Август	14.6	17.3	18.0	16.6	16,3	0,3	15.1	17.8	45.6	78.5	60	131
Сентябрь	18.4	8,6	10,5	12,5	10,0	2,5	27.5	34,2	4,4	66,1	51	130
Октябрь	3,4	1,9	3,6	3,0	2,1	0,9	43,7	12,8	11,7	68,2	52	131
Ноябрь	2,3	-4,2	-13,7	-5,2	-5,3	0,1	34,9	14,2	21,1	70,2	44	160
Декабрь	-0,6	-0,7	-11,0	-4,3	-10,8	6,5	21,9	22,4	15,9	60,2	44	137
2007 г.												
Январь	-3,5	-0,1	-9,7	-4,6	-14,1	9,5	15,6	28,2	26,4	70,2	42	167
Февраль	-14,2	-15,0	-16,8	-15,2	-13,4	-1,8	8,9	21,9	4,2	35	29	121
Март	-7,6	-4,3	3,2	-2,7	-6,7	4,0	14,5	16,6	0,8	31,9	26	123
Апрель	4,3	4,5	6,5	5,1	3,5	2,4	4,9	9,5	30,6	45	29	155
Май	6,5	14,1	20,3	13,9	11,8	2,1	19,4	31,2	4,7	55,3	37	149
Июнь	10,4	16,9	17,2	14,8	16,4	1,6	15,9	26	26,7	68,6	53	129
Июль	22,0	20,3	16,6	19,5	18,8	0,7	46,5	49	42,1	137,6	71	194
Август	20,8	20,6	18,5	19,9	16,3	3,6	19,4	13,4	21,2	54,0	60	90
Сентябрь	12,6	11,4	11,0	11,7	10,0	1,7	37,7	10,7	10,0	58,4	51	115
Октябрь	8,6	5,6	2,5	5,4	2,1	3,3	0,6	33,8	4,1	38,5	52	74
Ноябрь	-3,4	-7,1	-6,5	-5,7	-5,3	-0,4	10,7	20,2	16,2	47,1	44	107
Декабрь	-10,9	-12,4	-14,3	-12,6	-10,8	-1,8	8,5	8,0	5,9	22,4	44	51
2008 г.												
Январь	-17,5	-10,7	-8,7	-12,2	-14,1	1,9	1,8	21,3	27,9	51,0	42	121
Февраль	-10,2	-9,1	-4,3	-8,0	-13,4	5,4	12,5	17,1	26,4	33,5	29	116
Март	-1,3	-3,3	1,9	-0,8	-6,7	5,9	0	2,8	2,3	5,1	26	20
Апрель	6,3	6,8	6,0	6,3	3,5	2,8	0,4	15,9	30,6	46,9	29	162
Май	10,0	13,6	11,0	11,5	11,8	-0,3	9,8	2,7	2,0	14,5	37	39
Июнь	10,2	19,7	18,9	16,2	16,4	-0,2	56,4	14,7	5,9	77,0	53	145
Июль	18,7	22,1	20,1	20,3	18,8	1,5	73,6	0,9	23,3	97,8	71	138
Август	14,7	22,3	18,4	18,4	16,3	2,1	16,5	20,5	3,0	40,0	60	67
Сентябрь	13,3	8,4	6,3	9,3	10,0	-0,7	16,5	20,5	3,0	40,0	51	78
Октябрь	11,3	4,9	5,1	7,0	2,1	4,9	12,4	27,6	11,1	51,1	52	98

Ноябрь	2,0	0,2	-2,5	-0,1	-5,3	5,2	3,0	2,2	3,4	8,6	44	20
Декабрь	-4,4	-4,2	-12,1	-6,9	-10,8	3,9	24,6	25,5	3,9	54	44	123
2009 г.												
Январь	-15,9	-13,3	-9,2	-12,8	-14,1	1,3	9,0	33,3	21,7	64,0	42	152
Февраль	-14,9	-6,8	-10,9	-10,9	-13,4	2,5	5,2	0,7	0,0	5,9	29	20
Март	-3,4	-5,9	-1,1	-3,4	-6,7	3,3	10,3	4,4	3,7	18,4	26	71
Апрель	-1,3	2,8	4,6	2,0	3,5	-1,5	8,5	7,0	15,1	30,6	29	106
Май	11,5	13,0	12,9	12,4	11,8	0,6	3,8	20,7	8,9	33,4	37	90
Июнь	16,8	20,5	15,6	17,7	16,4	1,3	19,3	25,0	7,0	51,3	53	97
Июль	13,7	19,9	18,4	17,3	18,8	-1,5	31,9	11,0	4,7	47,6	71	67
Август	14,7	17,6	15,4	15,9	16,3	-0,4	14,8	14,1	26,7	55,6	60	93
Сентябрь	17,2	11,7	10,0	13,0	10,0	3,0	0,0	8,4	24,5	32,9	51	65
Октябрь	5,9	8,3	-0,3	4,6	2,1	2,5	30,2	1,7	11,5	43,4	52	83
Ноябрь	-3,6	-4,3	-0,5	-2,8	-5,3	2,5	18,1	7,4	27,7	53,2	44	121
Декабрь	6,8	-24,9	-9,8	-13,7	-10,8	-2,9	9,9	2,6	31,1	43,6	44	99
2010 г.												
Январь	-15,8	-17,2	-20,7	-18,6	-14,1	-3,9	22,3	4,4	3,0	29,7	42	71
Февраль	-17,3	-14,0	-11,6	-14,5	-13,4	-1,1	0,2	10,6	7,6	18,4	29	63
Март	-5,8	-6,2	-2,5	-4,8	-6,7	1,9	11,5	13,3	11,4	36,2	26	139
Апрель	4,2	6,0	9,0	6,4	3,5	2,9	0,0	10,1	18,3	28,4	29	98
Май	15,8	17,0	15,3	16,0	11,8	4,2	0,0	15,9	6,4	22,3	37	60
Июнь	18,4	17,2	22,6	19,4	16,4	3,0	24,6	8,5	0,0	33,1	53	62
Июль	21,0	21,4	25,8	22,8	18,8	4,0	3,0	22,5	3,7	29,2	71	41
Август	26,9	19,1	15,0	20,2	16,3	3,9	0,0	19,2	47,5	66,7	60	111
Сентябрь	12,0	13,7	11,4	12,4	10,0	2,4	0,5	0,3	54,4	55,2	51	108
Октябрь	4,2	3,6	3,2	3,6	2,1	1,5	0,9	14,5	26,3	41,7	52	80
Ноябрь	2,3	3,6	-7,8	-0,7	-5,3	4,6	4,5	23,0	35,2	62,7	44	143
Декабрь	-10,9	-9,8	-15,3	-12,1	-10,8	-1,3	63,1	10,1	16,4	89,6	44	204
2011 г.												
Январь	-13,3	-12,4	-13,9	-13,3	-14,1	0,8	17,9	0,9	28,7	47,5	42	113
Февраль	-13,4	-19,9	-20,7	-17,8	-13,4	-4,4	6,1	5,7	0,0	11,8	29	41
Март	-10,9	-3,6	-3,7	-6,0	-6,7	0,7	9,7	23,0	25,7	58,4	26	225

Апрель	2,3	3,6	6,6	4,2	3,5	0,7	8,2	32,8	2,5	43,5	29	150
Май	13,8	10,5	15,9	13,5	11,8	1,7	11,5	6,3	8,9	26,7	37	72
Июнь	17,5	14,2	20,0	17,2	16,4	0,8	15,5	30,0	6,6	52,1	53	98
Июль	22,5	19,5	22,8	21,6	18,8	2,8	30,2	17,0	32,4	79,6	71	112
Август	17,4	19,4	13,4	16,6	16,3	0,3	2,3	4,0	16,3	22,6	60	38
Сентябрь	16,7	12,4	8,1	12,4	10,0	2,4	39,5	38,1	74,0	151,6	51	297
Октябрь	9,2	7,8	2,3	6,3	2,1	4,2	28,0	21,6	11,9	61,5	52	118
Ноябрь	-4,3	-4,5	-9,1	-6,0	-5,3	-0,7	12,6	22,3	4,5	39,4	44	90
Декабрь	-5,0	-12,0	-6,6	-7,8	-10,8	3,0	27,3	6,6	16,2	50,1	44	114
2012 г.												
Январь	-8,9	-8,6	-16,4	-11,5	-14,1	2,6	5,5	6,0	0,0	11,5	42	27
Февраль	-18,5	-15,1	-9,9	-14,7	-12,1	-2,6	0,7	0,0	5,6	6,3	22	29
Март	-5,4	-7,7	-3,2	-5,4	-5,4	0	27,9	7,6	19,8	55,3	18	307
Апрель	2,4	9,7	15,4	9,2	3,8	5,4	19,9	10,0	10,0	39,9	30	133
Май	11,4	16,6	15,7	14,7	11,6	3,1	12,4	3,9	35,3	51,6	39	132
Июнь	18,2	19,5	19,7	19,1	17,0	2,1	7,2	77,0	1,9	86,1	60	144
Июль	21,3	24,0	17,8	20,9	18,7	2,2	9,7	37,8	62,9	110,4	59	187
Август	22,3	17,5	15,1	18,2	15,7	2,5	3,6	36,9	83,8	124,3	64	194
Сентябрь	12,4	11,9	11,4	11,9	9,8	2,1	22,2	16,3	10,8	49,3	57	86
Октябрь	8,5	8,8	2,5	6,5	2,4	4,1	31,3	17,5	14,9	63,7	50	127
Ноябрь	2,7	-1,5	-3,9	-0,9	-5,6	4,7	27,5	18,6	10,8	56,9	40	142
Декабрь	-8,8	-19,7	-12,8	-13,7	-10,4	-3,3	12,9	2,0	17,4	32,3	31	104
2013 г.												
Январь	-11,1	-17,3	-13,0	-13,8	-13,5	-0,3	10,2	11,5	12,9	34,6	31	112
Февраль	-6,3	-8,7	-8,8	-7,8	-12,1	4,3	2,7	0,3	4,6	7,6	22	35
Март	-14,2	-4,7	-5,9	-8,2	-5,4	-2,8	5,6	18,3	17,5	41,4	18	230
Апрель	3,5	4,3	8,0	5,3	3,8	1,5	19,4	6,1	25,1	50,6	30	169
Май	10,3	14,4	15,7	13,5	11,6	1,9	7,9	17,3	7,4	32,6	39	84
Июнь	16,1	20,0	24,0	20,0	17,0	3,0	14,7	1,4	5,6	21,7	60	36
Июль	21,8	20,2	20,5	20,8	18,7	2,1	0,0	10,2	48,3	58,5	59	99
Август	20,6	20,6	15,9	18,9	15,7	3,2	6,2	14,0	14,4	34,6	64	54
Сентябрь	15,9	12,1	8,5	12,2	9,8	2,4	35,1	10,2	27,2	72,5	57	217
Октябрь	2,8	3,9	3,3	3,3	2,4	0,9	17,3	34,3	19,8	71,4	50	143

Ноябрь	5,9	1,3	-1,5	1,9	-5,6	7,5	12,4	17,6	7,4	37,4	40	94
Декабрь	-6,0	-12,8	-3,7	-7,4	-10,7	3,0	31,2	16,8	10,2	58,2	31	188
2014 г.												
Январь	-8,0	-8,6	-23,2	-13,6	-13,5	-0,1	22,2	17,3	4,0	43,5	31	140
Февраль	-19,8	-8,0	-11,0	-12,1	-12,1	-1,0	4,7	28,4	5,4	38,5	22	175
Март	-4,3	0,1	-0,1	1,4	-5,4	4,0	0,6	22,0	9,2	31,8	18	177
Апрель	-1,9	4,4	5,4	2,6	3,8	-1,2	22,8	5,0	12,4	46,2	30	154
Май	11,7	17,7	17,8	15,8	11,6	4,2	13,5	0,3	2,1	15,9	39	41
Июнь	19,2	14,5	16,4	16,7	17,0	-0,3	29,9	47,6	18,1	95,6	60	159
Июль	18,9	15,2	16,9	17,0	18,7	-1,7	68,4	6,0	6,2	80,6	59	137
Август	20,8	19,0	16,6	18,7	15,7	3,0	0,7	52,6	36,9	90,2	64	141
Сентябрь	11,8	10,5	11,8	11,4	9,8	1,6	7,1	3,7	2,7	13,5	57	24
Октябрь	3,9	1,1	-4,1	0,2	2,4	-2,2	23,1	45,3	8,5	76,9	50	154
Ноябрь	-1,0	-4,1	-6,5	-3,9	-5,6	1,7	23,6	5,1	3,5	32,2	40	81
Декабрь	-13,2	-3,3	-9,1	-8,5	-10,7	1,9	18,5	14,4	27,5	60,4	31	195
2015 г.												
Январь	-15,6	-3,8	-16,1	-12,0	-13,5	1,5	16,5	21,7	2,5	40,7	31	131
Февраль	-9,3	-10,0	-2,1	-7,5	-12,1	4,6	12,8	1,9	3,4	18,1	22	82
Март	-6,3	1,3	-3,6	-2,9	-5,4	2,5	5,4	0,7	1,9	8,0	18	44
Апрель	1,4	4,5	6,6	4,2	3,8	0,4	20,8	20,1	4,1	45,0	30	150
Май	11,9	13,3	19,1	14,9	11,6	2,5	0,0	29,8	11,2	41,0	39	105
Июнь	18,1	17,8	23,3	19,7	17,0	2,7	13,6	15,6	10,2	39,4	60	66
Июль	14,4	15,9	17,8	16,1	18,7	-2,6	33,1	45,5	41,0	119,6	59	203
Август	16,5	14,7	11,4	14,1	15,7	-1,6	19,0	52,4	52,7	124,1	64	194
Сентябрь	13,2	12,5	16,1	13,9	9,8	4,1	10,7	12,6	5,2	28,5	57	50
Октябрь	3,1	0,9	-0,6	1,1	2,4	-1,3	35,1	13,8	15,3	64,2	50	128
Ноябрь	-2,1	-7,4	-,35	-4,3	-5,6	1,3	25,4	13,8	27,2	66,4	40	166
Декабрь	-2,0	-7,6	-6,8	-5,5	-10,4	4,9	17,5	13,5	17,3	48,3	31	156
2016 г.												
Январь	-16,1	-10,4	-13,3	-13,3	-13,5	0,2	11,0	23,8	9,3	44,1	31	142
Февраль	-2,9	-6,3	-1,6	-3,7	-12,1	8,4	17,2	4,0	36,1	57,3	22	260
Март	-2,2	-4,9	-1,4	-2,8	-5,4	2,6	10,6	3,9	23,1	37,6	18	209
Апрель	3,3	9,3	8,2	6,9	3,8	3,1	18,4	29,3	5,9	53,6	30	179

Май	11,0	11,4	17,2	13,3	11,6	1,7	15,6	2,2	0,6	18,4	39	47
Июнь	13,4	18,3	17,9	16,6	17,0	-0,4	26,8	26,7	17,2	70,7	60	118
Июль	20,3	20,6	22,1	21,0	18,7	2,3	20,6	17,2	-	37,8	59	64
Август	24,0	24,7	19,6	22,6	15,7	6,9	14,6	1,0	4,9	20,5	64	32
Сентябрь	14,1	9,5	12,2	11,9	9,8	2,1	23,5	39,0	4,9	67,4	57	118
Октябрь	6,9	0,9	-1,0	2,1	2,4	-0,3	18,9	1,9	1,6	22,4	50	45
Ноябрь	-6,6	-13,2	-5,6	-8,5	-5,6	-2,9	32,7	7,2	17,1	57,0	40	143
Декабрь	-14,8	-19,8	-9,6	-14,6	-10,4	-4,2	21,1	5,7	22,6	49,4	31	159
2017 г.												
Январь	-12,8	-13,0	-15,6	-13,9	-13,5	-0,4	15,7	8,2	6,5	30,4	31	98
Февраль	-17,2	-10,9	-1,9	-10,6	-12,1	1,5	11,2	14,5	26,7	52,4	22	238
Март	-3,0	-4,0	-1,6	-2,8	-5,4	2,6	16,4	0,0	13,3	29,7	18	165
Апрель	0,4	2,9	6,1	3,1	3,8	-0,7	3,5	16,3	12,4	32,2	30	107
Май	9,4	9,6	10,1	9,7	11,6	-1,9	10,1	7,2	29,2	46,5	39	119
Июнь	12,0	17,1	15,6	14,9	17,0	-2,1	52,0	40,3	36,5	128,8	60	215
Июль	15,2	19,9	19,7	18,3	18,7	-0,4	79,0	6,4	45,7	131,1	59	222
Август	19,1	16,6	17,9	17,9	15,7	2,2	24,1	5,8	21,9	51,8	64	81
Сентябрь	12,4	13,0	6,1	10,5	9,8	0,7	17,4	30,2	13,4	61,0	57	107

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1 - Структура семенной продуктивности сортов клевера лугового

Сорт	Головок, шт./м ²	Семян в го- ловке, шт.	Масса семян с головки, г	Масса 1000 семян, г
2006 г., 1 г.п.				
Трио (ст.)	388	48	0,058	1,20
Дымковский	276	76	0,101	1,32
Мартум	332	74	0,091	1,22
Диксон	264	55	0,079	1,42
Дракон	386	41	0,067	1,60
Грин	315	57	0,089	1,56
Фаленский 86 (ст.)	182	52	0,074	1,42
Витязь (4п)	175	60	0,140	2,30
Бирский местный	216	69	0,149	1,50
2007 г., 1 г.п.				
Трио (ст.)	2080	17	0,028	1,61
Дымковский	1555	23	0,036	1,60
Мартум	1584	21	0,033	1,57
Диксон	1427	25	0,037	1,48
Дракон	1483	19	0,033	1,72
Грин	1816	22	0,035	1,57
Фаленский 86 (ст.)	688	41	0,062	1,50
Витязь (4п)	752	17	0,043	2,53
Бирский местный	736	31	0,050	1,60
2008 г., 1 г.п.				
Трио (ст.)	1621	18	0,029	1,63
Дымковский	1485	24	0,039	1,63
Мартум	1397	22	0,038	1,72
Диксон	1467	18	0,032	1,79
Дракон	1453	18	0,032	1,79
Грин	1382	22	0,042	1,91
Фаленский 86 (ст.)	1333	31	0,052	1,69
Витязь (4п)	1432	27	0,052	1,93
Бирский местный	1392	31	0,049	1,59
2009 г., 1 г.п.				
Трио (ст.)	1295	15	0,024	1,60
Дымковский	1148	14	0,020	1,40
Диксон	896	17	0,027	1,60
Дракон	857	12	0,019	1,60
Грин	1196	21	0,038	1,80
Фаленский 86 (ст.)	1315	26	0,042	1,62
Витязь (4п)	761	17	0,042	2,46
Бирский местный	1178	21	0,034	1,60
2011 г., 1 г.п.				
Трио (ст.)	983	15	0,027	1,80
Дымковский	1189	14	0,024	1,74
Диксон	899	15	0,028	1,81
Дракон	1148	11	0,022	2,01
Фаленский 86 (ст.)	913	26	0,045	1,73
Оникс	1535	20	0,037	1,83

Орион	1121	20	0,029	1,91
2012 г., 1 г.п.				
Трио (ст.)	909	31	0,052	1,65
Дымковский	824	43	0,079	1,82
Диксон	984	29	0,054	1,88
Дракон	772	48	0,090	1,86
Фаленский 86 (ст.)	1051	45	0,083	1,84
Оникс	1151	32	0,059	1,85
Орион	1519	28	0,049	1,77
Атлант	868	42	0,076	1,81
Ермак	996	33	0,059	1,80
Памяти Бурлаки	1075	46	0,083	1,79
Трифон	877	65	0,108	1,67
2014 г., 1 г.п.				
Трио (ст.)	720	42	0,069	1,62
Дымковский	896	18	0,031	1,70
Дракон	543	21	0,041	1,98
Шанс	773	12	0,021	1,70
Кизнерский мест. (ст.)	559	27	0,045	1,66
Атлант	677	16	0,026	1,64
Ермак	419	29	0,051	1,75
Памяти Бурлаки	575	28	0,045	1,58
Трифон	780	12	0,020	1,62
2012 г., 2 г.п.				
Трио (ст.)	729	33	0,062	1,86
Дымковский	427	43	0,075	1,73
Диксон	453	44	0,075	1,71
Дракон	352	50	0,078	1,57
Фаленский 86 (ст.)	519	41	0,066	1,61
Оникс	469	42	0,077	1,82
Орион	541	55	0,089	1,61
2013 г., 2 г.п.				
Трио (ст.)	835	20	0,035	1,74
Дымковский	848	16	0,028	1,78
Диксон	628	5	0,009	1,82
Дракон	508	10	0,017	1,70
Фаленский 86 (ст.)	519	9	0,013	1,42
Оникс	783	4	0,007	1,58
Орион	775	2	0,003	1,50
Атлант	513	7	0,010	1,46
Ермак	595	7	0,012	1,62
Памяти Бурлаки	423	8	0,013	1,62
Трифон	575	8	0,012	1,50

Таблица Б2 - Структура семенной продуктивности сортов люцерны изменчивой

Сорт	Густота стебле- стоя, шт./м ²	Кистей на стебле, шт.	Бобиков на стебле, шт.	Семян в бобике, шт.	Масса 1000 семян, г
2006 г., 1 г.п.					
Сарга (ст.)	330	-	24	9	1,30
Заря	247	-	18	6	1,56
Уралочка	267	-	16	7	1,58
Чишминская	206	-	26	8	1,20
Бибинур	311	-	19	8	1,20
НСР ₀₅	28				
2007 г., 1 г.п.					
Сарга (ст.)	295	-	21	3	2,00
Заря	231	-	21	2	2,00
Уралочка	353	-	19	3	1,86
Чишминская	407	-	12	2	2,34
Бибинур	332	-	25	2	1,92
НСР ₀₅	39				
2008 г., 1 г.п.					
Сарга (ст.)	193	-	19	3	1,63
Заря	176	-	19	3	1,41
Уралочка	241	-	16	3	1,92
Чишминская	183	-	13	3	1,51
НСР ₀₅	25				
Бибинур	113	-	17	3	1,64
Татарская пастбищная	236	-	14	3	1,57
Муслима	188	-	16	3	1,44
Гюзель	236	-	10	3	1,58
НСР ₀₅	17				
2009 г., 1 г.п.					
Сарга (ст.)	155	25	4	4	1,82
Заря	167	16	6	4	1,78
Уралочка	159	26	7	5	1,82
Чишминская	203	18	5	4	1,92
Бибинур	197	20	9	4	1,80
НСР ₀₅	30				
Татарская пастбищная	172	13	7	4	1,86
Муслима	148	13	10	3	1,94
Гюзель	177	17	5	5	1,94
Галия	132	20	7	5	2,02
НСР ₀₅	47				
2010 г., 1 г.п.					
Сарга (ст.)	356	-	21	4	1,5
Заря	288	-	15	3	1,6
Уралочка	441	-	13	4	1,7
Чишминская	266	-	18	3	2,0
Бибинур	262	-	22	4	1,5
НСР ₀₅	31				
Татарская пастбищная	472	-	11	3	2,0

Муслима	350	-	12	3	2,0
Гюзель	315	-	12	3	2,3
Галия	455	-	15	4	2,0
НСР ₀₅	29				
2011 г., 1 г.п.					
Сарга (ст.)	460	7	5	2	1,84
Чишминская	295	10	8	1	2,22
Заря	268	13	6	1	1,98
Татарская пастбищная	257	16	9	1	1,97
Гюзель	337	12	6	2	1,92
НСР ₀₅	34				
2012 г., 1 г.п.					
Сарга (ст.)	572	14	6	2	2,50
Чишминская	380	19	7	2	1,62
Заря	455	19	6	3	1,66
Татарская пастбищная	316	21	6	3	1,90
Гюзель	524	16	5	2	1,90
НСР ₀₅	21				
2014 г., 1 г.п.					
Сарга (ст.)	305	16	5	4	1,76
Чишминская	215	20	5	3	1,90
Заря	156	16	6	3	1,92
Татарская пастбищная	124	18	5	3	1,98
Гюзель	268	13	5	4	1,90
НСР ₀₅	36				
2013 г., 2 г.п.					
Сарга (ст.)	348	17	9	3	1,98
Чишминская	204	26	6	4	1,84
Заря	337	18	7	4	1,92
Татарская пастбищная	205	25	9	4	2,00
Гюзель	200	25	6	4	1,88
НСР ₀₅	29				
2015 г., 2 г.п.					
Сарга (ст.)	60	28	3	4	1,98
Чишминская	145	21	5	4	1,84
Заря	161	21	5	4	1,92
Татарская пастбищная	44	22	4	5	2,00
Гюзель	231	33	6	5	1,88
НСР ₀₅	25				

Таблица Б3 - Метеорологические условия по фазам вегетации козлятника восточного Гале

Фаза вегетации	Продолжи- тельность, сут.	Температура воздуха, °C		Сумма осадков, мм	ГТК
		сумма	средне- суточная		
1	2	3	4	5	6
Первый год жизни (1995 г.)					
Посев – всходы	14	176	12,6	34	1,9
Всходы	4	89	22,3	12	1,3
Первый настоящий лист	31	347	11,2	105	3,0
Ветвление	90	1320	14,7	112	0,8
Вегетационный период	139	1932	15,2	263	1,4
Третий год жизни (1997 г.) урожайность 603 кг/га					
Отрастание	27	187	10,3	8	0,4
Бутонизация	35	428	28,5	63	1,5
Начало цветения	8	177	25,3	46	2,6
Массовое цветение	14	206	20,6	18	0,9
Плодообразование	18	413	22,9	21	0,5
Побурение бобов		290	16,1	13	0,4
Созревание семян		72	14,4	0	0
Вегетационный период	101	1673	19,7	169	1,0
Четвертый год жизни (1998 г.)					
Отрастание	19	347	18,3	9	0,2
Бутонизация	5	92	18,4	0	0
Начало цветения	4	105	26,3	0	0
Массовое цветение	15	303	20,2	44	1,4
Плодообразование	14	276	19,7	25	0,9
Побурение бобов	15	331	22,1	17	0,5
Созревание семян	2	50	25,0	0	0
Вегетационный период	59	1504	21,4	95	0,6
Пятый год жизни (1999 г.)					
Отрастание	33	259	7,8	77	3,0
Бутонизация	13	220	16,9	7	0,3
Начало цветения	7	103	14,7	3	0,3
Массовое цветение	10	224	22,4	9	0,4
Плодообразование	15	289	19,2	28	1,0
Побурение бобов	8	168	21,0	0	0
Созревание семян	35	606	17,3	149	2,5
Вегетационный период	124	1868	17,0	273	1,5
Шестой год жизни (2000 г.)					
Отрастание	47	475	10,1	51	1,1
Бутонизация	7	106	15,1	36	3,4
Начало цветения	5	78	15,5	0	0
Массовое цветение	12	258	21,4	103	3,4
Плодообразование	6	107	17,8	7	0,6
Побурение бобов	13	251	19,3	4	0,1
Созревание семян	31	590	19,0	97	1,6
Вегетационный период	120	1864	16,9	297	1,6
Седьмой год жизни (2001 г.)					
Отрастание	31	443	14,3	102	2,3
Бутонизация	17	327	31,6	59	1,8
Начало цветения	5	75	14,9	4	0,5
Массовое цветение	12	200	28,2	33	1,6

Плодообразование	11	168	15,2	7	0,4
Побурение бобов	31	603	19,4	43	0,7
Созревание семян	21	306	14,6	18	0,6
Вегетационный период	128	2121	19,7	266	1,2
Девятый год жизни (2003 г.) урожайность 70 кг/га					
Отрастание	34	429	12,6	79	1,8
Бутонизация	9	113	12,5	15	1,3
Начало цветения	7	93	13,3	50	5,4
Массовое цветение	7	139	19,8	30	2,1
Плодообразование	14	288	20,6	36	12
Побурение бобов	13	255	35,3	4	0,1
Созревание семян	14	300	21,4	29	0,1
Вегетационный период	98	1616	19,4	243	1,5
Десятый год жизни (2004 г.)					
Отрастание	36	494	13,7	71	1,4
Бутонизация	8	121	25,8	37	3,0
Начало цветения	7	132	28,4	3	0,2
Массовое цветение	4	80	20,0	0	0
Плодообразование	14	285	36,7	24	0,8
Побурение бобов	13	304	31,4	69	2,3
Созревание семян	14	259	18,5	22	0,8
Вегетационный период	96	1675	24,9	226	1,3
Одиннадцатый год жизни (2005 г.)					
Отрастание	41	572	14,0	34	0,6
Бутонизация	8	125	15,6	40	3,2
Начало цветения	8	121	15,2	24	2,0
Массовое цветение	11	168	15,3	70	4,2
Плодообразование	16	247	15,4	27	1,1
Побурение бобов	13	270	20,8	52	1,9
Созревание семян	15	295	19,6	1	0
Вегетационный период	126	1798	16,6	246	1,4

Таблица Б4 - Схема размещения вариантов по годам

Вариант	Годы									
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
На семена ежегодно (к)	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
На корм – на семена	К	С	К	С	К	С	К	С	К	С
1-й год – на корм, 2-5-й год – на семена, с 6-го года – на корм	К	С	С	С	С	К	К	К	К	К

К – уборка на зеленый корм; С – уборка на семена

Таблица Б5 - Влияние режима использования травостоя на структуру урожайности семенного травостоя козлятника восточного Гале

Режим использования	Густота стеблестоя, шт./м ²	Бобов на побеге, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
1996 г.				
На семена (ежегодно)	41	22,0	1,98	7,80
1997 г.				
На семена (ежегодно)	63	40,0	2,90	7,80
На корм – на семена	66	48,2	3,15	7,95
1-й год – на корм, 2-5-й год – на семена, с 6-го года – на корм	64	46,6	3,00	7,94
1998 г.				
На семена (ежегодно)	50	34,5	2,22	8,12
1-й год – на корм, 2-5-й год – на семена, с 6-го года – на корм	52	34,8	2,35	8,06
1999 г.				
На семена (ежегодно)	53	38,8	2,45	7,75
На корм – на семена	63	47,2	3,09	7,87
1-й год – на корм, 2-5-й год – на семена, с 6-го года – на корм	57	41,1	2,86	8,19
2000 г.				
На семена (ежегодно)	48	36,6	2,00	7,90
1-й год – на корм, 2-5-й год – на семена, с 6-го года – на корм	71	49,0	3,24	8,16
2001 г.				
На семена (ежегодно)	46	35,4	2,03	8,15
На корм – на семена	42	34,8	2,58	8,10
2002 г.				
На семена (ежегодно)	44	23,8	1,99	7,76
2003 г.				
На семена (ежегодно)	37	24,0	0,98	7,03
На корм – на семена	34	25,1	1,13	6,95
2004 г.				
На семена (ежегодно)	47	35,5	2,10	7,13
2005 г.				
На семена (ежегодно)	42	22,5	1,13	8,00
На корм – на семена	54	46,5	2,14	8,16

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В1 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на густоту всходов клевера лугового Трио

Покровная культура	Норма высева	1998 г.		1999 г.	
		шт./м ²	%	шт./м ²	%
Пшеница Иргина	Рекомендуемая	129	33	185	46
	Сниженная на 15%	145	37	192	48
	Сниженная на 30%	144	37	198	50
Среднее		139	36	192	48
Ячмень Вереск	Рекомендуемая	155	40	155	39
	Сниженная на 15%	161	41	168	42
	Сниженная на 30%	170	44	180	45
Среднее		162	42	168	42
Овес Аргмак	Рекомендуемая	78	20	156	39
	Сниженная на 15%	88	23	162	40
	Сниженная на 30%	127	33	162	40
Среднее		98	25	160	40
Вико-овес на з/к	Рекомендуемая	93	24	188	47
	Сниженная на 15%	114	29	185	46
	Сниженная на 30%	102	26	187	47
Среднее		103	20	187	47
НСР ₀₅ главных эффектов					
А		35		15	
В		33		13	
НСР ₀₅ частных различий					
А		31		14	
В		16		6	

Таблица В2 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на густоту стояния перезимовавших растений клевера лугового Трио

Покровная культура	Норма высева	1999 г.		2000 г.	
		шт./м ²	%	шт./м ²	%
Пшеница Иргина Среднее	Рекомендуемая	62	41	128	72
	Сниженная на 15%	66	45	120	66
	Сниженная на 30%	95	50	127	67
		74	45	125	68
Ячмень Вереск Среднее	Рекомендуемая	76	43	133	95
	Сниженная на 15%	92	53	110	76
	Сниженная на 30%	111	54	141	97
		93	50	128	90
Овес Аргамак Среднее	Рекомендуемая	36	40	137	93
	Сниженная на 15%	45	41	132	90
	Сниженная на 30%	61	47	122	87
		47	43	130	90
Вико-овес на з/к Среднее	Рекомендуемая	57	53	132	78
	Сниженная на 15%	59	56	128	74
	Сниженная на 30%	60	57	152	89
		59	55	137	80
НСР ₀₅ главных эффектов					
А		18		32	
В		18		30	
НСР ₀₅ частных различий					
А		11		27	
В		9		15	

Таблица В3 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на густоту стояния растений клевера лугового Трио, шт./м²

Покровная культура	Норма высева	Густота стояния растений клевера после уборки покровной культуры		Густота стояния растений клевера к уборке	
		1998 г.	1999 г.	1999 г.	2000 г.
Пшеница Иргина	Рекомендуемая	152	177	55	103
	Сниженная на 15%	148	183	59	100
	Сниженная на 30%	190	189	71	107
Среднее		163	183	62	103
Ячмень Вереск	Рекомендуемая	176	140	53	117
	Сниженная на 15%	172	145	57	101
	Сниженная на 30%	204	145	65	120
Среднее		184	143	58	113
Овес Аргамак	Рекомендуемая	91	148	31	112
	Сниженная на 15%	109	147	37	110
	Сниженная на 30%	130	140	46	100
Среднее		110	145	38	107
Вико-овес на з/к	Рекомендуемая	107	170	47	107
	Сниженная на 15%	105	171	47	99
	Сниженная на 30%	106	170	55	129
Среднее		106	170	50	112
НСР ₀₅ главных эффектов					
А		35	10	12	13
В		35	9	11	12
НСР ₀₅ частных различий					
А		25	8	11	10
В		18	4	5	6

Таблица В4 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на выживаемость растений клевера лугового Трио, %

Покровная культура	Норма высева	1999 г.	2000 г.
Пшеница Иргина	Рекомендуемая	43	56
	Сниженная на 15%	41	52
	Сниженная на 30%	51	54
Среднее		45	54
Ячмень Вереск	Рекомендуемая	34	76
	Сниженная на 15%	35	60
	Сниженная на 30%	38	67
Среднее		36	67
Овес Аргамак	Рекомендуемая	40	72
	Сниженная на 15%	42	68
	Сниженная на 30%	36	62
Среднее		39	67
Вико-овес на з/к	Рекомендуемая	50	57
	Сниженная на 15%	41	54
	Сниженная на 30%	54	69
Среднее		48	60

Таблица В5 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на густоту стеблестоя и количество головок клевера лугового Трио, шт./м²

Покровная культура	Норма высева	Густота стеблестоя		Головок	
		1999 г.	2000 г.	1999 г.	2000 г.
Пшеница Иргина	Рекомендуемая	322	376	845	708
	Сниженная на 15%	287	380	697	756
	Сниженная на 30%	378	40	863	940
Среднее		329	385	802	801
Ячмень Вереск	Рекомендуемая	323	345	750	680
	Сниженная на 15%	258	390	667	828
	Сниженная на 30%	317	352	566	960
Среднее		299	362	661	823
Овес Аргмак	Рекомендуемая	202	319	636	844
	Сниженная на 15%	309	388	696	892
	Сниженная на 30%	277	372	645	988
Среднее		263	360	659	908
Вико-овес на з/к	Рекомендуемая	309	380	743	788
	Сниженная на 15%	234	339	667	1004
	Сниженная на 30%	384	380	950	1020
Среднее		309	366	787	937
НСР ₀₅ главных эффектов					
А		108	114	296	337
В		112	119	310	358
НСР ₀₅ частных различий					
А		48	70	173	180
В		59	59	155	179

Таблица В6 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на продуктивность головки клевера лугового Трио

Покровная культура	Норма высева	Семян в головке, шт.		Масса 1000 семян, г		Масса семян в головке, г	
		1999 г.	2000 г.	1999 г.	2000 г.	1999 г.	2000 г.
Пшеница Иргина	Рекомендуемая	50	23	1,66	2,20	0,083	0,050
	Сниженная на 15%	51	23	2,12	2,14	0,108	0,049
	Сниженная на 30%	46	19	1,96	2,08	0,090	0,040
Среднее		49	22	1,91	2,14	0,094	0,046
Ячмень Вереск	Рекомендуемая	47	24	1,74	2,14	0,082	0,051
	Сниженная на 15%	50	25	1,92	1,90	0,096	0,047
	Сниженная на 30%	55	22	2,43	1,86	0,134	0,041
Среднее		51	24	2,03	1,90	0,104	0,046
Овес Аргамак	Рекомендуемая	53	23	1,70	2,02	0,090	0,047
	Сниженная на 15%	57	25	1,86	1,90	0,106	0,047
	Сниженная на 30%	61	20	1,64	2,14	0,100	0,043
Среднее		57	23	1,73	2,02	0,099	0,046
Вико-овес на з/к	Рекомендуемая	57	22	1,57	1,80	0,089	0,040
	Сниженная на 15%	61	19	1,67	1,92	0,102	0,037
	Сниженная на 30%	56	22	1,77	1,82	0,100	0,041
Среднее		58	21	1,67	1,85	0,097	0,039
НСР ₀₅ главных эффектов							
А				0,03	0,04		
В				0,03	0,03		
НСР ₀₅ частных различий							
А				0,02	0,03		
В				0,01	0,02		

Таблица В7 - Влияние покровной культуры и ее нормы высева на динамику площади листьев клевера лугового Трио, тыс. м²/га

Покровная культура	Норма высева	1999 г.			2000 г.		
		отрас- тание	ветвле- ние	цвете- ние	отраста- ние	ветв- ление	цвете- ние
Пшеница Иргина	Рекомен- дуемая	16,3	100,1	55,1	16,8	57,2	131,3
	Сниженная на 15%	19,1	100,2	56,9	18,1	80,7	111,3
	Сниженная на 30%	21,2	120,5	62,1	24,4	85,6	141,5
	Среднее	18,9	106,9	58,0	19,8	74,5	128,0
Ячмень Вереск	Рекомен- дуемая	9,3	100,4	44,3	14,8	34,1	115,0
	Сниженная на 15%	12,8	105,7	45,4	18,8	90,0	68,6
	Сниженная на 30%	19,5	111,1	54,4	23,3	128,4	93,4
	Среднее	13,9	105,7	48,0	19,0	84,2	92,3
Овес Аргамак	Рекомен- дуемая	20,8	81,7	21,2	19,3	94,4	45,4
	Сниженная на 15%	18,0	137,9	41,7	39,7	116,8	82,9
	Сниженная на 30%	29,1	132,5	43,4	29,9	102,5	134,5
	Среднее	22,6	117,3	35,4	29,6	104,6	87,6
Вико-овес на 3/к	Рекомен- дуемая	19,6	69,5	25,9	23,7	60,0	102,2
	Сниженная на 15%	18,8	67,5	33,0	21,5	62,0	91,2
	Сниженная на 30%	24,3	147,2	33,4	19,2	116,1	115,2
	Среднее	20,9	94,7	30,8	21,5	79,4	102,9

Таблица В8 - Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза посевов клевера лугового Трио

Покровная культура	Норма высева	ФП, тыс. м ² х сут./га		ЧПФ, г/м ² в сутки	
		1999 г.	2000 г.	1999 г.	2000 г.
Пшеница Иргина	Рекомендуемая	2368	3532	2,72	1,16
	Сниженная на 15%	2406	3819	2,59	1,15
	Сниженная на 30%	2817	4451	2,30	1,12
Среднее		2530	3934	2,54	1,14
Ячмень Вереск	Рекомендуемая	2215	2702	2,20	1,20
	Сниженная на 15%	2341	3414	2,10	1,12
	Сниженная на 30%	2569	4766	2,14	1,00
Среднее		2375	3628	2,15	1,11
Овес Армак	Рекомендуемая	1746	3178	2,68	1,15
	Сниженная на 15%	2887	4483	1,62	0,76
	Сниженная на 30%	2890	4814	1,88	0,73
Среднее		2507	4158	1,98	1,0
Вико-овес на з/к	Рекомендуемая	1577	3227	3,70	1,2
	Сниженная на 15%	1609	3092	3,72	1,4
	Сниженная на 30%	3006	4755	1,88	1,0
Среднее		2064	3691	3,06	1,2

Таблица В9 - Влияние способа посева и нормы высева на густоту всходов клевера лугового, шт./м²

Способ посева	Норма высева, шт./га	Пеликан			Трио	
		1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.
Обычный рядовой	2 млн.	121	167	119	137	128
	3 млн.	190	211	207	85	189
	4 млн. (к)	225	233	269	66	265
	5 млн.	240	311	328	102	314
	6 млн.	274	333	382	112	354
	Среднее	210	251	261	100	250
Широкорядный	2 млн.	105	156	113	148	127
	3 млн.	200	189	163	219	198
	4 млн. (к)	227	211	200	172	254
	5 млн.	291	322	253	206	310
	6 млн.	296	344	309	169	358
	Среднее	224	244	208	183	249
НСР ₀₅ главных эффектов						
А		64	48	88	68	20
В		45	33	64	47	14
НСР ₀₅ частных различий						
А		35	36	22	46	18
В		32	23	46	33	10

Таблица В10 - Влияние способа посева и нормы высева на полевую всхожесть клевера лугового, %

Способ посева	Норма высева, шт./га	Пеликан			Трио	
		1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.
Обычный рядовой	2 млн.	58	79	66	62	64
	3 млн.	64	73	71	30	65
	4 млн. (к)	53	57	65	16	64
	5 млн.	46	62	79	21	61
	6 млн.	45	56	65	19	59
Среднее		53	66	69	25	62
Ширококорядный	2 млн.	53	82	63	76	63
	3 млн.	64	66	58	68	63
	4 млн. (к)	56	53	50	44	64
	5 млн.	57	64	50	41	63
	6 млн.	48	56	52	28	60
Среднее		56	64	55	43	62

Таблица В11 - Влияние способа посева и нормы высева на густоту стояния растений клевера лугового после уборки покровной культуры, шт./м²

Способ посева	Норма высева, шт./га	Пеликан			Трио	
		1995г.	1996г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.
Обычный рядовой	2 млн.	75	85	115	70	100
	3 млн.	122	110	192	73	148
	4 млн. (к)	164	12	203	116	207
	5 млн.	177	182	209	116	247
	6 млн.	208	186	240	106	267
Среднее		149	145	192	96	194
Ширококорядный	2 млн.	87	114	87	131	97
	3 млн.	133	156	180	157	154
	4 млн. (к)	176	174	207	165	183
	5 млн.	198	202	200	189	215
	6 млн.	200	210	227	159	260
Среднее		159	171	180	160	182
НСР ₀₅ главных эффектов						
А		43	44	50	55	19
В		31	32	37	40	13
НСР ₀₅ частных различий						
А		14	9	10	19	14
В		22	23	26	28	9

Таблица В12 - Влияние способа посева и нормы высева на густоту стояния перезимовавших растений клевера лугового, шт./м²

Способ посева	Норма высева, шт./га	Пеликан			Трио	
		1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Обычный рядовой	2 млн.	55	77	88	45	65
	3 млн.	63	103	106	48	78
	4 млн. (к)	74	109	155	64	83
	5 млн.	63	100	160	57	69
	6 млн.	72	107	169	49	94
		65	99	136	53	78
Широкорядный	2 млн.	70	85	67	61	79
	3 млн.	80	90	79	69	92
	4 млн. (к)	75	136	163	69	81
	5 млн.	84	179	160	70	98
	6 млн.	80	160	171	60	100
		78	130	128	66	90
НСР ₀₅ главных эффектов						
А		28	48	23	25	61
В		16	34	15	18	40
НСР ₀₅ частных различий						
А		34	25	18	10	55
В		12	24	11	13	28

Таблица В13 - Влияние способа посева и нормы высева на выживаемость растений клевера лугового, %

Способ посева	Норма высева, шт./га	Пеликан			Трио	
		1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Обычный рядовой	2 млн.	45	90	76	64	65
	3 млн.	33	94	55	66	53
	4 млн. (к)	33	67	76	46	40
	5 млн.	26	55	77	40	28
	6 млн.	26	58	7	37	35
		31	68	71	51	44
Широкорядный	2 млн.	67	74	77	47	81
	3 млн.	40	58	44	44	60
	4 млн. (к)	33	78	79	42	44
	5 млн.	29	89	80	37	46
	6 млн.	27	76	75	38	39
		35	76	71	42	54

Таблица В14 - Влияние способа посева и нормы высева на густоту стояния растений клевера лугового, сохранившихся к уборке, шт./м²

Способ посева	Норма высева, шт./га	Пеликан			Трио	
		1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Обычный рядовой	2 млн.	45	70	75	26	64
	3 млн.	59	100	100	41	77
	4 млн. (к)	70	106	147	58	81
	5 млн.	64	125	154	59	68
	6 млн.	67	127	160	43	91
Среднее		61	106	127	43	76
Ширококорядный	2 млн.	59	70	60	39	79
	3 млн.	72	70	70	53	91
	4 млн. (к)	68	124	155	57	79
	5 млн.	76	129	153	55	98
	6 млн.	64	141	153	30	99
Среднее		68	107	118	49	89
НСР ₀₅ главных эффектов						
А		25	38	28	20	61
В		18	27	20	14	39
НСР ₀₅ частных различий						
А		8	15	11	12	56
В		13	19	14	10	28

Таблица В15 - Влияние способа посева и нормы высева на выживаемость клевера лугового, %

Способ посева	Норма высева, млн. шт./га	Пеликан			Трио	
		1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Обычный рядовой	2 млн.	37	42	63	37	50
	3 млн.	31	47	48	56	41
	4 млн. (к)	31	45	55	50	31
	5 млн.	27	40	50	42	22
	6 млн.	24	38	42	41	26
Среднее		30	42	49	45	3
Ширококорядный	2 млн.	57	45	53	30	62
	3 млн.	36	37	43	34	46
	4 млн. (к)	30	59	78	34	31
	5 млн.	26	40	60	29	32
	6 млн.	22	41	50	24	28
Среднее		30	44	57	30	36

Таблица В16 - Влияние способа посева и нормы высева на высоту растений клевера лугового Пеликан, см

Способ посева	Норма высева, шт./га	1996 г.	1997 г.	1998 г.	Средняя
Обычный рядовой	2 млн.	58,8	59,5	45,2	54,5
	3 млн.	55,3	58,0	45,0	52,8
	4 млн. (к)	55,2	56,5	43,0	51,6
	5 млн.	54,2	58,7	42,4	51,8
	6 млн.	55,4	57,6	49,3	54,1
Среднее		55,2	58,1	43,0	52,1
Широко рядовой	2 млн.	58,8	61,0	47,9	55,9
	3 млн.	60,8	60,7	44,6	55,4
	4 млн. (к)	58,8	60,5	45,0	54,8
	5 млн.	59,0	60,1	48,0	57,7
	6 млн.	59,6	57,7	49,8	57,7
Среднее		59,4	60,0	47,1	55,5

Таблица В17 - Влияние способа посева и нормы высева на густоту стеблестоя, шт./м²

Способ посева	Норма высева, шт./га	Пеликан			Трио	
		1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Обычный рядовой	2 млн.	202	217	105	192	212
	3 млн.	320	246	110	284	357
	4 млн. (к)	390	240	112	361	418
	5 млн.	350	251	141	210	490
	6 млн.	432	277	147	283	581
Среднее		339	246	123	266	412
Широко рядовой	2 млн.	282	226	107	267	297
	3 млн.	356	271	90	352	360
	4 млн. (к)	398	303	107	345	451
	5 млн.	422	300	122	297	547
	6 млн.	408	316	126	289	526
Среднее		373	283	110	310	436
НСР ₀₅ главных эффектов						
А		30	13	23	126	50
В		20	8	15	92	36
НСР ₀₅ частных различий						
А		19	11	20	38	15
В		14	6	11	65	26

Таблица В18 - Влияние способа посева и нормы высева на количество головок клевера лугового, шт./м²

Способ посева	Норма высева, шт./га	Пеликан			Трио	
		1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Обычный рядовой	2 млн.	1184	1178	671	762	872
	3 млн.	1216	1260	726	802	1155
	4 млн. (к)	1184	1425	520	999	988
	5 млн.	1328	1205	675	743	956
	6 млн.	1184	1085	658	1070	1003
Среднее		1219	1230	650	875	995
Широкорядный	2 млн.	1168	1137	646	1196	1171
	3 млн.	1168	1178	597	1411	1002
	4 млн. (к)	1216	1274	649	1016	1236
	5 млн.	1280	1055	554	961	947
	6 млн.	1184	1055	621	1161	916
Среднее		1203	1140	613	1149	1054
НСР ₀₅ главных эффектов						
А		83	408	233	550	514
В		52	278	152	395	282
НСР ₀₅ частных различий						
А		84	297	206	244	649
В		36	196	107	279	200

Таблица В19 - Влияние способа посева и нормы высева на количество семян в головке клевера лугового, шт.

Способ посева	Норма высева, шт./га	Пеликан			Трио	
		1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Обычный рядовой	2 млн.	29	48	21	57	35
	3 млн.	27	50	22	58	32
	4 млн. (к)	21	42	24	51	41
	5 млн.	29	36	19	57	40
	6 млн.	31	42	18	41	38
Среднее		29	44	21	53	37
Широкорядный	2 млн.	32	42	22	42	31
	3 млн.	35	43	27	43	36
	4 млн. (к)	29	40	24	45	27
	5 млн.	35	41	24	41	29
	6 млн.	31	39	21	37	29
Среднее		32	41	24	44	30

Таблица В20 - Влияние способа посева и нормы высева на массу 1000 семян клевера лугового, г

Способ посева	Норма высева, шт./га	Пеликан			Трио	
		1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Обычный рядовой	2 млн.	1,89	1,99	1,88	2,09	1,56
	3 млн.	1,85	1,96	1,72	1,85	1,60
	4 млн. (к)	1,80	2,00	1,72	1,87	1,56
	5 млн.	1,85	2,03	1,67	1,80	1,66
	6 млн.	1,76	1,96	1,68	1,84	1,70
	Среднее	1,83	1,99	1,73	1,89	1,62
Широкорядный	2 млн.	1,84	1,94	1,74	1,77	1,76
	3 млн.	1,87	1,98	1,74	1,82	1,72
	4 млн. (к)	1,80	2,00	1,80	1,80	1,82
	5 млн.	1,71	1,94	1,86	1,90	1,88
	6 млн.	1,80	1,90	1,86	1,95	1,88
	Среднее	1,80	1,95	1,80	1,77	1,81
НСР ₀₅ главных эффектов						
А		0,05	0,13	0,07	0,03	0,05
В		0,04	0,11	0,06	0,03	0,04
НСР ₀₅ частных различий						
А		0,03	0,05	0,04	0,02	0,03
В		0,03	0,08	0,04	0,02	0,03

Таблица В21 - Влияние способа посева и нормы высева на массу семян в головке клевера лугового, г

Способ посева	Норма высева, шт./га	Пеликан			Трио	
		1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Обычный рядовой	2 млн.	0,054	0,095	0,013	0,119	0,054
	3 млн.	0,050	0,097	0,011	0,108	0,051
	4 млн. (к)	0,057	0,083	0,013	0,096	0,064
	5 млн.	0,054	0,073	0,010	0,103	0,067
	6 млн.	0,054	0,083	0,009	0,075	0,064
	Среднее	0,054	0,086	0,011	0,100	0,060
Широкорядный	2 млн.	0,059	0,082	0,039	0,076	0,054
	3 млн.	0,066	0,084	0,048	0,061	0,062
	4 млн. (к)	0,053	0,079	0,044	0,081	0,049
	5 млн.	0,061	0,080	0,045	0,102	0,054
	6 млн.	0,055	0,074	0,039	0,073	0,054
	Среднее	0,059	0,080	0,043	0,079	0,055

Таблица В22 - Влияние способа посева и нормы высева на динамику площади листьев клевера лугового Трио, тыс. м²/га

Способ посева	Норма высева, шт./га	1999 г.			2000 г.		
		отраста- ние	ветвле- ние	цвете- ние	отраста- ние	ветв- ление	цвете- ние
Обычный рядовой	2 млн.	14,0	60,3	21,0	8,2	37,7	45,9
	3 млн.	14,7	91,6	21,2	15,2	35,4	45,1
	4 млн. (к)	13,7	108,0	43,5	39,4	69,1	49,1
	5 млн.	13,8	71,6	38,9	23,0	42,7	65,3
	6 млн.	9,7	64,6	35,0	20,4	61,4	53,2
Среднее		13,2	83,2	31,9	21,2	49,3	63,7
Широкоряд- ный	2 млн.	12,3	69,8	29,6	19,0	72,9	52,0
	3 млн.	14,9	85,0	43,5	23,5	63,5	81,6
	4 млн. (к)	18,0	115,3	44,6	42,5	73,7	85,7
	5 млн.	18,2	127,7	36,5	23,7	61,2	88,0
	6 млн.	16,0	102,4	34,7	34,0	79,5	94,0
Среднее		15,9	100,0	37,8	28,5	70,2	76,3

Таблица В23 - Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза посевов клевера лугового Трио в зависимости от способа посева и нормы высева

Способ посева	Норма высева, шт./га	ФП, тыс. м ² х сут./га		ЧПФ, г/м ² в сутки	
		1999 г.	2000 г.	1999 г.	2000 г.
Обычный рядовой	2 млн.	1329	1899	2,23	1,66
	3 млн.	1872	1890	1,80	1,56
	4 млн. (к)	2706	3101	1,23	1,00
	5 млн.	1702	2940	1,67	1,06
	6 млн.	1516	2783	1,80	1,14
Среднее		1825	2523	1,75	1,28
Широкорядный	2 млн.	1570	3058	1,45	1,00
	3 млн.	1983	3366	1,56	0,78
	4 млн. (к)	2531	4419	0,90	0,58
	5 млн.	2662	2543	0,79	0,84
	6 млн.	2221	4114	0,90	0,60
Среднее		2193	3500	1,12	0,76

Таблица В24 - Влияние способа посева и нормы высева на густоту стеблестоя клевера лугового Кудесник, шт./м²

Способ посева (А)	Норма высева, шт./га (В)					Среднее (А)
	2 / 1 млн.	3 / 2 млн.	4 / 3 млн. (к)	5 / 4 млн.	6 / 5 млн.	
2014 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	229	235	264	264	240	246
Широкорядный (30 см)	179	248	317	240	219	241
Среднее (В)	204	242	290	252	230	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	19			43		
В	30			43		
2015 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	355	451	528	464	381	432
Широкорядный (30 см)	364	456	491	504	446	452
Среднее (В)	359	453	509	484	413	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	22			50		
В	26			36		
2016 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	451	576	481	419	337	453
Широкорядный (30 см)	459	476	584	558	544	524
Среднее (В)	455	526	532	488	440	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	16			35		
В	18			25		

Таблица В25 - Влияние способа посева и нормы высева на количество головок клевера лугового Кудесник, шт./м²

Способ посева (А)	Норма высева, шт./га (В)					Среднее (А)
	2 / 1 млн.	3 / 2 млн.	4 / 3 млн. (к)	5 / 4 млн.	6 / 5 млн.	
2014 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	592	1064	683	643	582	713
Широкорядный (30 см)	533	738	678	626	546	624
Среднее (В)	562	901	680	634	564	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	66			147		
В	76			108		
2015 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	1347	1403	1683	1614	1360	1481
Широкорядный (30 см)	1641	1531	1525	1479	1436	1522
Среднее (В)	1494	1467	1604	1546	1398	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	69			154		
В	52			74		
2016 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	873	954	1064	971	969	966
Широкорядный (30 см)	857	916	1045	1056	936	962
Среднее (В)	865	935	1054	1013	952	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	25			56		
В	33			46		

Таблица В26 - Влияние способа посева и нормы высева на количество семян в головке клевера лугового Кудесник, шт.

Способ посева (А)	Норма высева, шт./га (В)					Среднее (А)
	2 / 1 млн.	3 / 2 млн.	4 / 3 млн. (к)	5 / 4 млн.	6 / 5 млн.	
2014 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	8	7	9	10	10	9
Широкорядный (30 см)	8	8	15	9	8	10
Среднее (В)	8	8	12	10	9	
2015 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	2	2	2	2	2	2
Широкорядный (30 см)	2	2	2	2	2	2
Среднее (В)	2	2	2	2	2	
2016 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	4	5	4	5	4	4
Широкорядный (30 см)	4	4	4	4	4	4
Среднее (В)	4	4	4	4	4	

Таблица В27 - Влияние способа посева и нормы высева на массу 1000 семян клевера лугового Кудесник, г

Способ посева (А)	Норма высева, шт./га (В)					Среднее (А)
	2 / 1 млн.	3 / 2 млн.	4 / 3 млн. (к)	5 / 4 млн.	6 / 5 млн.	
2014 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	2,50	2,46	2,36	2,28	2,26	2,37
Широкорядный (30 см)	2,50	2,52	2,30	2,36	2,24	2,38
Среднее (В)	2,50	2,49	2,33	2,32	2,25	
2015 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	2,55	2,67	2,77	2,50	2,40	2,58
Широкорядный (30 см)	2,37	2,45	2,90	2,77	2,42	2,58
Среднее (В)	2,46	2,56	2,83	2,63	2,41	
2016 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	3,00	2,85	2,70	2,50	2,60	2,73
Широкорядный (30 см)	2,80	2,70	2,90	2,80	2,70	2,78
Среднее (В)	2,90	2,77	2,80	2,65	2,65	

Таблица В28 - Влияние способа посева и нормы высева на массу семян в головке клевера лугового Кудесник, г

Способ посева (А)	Норма высева, шт./га (В)					Среднее (А)
	2 / 1 млн.	3 / 2 млн.	4 / 3 млн. (к)	5 / 4 млн.	6 / 5 млн.	
2014 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	0,020	0,017	0,021	0,024	0,023	0,021
Широкорядный (30 см)	0,020	0,021	0,034	0,022	0,019	0,023
Среднее (В)	0,020	0,019	0,028	0,023	0,021	
2015 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005
Широкорядный (30 см)	0,004	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006
Среднее (В)	0,005	0,006	0,008	0,005	0,005	
2016 г.						
Обычный рядовой (15 см) (к)	0,011	0,014	0,012	0,012	0,010	0,012
Широкорядный (30 см)	0,011	0,011	0,012	0,011	0,012	0,011
Среднее (В)	0,011	0,012	0,012	0,011	0,011	

Таблица В29 – Площадь листьев клевера лугового Кудесник в зависимости от способа посева и нормы высева, тыс. м²/га

Способ посева (А)	Норма высева, шт./га (В)					Среднее (А)
	2 / 1 млн.	3 / 2 млн.	4 / 3 млн. (к)	5 / 4 млн.	6 / 5 млн.	
2014 г.						
Ветвление						
Обычный рядовой (15 см)	24,2	28,8	48,6	45,3	42,8	37,9
Широкорядный (30 см)	18,0	22,3	26,3	30,9	30,4	25,6
Среднее (В)	21,1	25,6	37,4	38,1	36,6	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	4,4			9,8		
В	6,8			9,6		
Бутонизация						
Обычный рядовой (15 см)	71,5	73,9	84,0	57,9	51,3	67,7
Широкорядный (30 см)	49,0	52,4	91,2	51,3	33,0	55,4
Среднее (В)	60,2	63,2	87,6	54,6	42,2	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	12,6			28,1		
В	13,6			19,2		
Цветение						
Обычный рядовой (15 см)	56,7	71,9	85,4	78,5	50,6	68,6
Широкорядный (30 см)	62,4	71,6	80,5	53,3	52,2	64,0
Среднее (В)	59,6	71,8	83,0	65,9	51,4	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	6,0			13,5		
В	9,3			13,1		
2015 г.						
Ветвление						
Обычный рядовой (15 см) (к)	96,1	106,9	124,2	139,3	99,9	113,3
Широкорядный (30 см)	112,0	107,0	146,6	117,2	108,2	118,2
Среднее (В)	104,0	106,9	135,4	128,2	104,0	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	19,0			42,5		
В	12,3			17,4		
Бутонизация						
Обычный рядовой (15 см) (к)	119,6	144,7	132,8	132,8	104,5	126,9
Широкорядный (30 см)	107,4	116,1	149,5	135,8	103,6	122,5
Среднее (В)	113,5	130,4	141,1	134,3	104,0	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	9,5			21,2		
В	10,6			14,9		
Цветение						
Обычный рядовой (15 см) (к)	95,9	93,8	125,5	137,2	103,6	111,2
Широкорядный (30 см)	109,4	103,1	128,5	130,0	103,6	114,9
Среднее (В)	102,6	98,4	127,0	133,6	103,6	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	6,4			14,3		
В	8,4			11,9		

Таблица В30 – Показатели фотосинтетической деятельности клевера лугового Кудесник в зависимости от способа посева и нормы высева

Способ посева (А)	Норма высева, шт./га (В)					Среднее (А)
	2/1 млн.	3/2 млн.	4/3 млн. (к)	5/4 млн.	6/5 млн.	
2014 г.						
Фотосинтетический потенциал, тыс.м ² × сут./га						
Обычный рядовой (15 см)	1017	1296	1414	1167	916	1162
Широкорядный (30 см)	941	952	1083	963	892	966
Среднее (В)	979	1124	1249	1065	904	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	117			261		
В	153			217		
Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сут.						
Обычный рядовой (15 см)	2,18	3,51	3,11	2,30	1,58	2,54
Широкорядный (30 см)	2,27	3,97	2,54	2,32	2,02	2,62
Среднее (В)	2,22	3,74	2,82	2,31	1,80	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	0,22			0,48		
В	0,63			0,88		
2015 г.						
Фотосинтетический потенциал, тыс.м ² × сут./га						
Обычный рядовой (15 см) (к)	2077	2303	2549	2729	2052	2342
Широкорядный (30 см)	2192	2175	2831	2553	2103	2371
Среднее (В)	2134	2239	2690	2641	2077	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	198			443		
В	163			231		
Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сут.						
Обычный рядовой (15 см)	1,16	1,24	1,58	1,15	1,20	1,27
Широкорядный (30 см)	1,12	1,54	1,52	1,06	1,28	1,30
Среднее (В)	1,14	1,39	1,55	1,10	1,24	
НСР ₀₅	главных эффектов			частных различий		
А	0,12			0,27		
В	0,09			0,13		

Таблица В31 - Динамика цветения клевера лугового тетраплоидного Кудесник

Способ посева, норма высева, шт./га	Дата учета						
	18.06	22.06	24.06	26.06	02.07	06.07	уборка
2015 г.							
Обычный рядовой, 2 млн.	180	288	440	732	912	1236	1347
Обычный рядовой, 4 млн.	112	168	540	816	1112	1372	1683
Обычный рядовой, 6 млн.	72	264	580	804	844	952	1360
Широкорядный, 1 млн.	104	192	248	800	1084	1348	1641
Широкорядный, 3 млн.	72	136	160	380	768	1256	1525
Широкорядный, 5 млн.	104	204	308	792	800	1008	1436
2016 г.							
Обычный рядовой, 2 млн.	200	380	384	668	784	806	873
Обычный рядовой, 4 млн.	200	260	308	684	858	904	1064
Обычный рядовой, 6 млн.	132	388	472	610	840	940	969
Широкорядный, 1 млн.	208	512	524	604	858	864	857
Широкорядный, 3 млн.	168	364	316	592	900	1012	1045
Широкорядный, 5 млн.	144	276	300	584	856	884	936

Таблица В32 - Влияние опылительной деятельности насекомых на биологическую урожайность клевера лугового тетраплоидного Кудесник

Вариант	Побуревших головок, шт./кв.м	Семян в головке, шт.	Масса семян в головке, г	Биологиче- ская урожай- ность, г/м ²
2015 г.				
Открытый участок с до- ступом опылителей	1244	4,7	0,012	14,56
Под изоляторами (без до- ступа опылителей)	1212	0,005	0,0001	0,16
2016 г.				
Открытый участок с до- ступом опылителей	1143	4,9	0,013	14,86
Под изоляторами (без до- ступа опылителей)	781	0,6	0,001	1,24

Таблица В33 - Влияние способа посева на структуру урожайности семян козлятника восточного Гале

Способ посева	Густота стеблестоя, шт./м ²	Длина соцвет- тий, см	Бобов на побеге, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 се- мян, г
1997 г.					
Широкорядный (60 см) (к)	45	31,2	48,2	2,82	8,36
Широкорядный (45 см)	43	27,0	49,0	2,13	9,42
Широкорядный (30 см)	64	27,0	52,9	1,94	8,90
Обычный рядовой (15 см)	89	27,2	55,5	1,80	8,24
НСР ₀₅	9	$F_{\phi} < F_T$	3,5		
1998 г.					
Широкорядный (60 см) (к)	38	29,0	49,1	2,12	8,96
Широкорядный (45 см)	43	28,6	54,3	2,06	9,00
Широкорядный (30 см)	47	26,5	48,9	2,10	9,07
Обычный рядовой (15 см)	75	27,5	50,0	2,10	9,10
НСР ₀₅	8	$F_{\phi} < F_T$	2,7		
2001 г.					
Широкорядный (60 см) (к)	32	23,0	43,3	2,74	9,00
Широкорядный (45 см)	34	23,0	32,5	2,76	9,48
Широкорядный (30 см)	35	24,0	36,0	2,65	9,64
Обычный рядовой (15 см)	36	23,0	41,1	2,76	9,55
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	4,4		

Таблица В34 - Влияние способа посева на площадь листьев козлятника восточного Гале, тыс. м²/га

Фаза развития	Ширина междурядий, см	Площадь листьев	
		1996 г.	1997 г.
Начало бутонизации	Ширококорядный (60 см) (к)	9,6	10,8
	Ширококорядный (45 см)	10,8	14,4
	Ширококорядный (30 см)	10,8	14,2
	Обычный рядовой (15 см)	16,8	17,8
Бутонизация	Ширококорядный (60 см) (к)	22,2	30,0
	Ширококорядный (45 см)	23,2	34,0
	Ширококорядный (30 см)	29,2	37,4
	Обычный рядовой (15 см)	37,4	48,8
Начало цветения	Ширококорядный (60 см) (к)	27,6	80,2
	Ширококорядный (45 см)	33,6	70,8
	Ширококорядный (30 см)	42,8	127,6
	Обычный рядовой (15 см)	46,8	119,7
Полное цветение	Ширококорядный (60 см) (к)	59,2	77,6
	Ширококорядный (45 см)	48,4	86,8
	Ширококорядный (30 см)	73,6	87,7
	Обычный рядовой (15 см)	102,8	89,5
Начало созревания семян	Ширококорядный (60 см) (к)	115,2	70,6
	Ширококорядный (45 см)	88,0	84,8
	Ширококорядный (30 см)	115,6	90,4
	Обычный рядовой (15 см)	116,0	99,6
20-25% побуревших семян	Ширококорядный (60 см) (к)	75,6	92,2
	Ширококорядный (45 см)	51,2	63,8
	Ширококорядный (30 см)	76,4	57,6
	Обычный рядовой (15 см)	75,2	82,8
80-85% побуревших семян	Ширококорядный (60 см) (к)	66,4	85,5
	Ширококорядный (45 см)	61,2	94,7
	Ширококорядный (30 см)	106,8	101,9
	Обычный рядовой (15 см)	84,0	72,6

Таблица В35 - Влияние способа посева на посевные качества семян козлятника Гале

Способ посева	Энергия про- растания, %	Лабораторная всхожесть, %	
		всего	в т.ч. твердых
1996 г.			
Широкорядный (60 см) (к)	40	94	52
Широкорядный (45 см)	39	95	56
Широкорядный (30 см)	37	91	51
Обычный рядовой (15 см)	35	91	54
НСР ₀₅	3	3	F _ф < F _т
1997 г.			
Широкорядный (60 см)	26	94	45
Широкорядный (45 см)	29	92	38
Широкорядный (30 см)	27	95	41
Обычный рядовой (15 см) (к)	24	94	39
НСР ₀₅	2	F _ф < F _т	3

Таблица В36 - Влияние нормы высева на структуру урожайности козлятника восточного Гале

Норма высева, всх. семян на 1 га	Густота стеблестоя, шт./м ²	Высота растений, см	Длина соцветий, см	Бобов на побеге, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 се- мян, г
1999 г.						
0,5 млн. (к)	33	96	18	22,3	2,19	6,75
1,0 млн.	45	98	16	21,4	2,46	6,39
1,5 млн.	59	101	15	21,6	2,88	6,53
2,0 млн.	65	106	16	22,0	2,90	6,23
2,5 млн.	69	108	18	22,6	2,66	6,29
3,0 млн.	72	99	19	22,1	1,90	6,64
3,5 млн.	77	99	20	20,9	1,33	6,54
4,0 млн.	90	98	16	20,7	1,20	6,31
НСР ₀₅	5	4	4	4,4		
2000 г.						
0,5 млн. (к)	18	135	20	31,0	3,61	7,24
1,0 млн.	23	130	22	32,6	3,80	7,64
1,5 млн.	37	138	23	33,1	3,89	7,56
2,0 млн.	55	140	24	33,9	4,00	6,86
2,5 млн.	58	133	22	33,5	3,45	7,50
3,0 млн.	58	130	23	32,8	3,45	7,22
3,5 млн.	70	135	20	33,0	3,12	7,16
4,0 млн.	71	133	20	32,5	3,00	7,26
НСР ₀₅	5	4	5	4,7		
2001 г.						
0,5 млн. (к)	11	120	24	22,1	2,60	6,50
1,0 млн.	15	140	24	24,5	2,44	6,98
1,5 млн.	10	139	25	21,8	2,00	7,33
2,0 млн.	15	133	24	36,0	3,50	9,64
2,5 млн.	15	121	20	52,0	3,56	7,66
3,0 млн.	16	118	21	37,7	3,50	6,96
3,5 млн.	14	119	21	29,4	3,63	5,74
4,0 млн.	17	106	21	46,9	3,06	6,46
НСР ₀₅	5	6	4	4,2		

Таблица В37 - Весенняя оценка состояния посевов лядвенца рогатого Солнышко в зависимости от покровной культуры, балл

Год	Год пользования	Без покрова (к)	Яровая пшеница	Ячмень	Овес	Горохоов-сяная смесь
2010 г. закладки						
2011	1	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0
2012	2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
2013	3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
2011 г. закладки						
2012	1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
2013	2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
2014	3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
2013 г. закладки						
2014	1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
2015	2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
2016	3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Таблица В38 – Урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко 1 г.п., кг/га

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (фактор С)			Среднее по фак- тору А	Среднее по фак- тору В	
		5/8 млн.(к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
1 закладка, 2011 г. ГТК - 0,87 недостаточная влагообеспеченность							
Без покрова (к)	широкорядный	280	228	284	277	168	
	обычный рядовой (к)	389	219	261		197	
Яровая пшеница	широкорядный	193	283	231	226		
	обычный рядовой	218	201	230			
Ячмень	широкорядный	72	106	87	100		
	обычный рядовой	144	78	112			
Овес	широкорядный	32	54	19	59		
	обычный рядовой	50	71	129			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	131	227	287	251		
	обычный рядовой	234	275	350			
Среднее по фактору С	широкорядный	142	180	182			
	обычный рядовой	207	169	216			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		21		40			
В		35		54			
С		30		77			
3 закладка, 2014 г. ГТК – 1,38 достаточная влагообеспеченность							
Без покрова (к)	широкорядный	341	694	445	479	421	
	обычный рядовой (к)	522	544	330		453	
Яровая пшеница	широкорядный	424	487	600	501		
	обычный рядовой	553	455	490			
Ячмень	широкорядный	224	533	274	331		
	обычный рядовой	334	403	218			
Овес	широкорядный	354	465	377	458		
	обычный рядовой	590	248	713			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	394	462	248	417		
	обычный рядовой	328	502	566			
Среднее по фактору С	широкорядный	348	528	389			
	обычный рядовой	465	430	463			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		57		141			
В		F _ф <F _т					
С		38		120			

Таблица В39 – Урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п., кг/га

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (фактор С)			Среднее по фак- тору А	Среднее по фак- тору В	
		5/8 млн.(к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
2 закладка, 2013 г. ГТК - 0,67 недостаточная влагообеспеченность							
Без покрова (к)	широкорядный	326	552	538	474	280	
	обычный рядовой (к)	413	697	317		377	
Яровая пшеница	широкорядный	315	196	211	313		
	обычный рядовой	238	692	227			
Ячмень	широкорядный	256	194	148	234		
	обычный рядовой	338	190	277			
Овес	широкорядный	214	221	235	280		
	обычный рядовой	426	331	256			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	238	261	235	301		
	обычный рядовой	554	262	258			
Среднее по фактору С	широкорядный	280	307	253	369		
	обычный рядовой	326	552	538			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		97			237		
В		38			160		
С		38			133		
3 закладка, 2015 г. ГТК – 1,67 избыточная влагообеспеченность							
Без покрова (к)	широкорядный	150	81	178	117	193	
	обычный рядовой (к)	76	125	91		233	
Яровая пшеница	широкорядный	251	291	159	247		
	обычный рядовой	211	292	279			
Ячмень	широкорядный	366	236	118	276		
	обычный рядовой	326	307	304			
Овес	широкорядный	155	296	154	260		
	обычный рядовой	428	363	164			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	142	168	155	165		
	обычный рядовой	151	233	141			
Среднее по фактору С	широкорядный	213	215	153			
	обычный рядовой	238	264	196			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		16			39		
В		8			30		
С		10			30		

Таблица В40 – Урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко 3 г.п., кг/га

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (фактор С)			Среднее по фак- тору А	Среднее по фак- тору В	
		5/8 млн.(к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
1 закладка, 2013 г. ГТК - 0,67 недостаточная влагообеспеченность							
Без покрова (к)	широкорядный	86	75	81	85	85	
	обычный рядовой (к)	83	99	90		100	
Яровая пшеница	широкорядный	80	78	93	117		
	обычный рядовой	107	225	122			
Ячмень	широкорядный	85	116	95	99		
	обычный рядовой	110	90	99			
Овес	широкорядный	83	82	75	77		
	обычный рядовой	76	84	65			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	78	91	93	88		
	обычный рядовой	82	93	95			
Среднее по фактору С	широкорядный	86	85	83			
	обычный рядовой	91	114	95			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		13		31			
В		8		35			
С		9		32			
3 закладка, 2016 г. ГТК - 0,67 недостаточная влагообеспеченность							
Без покрова (к)	широкорядный	114	173	213	188	131	
	обычный рядовой (к)	208	259	162		182	
Яровая пшеница	широкорядный	146	134	102	201		
	обычный рядовой	200	347	275			
Ячмень	широкорядный	133	131	141	157		
	обычный рядовой	197	165	173			
Овес	широкорядный	82	91	94	101		
	обычный рядовой	114	134	90			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	123	136	153	137		
	обычный рядовой	194	115	101			
Среднее по фактору С	широкорядный	119	133	140			
	обычный рядовой	182	204	160			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		35		85			
В		10		38			
С		14		44			

Таблица В41 – Густота продуктивного стеблестоя лядвенца рогатого Солнышко 1 г.п., шт./м²

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (фактор С)			Среднее по фак- тору А	Среднее по фак- тору В	
		5/8 млн.(к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
1 закладка, 2011 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	475	557	701	637	340	
	обычный рядовой (к)	825	465	796		374	
Яровая пшеница	широкорядный	438	366	301	313		
	обычный рядовой	285	211	275			
Ячмень	широкорядный	207	249	164	233		
	обычный рядовой	329	170	280			
Овес	широкорядный	136	139	233	196		
	обычный рядовой	138	268	263			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	248	325	465	407		
	обычный рядовой	417	415	473			
Среднее по фактору С	широкорядный	301	327	373			
	обычный рядовой	399	306	417			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		94		209			
В		148					
С		121					
3 закладка, 2014 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	824	868	964	799	645	
	обычный рядовой (к)	688	840	608		732	
Яровая пшеница	широкорядный	512	744	628	647		
	обычный рядовой	628	708	660			
Ячмень	широкорядный	560	539	504	584		
	обычный рядовой	496	744	660			
Овес	широкорядный	892	468	556	754		
	обычный рядовой	912	884	812			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	809	360	448	660		
	обычный рядовой	804	776	764			
Среднее по фактору С	широкорядный	719	596	620			
	обычный рядовой	706	790	701			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		142		348			
В		47		181			
С		Fф<Fт					
В среднем за 2011 и 2014 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	650	713	833	718	489	
	обычный рядовой (к)	757	653	702		553	
Яровая пшеница	широкорядный	475	555	465	480		
	обычный рядовой	457	460	468			
Ячмень	широкорядный	384	394	334	409		
	обычный рядовой	413	457	470			

Овес	широкорядный	514	304	395	475
	обычный рядовой	525	576	538	
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	529	343	457	525
	обычный рядовой	611	596	619	
Среднее по фактору С	широкорядный	510	462	496	
	обычный рядовой	552	548	559	
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий	
А		42		103	
В		22		86	
С		F _ф <F _т			

Таблица В42 – Густота продуктивного стеблестоя лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п., шт./м²

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (фактор С)			Среднее по фак- тору А	Среднее по фак- тору В	
		5/8 млн.(к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
2 закладка, 2013 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	600	751	491	676	613	
	обычный рядовой (к)	532	816	868		738	
Яровая пшеница	широкорядный	684	760	800	863		
	обычный рядовой	1240	840	856			
Ячмень	широкорядный	556	624	624	710		
	обычный рядовой	856	648	952			
Овес	широкорядный	508	576	536	573		
	обычный рядовой	604	676	536			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	600	428	696	564		
	обычный рядовой	428	504	725			
Среднее по фактору С	широкорядный	593	631	615			
	обычный рядовой	763	711	741			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		54		133			
В		24		103			
С		F _ф <F _т		F _ф <F _т			
3 закладка, 2015 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	188	156	416	235	293	
	обычный рядовой (к)	180	284	184		339	
Яровая пшеница	широкорядный	316	378	284	333		
	обычный рядовой	348	272	400			
Ячмень	широкорядный	404	436	269	371		
	обычный рядовой	355	392	372			
Овес	широкорядный	264	376	184	371		
	обычный рядовой	564	596	244			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	233	316	180	270		
	обычный рядовой	280	280	332			
Среднее по фактору С	широкорядный	281	332	267			
	обычный рядовой	345	365	306			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		16		39			
В		14		53			
С		12		39			
В среднем за 2013 и 2015 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	394	454	454	456	454	
	обычный рядовой (к)	356	550	526		539	
Яровая пшеница	широкорядный	500	569	542	598		
	обычный рядовой	794	556	628			

Ячмень	широкорядный	480	530	447	541
	обычный рядовой	606	520	662	
Овес	широкорядный	386	476	360	472
	обычный рядовой	584	636	390	
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	417	372	438	417
	обычный рядовой	354	392	529	
Среднее по фактору С	широкорядный	435	480	448	
	обычный рядовой	539	531	547	
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий	
А		39		87	
В		30		76	
С		F _ф <F _т			

Таблица В43 – Густота продуктивного стеблестоя лядвенца рогатого Солнышко 3 г.п., шт./м²

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева, шт. всхо- жих семян на 1 га (фактор С)			Среднее по фак- тору А	Среднее по фак- тору В	
		5/8 млн.(к)	6/9 млн.	7/10 млн.			
1 закладка, 2013 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	472	320	528	377	344	
	обычный рядовой (к)	248	396	296		317	
Яровая пшеница	широкорядный	324	296	324	331		
	обычный рядовой	320	392	332			
Ячмень	широкорядный	336	636	364	421		
	обычный рядовой	280	564	344			
Овес	широкорядный	356	252	308	295		
	обычный рядовой	200	351	300			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	284	112	256	220		
	обычный рядовой	248	180	240			
Среднее по фактору С	широкорядный	331	359	342			
	обычный рядовой	280	356	315			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		44		108			
В		18		77			
С		28		96			
3 закладка, 2016 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	1080	488	1560	1049	873	
	обычный рядовой (к)	1200	880	1088		985	
Яровая пшеница	широкорядный	856	864	480	979		
	обычный рядовой	1584	1288	800			
Ячмень	широкорядный	680	848	816	848		
	обычный рядовой	1256	688	800			
Овес	широкорядный	968	928	648	901		
	обычный рядовой	768	1200	896			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	824	792	1264	868		
	обычный рядовой	976	784	568			
Среднее по фактору С	широкорядный	882	784	954			
	обычный рядовой	1157	968	830			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		96		235			
В		65		253			
С		86		273			
В среднем за 2013 и 2016 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	776	404	1044	713	609	
	обычный рядовой (к)	724	638	692		649	
Яровая пшеница	широкорядный	590	580	402	655		
	обычный рядовой	952	840	566			

Ячмень	широкорядный	508	742	590	634
	обычный рядовой	768	626	572	
Овес	широкорядный	662	590	478	598
	обычный рядовой	484	776	598	
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	554	452	760	544
	обычный рядовой	612	482	404	
Среднее по фактору С	широкорядный	618	554	655	
	обычный рядовой	708	672	566	
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий	
А		65		102	
В		36		65	
С		F _φ <F _τ		78	

Таблица В44 – Количество бобов на одном стебле лядвенца рогатого Солнышко 1 г.п., шт.

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
1 закладка, 2011 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	23	24	21	19	11	
	обычный рядовой (к)	18	15	11		12	
Яровая пшеница	широкорядный	11	13	8	10		
	обычный рядовой	8	7	13			
Ячмень	широкорядный	9	11	9	10		
	обычный рядовой	9	10	11			
Овес	широкорядный	6	6	5	7		
	обычный рядовой	9	8	6			
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	10	12	11	12		
	обычный рядовой	7	12	17			
Среднее по фактору С	широкорядный	12	13	11			
	обычный рядовой	10	10	12			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		3		6			
В		4					
С		3					
3 закладка, 2014 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	10	11	12	11	10	
	обычный рядовой (к)	11	14	8		10	
Яровая пшеница	широкорядный	10	9	9	10		
	обычный рядовой	9	12	12			
Ячмень	широкорядный	8	10	9	9		
	обычный рядовой	7	15	7			
Овес	широкорядный	13	8	15	11		
	обычный рядовой	7	9	13			
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	9	8	8	9		
	обычный рядовой	11	9	11			
Среднее по фактору С	широкорядный	10	9	10			
	обычный рядовой	9	12	10			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		F _ф <F _т					
В							
С							
В среднем за 2011 и 2014 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	17	18	17	15	11	
	обычный рядовой (к)	15	15	10		11	
Яровая пшеница	широкорядный	11	11	9	10		
	обычный рядовой	9	10	13			
Ячмень	широкорядный	9	11	9	10		
	обычный рядовой	8	13	9			
Овес	широкорядный	10	7	10	9		
	обычный рядовой	8	9	10			

Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	10	10	10	10
	обычный рядовой	9	11	14	
Среднее по фактору С	широкорядный	10	11	11	
	обычный рядовой	11	11	11	
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий	
А		2		3	
В		$F_{\phi} < F_{\tau}$		2	
С				2	

Таблица В45 – Количество бобов на одном стебле лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п., шт.

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
2 закладка, 2013 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	15	12	12	16	11	
	обычный рядовой (к)	16	28	14		12	
Яровая пшеница	широкорядный	10	10	7	10		
	обычный рядовой	10	13	10			
Ячмень	широкорядный	8	9	11	10		
	обычный рядовой	9	8	12			
Овес	широкорядный	12	13	12	10		
	обычный рядовой	9	7	11			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	9	13	10	13		
	обычный рядовой	9	14	23			
Среднее по фактору С	широкорядный	11	12	11			
	обычный рядовой	10	14	13			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		1		3			
В		1		3			
С		1		4			
3 закладка, 2015 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	9	9	8	9	9	
	обычный рядовой (к)	7	9	12		9	
Яровая пшеница	широкорядный	10	10	9	9		
	обычный рядовой	7	12	7			
Ячмень	широкорядный	9	9	8	10		
	обычный рядовой	8	10	13			
Овес	широкорядный	9	13	10	9		
	обычный рядовой	8	8	8			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	10	9	8	8		
	обычный рядовой	5	7	11			
Среднее по фактору С	широкорядный	9	10	9			
	обычный рядовой	7	9	10			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		1		1			
В		F _φ <F _T		1			
С		F _φ <F _T		1			
В среднем за 2013 и 2015 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	12	11	10	13	10	
	обычный рядовой (к)	12	19	13		11	
Яровая пшеница	широкорядный	10	10	8	10		
	обычный рядовой	9	13	9			
Ячмень	широкорядный	9	9	10	10		
	обычный рядовой	9	9	13			

Овес	широкорядный	11	13	11	10
	обычный рядовой	9	8	10	
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	10	11	9	11
	обычный рядовой	7	11	17	
Среднее по фактору С	широкорядный	10	11	10	
	обычный рядовой	9	12	12	
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий	
А		1		2	
В		F _ф <F _т		1	
С		2		F _ф <F _т	

Таблица В46 – Количество бобов на одном стебле лядвенца рогатого Солнышко 3 г.п., шт.

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
1 закладка, 2013 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	8	6	5	7	8	
	обычный рядовой (к)	6	8	8		11	
Яровая пшеница	широкорядный	9	11	9	11		
	обычный рядовой	9	15	11			
Ячмень	широкорядный	10	8	8	12		
	обычный рядовой	17	17	13			
Овес	широкорядный	6	9	5	9		
	обычный рядовой	13	10	15			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	5	4	7	7		
	обычный рядовой	10	8	9			
Среднее по фактору С	широкорядный	8	8	8			
	обычный рядовой	8	6	5			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		1		3			
В		1		4			
С		Fф<Fт		Fф<Fт			
3 закладка, 2016 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	9	11	14	14	11	
	обычный рядовой (к)	15	13	18		13	
Яровая пшеница	широкорядный	13	11	17	14		
	обычный рядовой	17	16	10			
Ячмень	широкорядный	16	10	6	12		
	обычный рядовой	11	13	17			
Овес	широкорядный	9	8	13	11		
	обычный рядовой	14	12	9			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	7	11	9	11		
	обычный рядовой	16	10	11			
Среднее по фактору С	широкорядный	11	10	12			
	обычный рядовой	15	13	13			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		1		Fф<Fт			
В		1		3			
С		Fф<Fт		4			
В среднем за 2013 и 2016 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	9	9	10	10	9	
	обычный рядовой (к)	11	10	13		12	
Яровая пшеница	широкорядный	11	11	13	12		
	обычный рядовой	13	16	11			
Ячмень	широкорядный	13	9	7	12		

	обычный рядовой	14	15	15	
Овес	широкорядный	7	9	9	10
	обычный рядовой	14	11	12	
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	6	8	8	9
	обычный рядовой	13	9	10	
Среднее по фактору С	широкорядный	9	9	9	
	обычный рядовой	13	12	12	
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий	
А		1		2	
В		1		1	
С		F _ф <F _т		1	

Таблица В47 – Количество семян в одном бобе лядвенца рогатого Солнышко 1 г.п., шт.

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
1 закладка, 2011 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	11	18	19	14	15	
	обычный рядовой (к)	13	11	13		14	
Яровая пшеница	широкорядный	17	16	12	14		
	обычный рядовой	11	14	15			
Ячмень	широкорядный	18	13	13	16		
	обычный рядовой	13	17	17			
Овес	широкорядный	16	14	9	15		
	обычный рядовой	16	18	15			
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	16	15	18	16		
	обычный рядовой	18	15	11			
Среднее по фактору С	широкорядный	16	15	14			
	обычный рядовой	14	15	14			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		3			6		
В		4					
С		4					
3 закладка, 2014 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	18	16	14	15	15	
	обычный рядовой (к)	16	13	11		14	
Яровая пшеница	широкорядный	12	12	16	13		
	обычный рядовой	10	15	12			
Ячмень	широкорядный	14	13	15	14		
	обычный рядовой	14	14	14			
Овес	широкорядный	17	16	17	17		
	обычный рядовой	17	15	20			
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	16	16	14	15		
	обычный рядовой	17	15	10			
Среднее по фактору С	широкорядный	15	14	15			
	обычный рядовой	15	15	14			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		2			6		
В		F _ф <F _т					
С							
В среднем за 2011-2014 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	15	17	17	14	15	
	обычный рядовой (к)	15	12	12		14	
Яровая пшеница	широкорядный	15	14	14	14		
	обычный рядовой	11	15	14			
Ячмень	широкорядный	16	13	14	15		
	обычный рядовой	14	16	16			
Овес	широкорядный	17	15	13	16		
	обычный рядовой	17	17	18			

Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	16	16	16	15
	обычный рядовой	18	15	11	
Среднее по фактору С	широкорядный	16	15	15	
	обычный рядовой	15	15	14	
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий	
А		1		2	
В		F _ф <F _т		2	
С				2	

Таблица В48 – Количество семян в одном бобе лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п., шт.

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
2 закладка, 2013 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	14	12	11	12	11	
	обычный рядовой (к)	13	15	11		11	
Яровая пшеница	широкорядный	11	14	10	11		
	обычный рядовой	11	12	12			
Ячмень	широкорядный	8	12	12	11		
	обычный рядовой	12	12	8			
Овес	широкорядный	9	9	8	10		
	обычный рядовой	12	11	9			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	12	9	9	9		
	обычный рядовой	9	9	8			
Среднее по фактору С	широкорядный	11	11	10			
	обычный рядовой	11	11	9			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		2		4			
В		Fф<Fт		Fф<Fт			
С		1		4			
3 закладка, 2015 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	15	13	11	13	15	
	обычный рядовой (к)	9	16	13		14	
Яровая пшеница	широкорядный	17	15	13	15		
	обычный рядовой	15	15	15			
Ячмень	широкорядный	13	15	16	15		
	обычный рядовой	13	16	15			
Овес	широкорядный	14	16	17	15		
	обычный рядовой	14	16	13			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	16	14	14	14		
	обычный рядовой	13	12	16			
Среднее по фактору С	широкорядный	15	15	14			
	обычный рядовой	13	15	14			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		1		2			
В		1		2			
С		1		2			
В среднем за 2013 и 2015 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	15	13	11	13	13	
	обычный рядовой (к)	11	16	12		13	
Яровая пшеница	широкорядный	14	15	12	13		
	обычный рядовой	13	14	14			
Ячмень	широкорядный	11	14	14	13		
	обычный рядовой	13	14	12			

Овес	широкорядный	12	13	13	12
	обычный рядовой	13	14	11	
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	14	12	12	12
	обычный рядовой	11	11	12	
Среднее по фактору С	широкорядный	13	13	12	
	обычный рядовой	12	13	12	
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий	
А		F _φ <F _т		1	
В				1	
С				1	

Таблица В49 – Количество семян в одном бобе лядвенца рогатого Солнышко 3 г.п., шт.

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
1 закладка, 2013 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	13	11	16	14	14	
	обычный рядовой (к)	13	15	14		13	
Яровая пшеница	широкорядный	17	16	15	15		
	обычный рядовой	15	14	12			
Ячмень	широкорядный	18	16	19	14		
	обычный рядовой	11	13	10			
Овес	широкорядный	9	12	15	12		
	обычный рядовой	10	14	15			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	9	9	13	11		
	обычный рядовой	8	15	13			
Среднее по фактору С	широкорядный	14	13	15			
	обычный рядовой	12	13	13			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		2		4			
В		1		3			
С		Fф<Fт		Fф<Fт			
3 закладка, 2016 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	13	10	11	11	12	
	обычный рядовой (к)	9	11	11		11	
Яровая пшеница	широкорядный	11	13	12	13		
	обычный рядовой	9	18	14			
Ячмень	широкорядный	18	11	10	12		
	обычный рядовой	7	12	12			
Овес	широкорядный	15	15	10	12		
	обычный рядовой	13	9	12			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	14	12	8	11		
	обычный рядовой	10	8	13			
Среднее по фактору С	широкорядный	14	12	10			
	обычный рядовой	10	12	12			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		1		1			
В		1		2			
С		1		2			
В среднем за 2013 и 2016 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	13	12	11	11	13	
	обычный рядовой (к)	9	12	13		11	
Яровая пшеница	широкорядный	11	15	14	13		
	обычный рядовой	9	17	14			

Ячмень	широкорядный	18	14	13	13
	обычный рядовой	7	12	13	
Овес	широкорядный	15	12	11	12
	обычный рядовой	13	9	13	
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	14	10	9	11
	обычный рядовой	10	8	14	
Среднее по фактору С	широкорядный	14	13	11	
	обычный рядовой	10	12	13	
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий	
А		1		2	
В		1		1	
С		2		3	

Таблица В50 – Площадь листьев лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п., тыс. м²/га (вторая закладка, 2013 г.)

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.		
Бутонизация						
Без покрова (к)	широкорядный	15,9	22,2	20,5	22,1	19,4
	обычный рядовой (к)	23,6	18,9	31,3		21,3
Яровая пшеница	широкорядный	23,2	19,6	20,7	20,0	
	обычный рядовой	19,2	22,4	14,8		
Ячмень	широкорядный	20,9	26,1	16,3	23,9	
	обычный рядовой	28,5	27,0	24,5		
Овес	широкорядный	25,6	14,2	12,2	18,2	
	обычный рядовой	20,5	22,8	13,7		
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	15,4	20,7	18,2	17,9	
	обычный рядовой	23,0	14,9	15,1		
Среднее по фактору С	широкорядный	20,2	20,6	17,6		
	обычный рядовой	23,0	21,2	19,9		
Цветение						
Без покрова (к)	широкорядный	37,3	48,6	49,7	56,5	44,2
	обычный рядовой (к)	68,1	71,6	63,8		52,4
Яровая пшеница	широкорядный	51,2	49,4	44,3	53,7	
	обычный рядовой	55,8	51,3	70,2		
Ячмень	широкорядный	39,3	51,1	41,2	43,8	
	обычный рядовой	40,2	43,0	47,8		
Овес	широкорядный	52,7	39,8	46,9	45,7	
	обычный рядовой	50,3	48,0	36,2		
Горохоовся- ная смесь	широкорядный	37,6	37,5	37,1	42,1	
	обычный рядовой	42,6	45,1	52,4		
Среднее по фактору С	широкорядный	43,6	45,3	43,8		
	обычный рядовой	51,4	51,8	54,1		

Таблица В51 – Площадь листьев лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п., тыс. м²/га (третья закладка, 2015 г.)

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.		
Бутонизация						
Без покрова (к)	широкорядный	21,4	15,8	34,3	25,4	23,4
	обычный рядовой (к)	24,7	30,5	25,6		23,4
Яровая пшеница	широкорядный	20,7	24,5	14,2	23,3	
	обычный рядовой	21,6	21,4	37,3		
Ячмень	широкорядный	24,0	24,8	14,8	20,5	
	обычный рядовой	18,2	21,0	20,4		
Овес	широкорядный	12,3	29,6	19,2	21,3	
	обычный рядовой	19,7	20,3	26,9		
Горохоовсяная смесь	широкорядный	37,9	35,3	21,7	26,4	
	обычный рядовой	16,9	17,5	29,0		
Среднее по фактору С	широкорядный	23,3	26,0	20,8		
	обычный рядовой	20,2	22,1	27,8		
Цветение						
Без покрова (к)	широкорядный	24,2	42,4	28,8	33,4	37,5
	обычный рядовой (к)	39,1	33,5	32,1		28,9
Яровая пшеница	широкорядный	25,8	59,0	35,3	34,7	
	обычный рядовой	31,1	27,1	29,8		
Ячмень	широкорядный	37,8	46,1	21,7	29,6	
	обычный рядовой	31,4	23,0	17,7		
Овес	широкорядный	26,3	53,3	58,0	37,2	
	обычный рядовой	35,6	25,0	24,8		
Горохоовсяная смесь	широкорядный	32,0	34,8	37,3	31,3	
	обычный рядовой	18,9	31,7	33,1		
Среднее по фактору С	широкорядный	29,2	47,1	36,2		
	обычный рядовой	31,2	28,1	27,5		

Таблица В52 – Фотосинтетический потенциал лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п., тыс. м² ×сут./га

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.		
вторая закладка, 2013 г.						
Без покрова (к)	широкорядный	2929	3896	3862	4324	3503
	обычный рядовой (к)	5047	4981	5230		4059
Яровая пшеница	широкорядный	4092	3795	3570	4052	
	обычный рядовой	4127	4051	4678		
Ячмень	широкорядный	3310	4241	3162	3720	
	обычный рядовой	3783	3850	3975		
Овес	широкорядный	4308	2973	3253	3512	
	обычный рядовой	3895	3897	2743		
Горохоовсяная смесь	широкорядный	2917	3200	3036	3296	
	обычный рядовой	3608	3304	3710		
Среднее по фактору С	широкорядный	3511	3621	3377		
	обычный рядовой	4092	4017	4067		
третья закладка, 2015 г.						
Без покрова (к)	широкорядный	2509	3202	3471	3231	3349
	обычный рядовой (к)	3508	3519	3174		2877
Яровая пшеница	широкорядный	2558	4588	2724	3187	
	обычный рядовой	2895	2667	3691		
Ячмень	широкорядный	3401	3900	2010	2759	
	обычный рядовой	2729	2419	2097		
Овес	широкорядный	2123	4556	4248	3217	
	обычный рядовой	3043	2489	2841		
Горохоовсяная смесь	широкорядный	3842	3852	3245	3171	
	обычный рядовой	1968	2704	3413		
Среднее по фактору С	широкорядный	2887	4020	3140		
	обычный рядовой	2829	2760	3043		

Таблица В53 – Чистая продуктивность фотосинтеза лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п., г/м²

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.		
вторая закладка, 2013 г.						
Без покрова (к)	широкорядный	7,1	3,6	4,0	4,4	5,0
	обычный рядовой (к)	4,2	4,2	3,4		5,4
Яровая пшеница	широкорядный	4,5	4,0	4,6	5,4	
	обычный рядовой	4,8	6,8	7,5		
Ячмень	широкорядный	3,9	3,9	7,4	5,0	
	обычный рядовой	4,3	4,4	5,8		
Овес	широкорядный	4,0	5,4	5,6	5,4	
	обычный рядовой	4,6	5,9	6,9		
Горохоовся- ная смесь	широкорядный	6,0	4,5	7,0	5,9	
	обычный рядовой	3,2	6,9	7,7		
Среднее по фактору С	широкорядный	5,1	4,3	5,7		
	обычный рядовой	4,2	5,6	6,3		
третья закладка, 2015 г.						
Без покрова (к)	широкорядный	3,3	4,2	3,8	3,4	4,6
	обычный рядовой (к)	3,1	3,3	2,6		4,4
Яровая пшеница	широкорядный	2,7	5,0	7,0	4,2	
	обычный рядовой	2,5	4,5	3,6		
Ячмень	широкорядный	4,3	4,7	3,2	4,7	
	обычный рядовой	5,4	4,5	5,8		
Овес	широкорядный	8,2	6,4	4,8	5,8	
	обычный рядовой	6,0	5,9	3,5		
Горохоовся- ная смесь	широкорядный	1,9	2,5	6,5	4,4	
	обычный рядовой	5,6	6,0	3,8		
Среднее по фактору С	широкорядный	4,1	4,6	5,1		
	обычный рядовой	4,5	4,8	3,9		

Таблица В54 – Масса 1000 семян лядвенца рогатого Солнышко 1 г.п., г

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
1 закладка, 2011 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	1,09	1,18	1,10	1,07	1,07	
	обычный рядовой (к)	1,02	1,05	0,98		1,09	
Яровая пшеница	широкорядный	0,94	1,06	1,06	1,05		
	обычный рядовой	1,12	1,03	1,08			
Ячмень	широкорядный	0,90	0,98	1,10	1,04		
	обычный рядовой	1,07	1,05	1,14			
Овес	широкорядный	1,22	1,03	1,10	1,13		
	обычный рядовой	1,16	1,00	1,23			
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	1,07	1,10	1,19	1,12		
	обычный рядовой	1,13	1,11	1,13			
Среднее по фактору С	широкорядный	1,04	1,07	1,11			
	обычный рядовой	1,10	1,05	1,11			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		0,02			0,05		
В		0,04					
С		0,03					
3 закладка, 2014 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	1,35	1,35	1,25	1,29	1,23	
	обычный рядовой (к)	1,35	1,25	1,20		1,24	
Яровая пшеница	широкорядный	1,45	1,45	1,20	1,36		
	обычный рядовой	1,30	1,45	1,30			
Ячмень	широкорядный	1,23	1,18	1,15	1,14		
	обычный рядовой	0,98	1,15	1,15			
Овес	широкорядный	1,25	1,02	1,13	1,18		
	обычный рядовой	1,25	1,20	1,25			
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	1,08	1,18	1,28	1,21		
	обычный рядовой	1,30	1,18	1,24			
Среднее по фактору С	широкорядный	1,27	1,23	1,20			
	обычный рядовой	1,24	1,25	1,23			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		0,12			0,29		
В		F _ф <F _т					
С							
В среднем за 2011 и 2014 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	1,22	1,27	1,18	1,18	1,15	
	обычный рядовой (к)	1,19	1,15	1,09		1,17	
Яровая пшеница	широкорядный	1,20	1,26	1,13	1,36		
	обычный рядовой	1,21	1,24	1,19			
Ячмень	широкорядный	1,07	1,08	1,13	1,14		
	обычный рядовой	1,03	1,10	1,15			
Овес	широкорядный	1,24	1,03	1,12	1,11		
	обычный рядовой	1,21	1,10	1,24			

Таблица В55 – Масса 1000 семян лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п., г

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
2 закладка, 2013 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	1,13	1,20	1,18	1,21	1,16	
	обычный рядовой (к)	1,25	1,30	1,23		1,13	
Яровая пшеница	широкорядный	1,03	0,98	1,03	0,98		
	обычный рядовой	0,95	0,95	0,93			
Ячмень	широкорядный	1,15	1,23	1,05	1,11		
	обычный рядовой	1,20	0,93	1,10			
Овес	широкорядный	1,18	1,18	1,40	1,18		
	обычный рядовой	1,40	0,83	1,13			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	1,15	1,20	1,38	1,20		
	обычный рядовой	1,30	1,18	1,03			
Среднее по фактору С	широкорядный	1,14	1,15	1,17			
	обычный рядовой	1,22	1,09	1,07			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		0,09		0,22			
В		Fф<Fт		Fф<Fт			
С		0,05		0,18			
3 закладка, 2015 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	0,98	0,9	0,98	0,97	1,07	
	обычный рядовой (к)	1,13	0,93	0,9		1,08	
Яровая пшеница	широкорядный	1,2	1,13	1,13	1,14		
	обычный рядовой	1,05	1,1	1,23			
Ячмень	широкорядный	1,1	0,98	1,08	1,06		
	обычный рядовой	1,03	1,1	1,08			
Овес	широкорядный	1,23	1,08	1	1,08		
	обычный рядовой	1,03	1,08	1,05			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	1,18	1,1	1	1,13		
	обычный рядовой	1,13	1,28	1,1			
Среднее по фактору С	широкорядный	1,14	1,04	1,04			
	обычный рядовой	1,07	1,1	1,07			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		0,04		0,09			
В		Fф<Fт		0,10			
С		0,03		0,09			
В среднем за 2013 и 2015 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	1,06	1,05	1,08	1,09	1,12	
	обычный рядовой (к)	1,19	1,12	1,07		1,10	
Яровая пшеница	широкорядный	1,12	1,06	1,08	1,06		
	обычный рядовой	1,00	1,03	1,08			
Ячмень	широкорядный	1,13	1,11	1,07	1,09		
	обычный рядовой	1,12	1,02	1,09			

Овес	широкорядный	1,21	1,13	1,20	1,13		
	обычный рядовой	1,22	0,96	1,09			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	1,17	1,15	1,19	1,17		
	обычный рядовой	1,22	1,23	1,07			
Среднее по фактору С	широкорядный	1,13	1,10	1,12			
	обычный рядовой	1,15	1,07	1,08			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		0,04		0,09			
В		F _ф <F _т		0,10			
С		0,03		0,09			

Таблица В56 – Масса 1000 семян лядвенца рогатого Солнышко 3 г.п., г

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
1 закладка, 2013 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	0,67	0,92	0,83	0,87	0,88	
	обычный рядовой (к)	0,98	0,84	0,97		0,92	
Яровая пшеница	широкорядный	0,85	1,13	0,85	0,96		
	обычный рядовой	0,94	1,03	1,00			
Ячмень	широкорядный	0,93	0,78	0,75	0,82		
	обычный рядовой	0,80	0,80	0,88			
Овес	широкорядный	0,88	1,08	0,87	0,94		
	обычный рядовой	1,13	0,85	0,85			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	1,23	1,01	0,88	1,01		
	обычный рядовой	1,05	1,03	0,88			
Среднее по фактору С	широкорядный	0,89	0,94	0,81			
	обычный рядовой	0,96	0,89	0,92			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		0,07		0,17			
В		0,04		0,15			
С		0,05		0,16			
3 закладка, 2016 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	1,30	1,25	1,30	1,23	1,32	
	обычный рядовой (к)	1,35	1,20	1,00		1,28	
Яровая пшеница	широкорядный	1,45	1,05	1,48	1,26		
	обычный рядовой	1,20	1,25	1,15			
Ячмень	широкорядный	1,50	1,25	1,30	1,38		
	обычный рядовой	1,20	1,60	1,45			
Овес	широкорядный	1,15	1,40	1,20	1,28		
	обычный рядовой	1,35	1,25	1,35			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	1,53	1,30	1,30	1,34		
	обычный рядовой	1,40	1,30	1,20			
Среднее по фактору С	широкорядный	1,39	1,25	1,32			
	обычный рядовой	1,30	1,32	1,23			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		0,06		0,14			
В		0,04		0,16			
С		0,05		0,14			
В среднем за 2013 и 2016 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	0,99	1,09	1,07	1,05	1,11	
	обычный рядовой (к)	1,17	1,02	0,99		1,11	
Яровая пшеница	широкорядный	1,15	1,09	1,16	1,11		
	обычный рядовой	1,07	1,14	1,08			
Ячмень	широкорядный	1,22	1,02	1,03	1,10		
	обычный рядовой	1,00	1,20	1,17			

Овес	широкорядный	1,02	1,24	1,04	1,11		
	обычный рядовой	1,24	1,05	1,10			
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	1,38	1,16	1,09	1,18		
	обычный рядовой	1,23	1,17	1,04			
Среднее по фактору С	широкорядный	1,15	1,12	1,08			
	обычный рядовой	1,14	1,12	1,07			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		0,07		0,17			
В		F _φ <F _τ		0,15			
С		0,05		F _φ <F _τ			

Таблица В57 – Лабораторная всхожесть семян лядвенца рогатого Солнышко 1 г.п., %

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
1 закладка, 2011 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	80	82	86	81	79	
	обычный рядовой (к)	74	83	79		79	
Яровая пшеница	широкорядный	68	93	75	82		
	обычный рядовой	83	83	89			
Ячмень	широкорядный	79	90	72	76		
	обычный рядовой	75	63	78			
Овес	широкорядный	91	63	82	78		
	обычный рядовой	85	78	67			
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	77	78	66	79		
	обычный рядовой	77	94	81			
Среднее по фактору С	широкорядный	79	81	76			
	обычный рядовой	79	80	79			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		4			8		
В		6					
С		5					
3 закладка, 2014 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	87	86	85	84	86	
	обычный рядовой (к)	90	79	79		84	
Яровая пшеница	широкорядный	92	87	86	89		
	обычный рядовой	89	93	90			
Ячмень	широкорядный	89	85	84	80		
	обычный рядовой	72	69	83			
Овес	широкорядный	84	87	91	85		
	обычный рядовой	89	68	93			
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	82	82	77	82		
	обычный рядовой	79	88	82			
Среднее по фактору С	широкорядный	88	87	84			
	обычный рядовой	84	82	87			
НСР ₀₅		главных эффектов			частных различий		
А		8			19		
В		3			15		
С		3			10		
В среднем за 2011 и 2014 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	84	84	85	83	83	
	обычный рядовой (к)	82	81	79		82	
Яровая пшеница	широкорядный	80	90	81	86		
	обычный рядовой	86	88	89			
Ячмень	широкорядный	84	87	78	78		
	обычный рядовой	73	66	80			
Овес	широкорядный	87	75	86	82		
	обычный рядовой	87	73	80			

Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	79	80	72	80	
	обычный рядовой	78	91	82		
Среднее по фактору С	широкорядный	83	83	80		
	обычный рядовой	81	80	82		
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий		
А		3		3		
В		F _ф <F _т		5		
С		1		4		

Таблица В58 – Лабораторная всхожесть семян лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п., %

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
2 закладка, 2013 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	78	66	65	75	64	
	обычный рядовой (к)	75	86	80		64	
Яровая пшеница	широкорядный	46	52	66	55		
	обычный рядовой	67	53	46			
Ячмень	широкорядный	61	61	58	61		
	обычный рядовой	75	51	59			
Овес	широкорядный	57	60	69	60		
	обычный рядовой	73	49	50			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	59	65	82	68		
	обычный рядовой	73	65	64			
Среднее по фактору С	широкорядный	63	64	67			
	обычный рядовой	72	61	60			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		10		24			
В		Fф<Fт		Fф<Fт			
С		Fф<Fт		Fф<Fт			
3 закладка, 2015 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	45	39	66	50	48	
	обычный рядовой (к)	46	54	50		48	
Яровая пшеница	широкорядный	74	41	36	45		
	обычный рядовой	32	42	44			
Ячмень	широкорядный	54	50	45	54		
	обычный рядовой	75	67	35			
Овес	широкорядный	34	42	47	36		
	обычный рядовой	32	30	28			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	44	40	62	57		
	обычный рядовой	91	41	62			
Среднее по фактору С	широкорядный	50	42	51			
	обычный рядовой	55	47	44			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		Fф<Fт		62			
В		1		3			
С		1		4			
В среднем за 2013 и 2015 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	61	53	65	63	55	
	обычный рядовой (к)	60	70	65		56	
Яровая пшеница	широкорядный	60	47	51	50		
	обычный рядовой	49	47	45			
Ячмень	широкорядный	58	56	52	57		
	обычный рядовой	75	59	47			

Овес	широкорядный	46	51	58	48
	обычный рядовой	53	39	39	
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	51	52	72	62
	обычный рядовой	82	53	63	
Среднее по фактору С	широкорядный	55	52	60	
	обычный рядовой	64	54	52	
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий	
А		5		8	
В		F _ф <F _т		5	
С		4		9	

Таблица В59 – Лабораторная всхожесть семян лядвенца рогатого Солнышко 3 г.п., %

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В	
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.			
1 закладка, 2013 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	55	56	59	56	54	
	обычный рядовой (к)	56	52	59		58	
Яровая пшеница	широкорядный	48	56	51	56		
	обычный рядовой	56	65	58			
Ячмень	широкорядный	49	50	45	50		
	обычный рядовой	58	49	50			
Овес	широкорядный	48	72	54	63		
	обычный рядовой	78	76	52			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	57	57	52	57		
	обычный рядовой	57	69	49			
Среднее по фактору С	широкорядный	51	57	53			
	обычный рядовой	59	62	54			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		6		15			
В		3		14			
С		3		11			
3 закладка, 2016 г.							
Без покрова (к)	широкорядный	79,8	81,5	86,8	80,0	79,5	
	обычный рядовой (к)	85,8	68,5	78,0		79,1	
Яровая пшеница	широкорядный	72,0	62,5	90,3	76,1		
	обычный рядовой	70,3	80,0	81,5			
Ячмень	широкорядный	93,0	69,0	86,8	80,7		
	обычный рядовой	77,5	77,3	80,8			
Овес	широкорядный	81,0	75,5	80,5	80,0		
	обычный рядовой	78,3	89,3	75,3			
Горохоовсяная смесь на з/к	широкорядный	74,5	76,0	82,8	79,6		
	обычный рядовой	89,5	83,5	71,3			
Среднее по фактору С	широкорядный	80,1	72,9	85,4			
	обычный рядовой	80,3	79,7	77,4			
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий			
А		F _ф <F _т		F _ф <F _т			
В				14,7			
С		3,0		9,4			
В среднем за 2013 и 2016 гг.							
Без покрова (к)	широкорядный	68	69	73	68	67	
	обычный рядовой (к)	71	60	69		69	
Яровая пшеница	широкорядный	60	59	71	66		
	обычный рядовой	63	73	70			
Ячмень	широкорядный	71	59	66	65		
	обычный рядовой	68	63	65			

Овес	широкорядный	65	74	67	72
	обычный рядовой	78	82	64	
Горохоовся- ная смесь на з/к	широкорядный	66	66	67	68
	обычный рядовой	73	76	60	
Среднее по фактору С	широкорядный	66	66	69	
	обычный рядовой	70	71	66	
НСР ₀₅		главных эффектов		частных различий	
А		3		3	
В		1		2	
С		4		1	

Таблица В60 – Твердосемянность лядвенца рогатого Солнышко 1 г.п., %

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.		
1 закладка, 2011 г.						
Без покрова (к)	широкорядный	25	18	21	22	26
	обычный рядовой (к)	12	19	38		24
Яровая пшеница	широкорядный	14	17	18	19	
	обычный рядовой	20	25	18		
Ячмень	широкорядный	30	38	30	31	
	обычный рядовой	43	28	16		
Овес	широкорядный	37	33	27	28	
	обычный рядовой	40	9	21		
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	27	31	28	27	
	обычный рядовой	33	19	22		
Среднее по фактору С	широкорядный	27	27	25		
	обычный рядовой	30	20	23		
3 закладка, 2014 г.						
Без покрова (к)	широкорядный	65	57	44	56	59
	обычный рядовой (к)	56	58	55		65
Яровая пшеница	широкорядный	78	73	69	76	
	обычный рядовой	77	83	77		
Ячмень	широкорядный	45	56	54	52	
	обычный рядовой	48	41	67		
Овес	широкорядный	68	56	67	63	
	обычный рядовой	65	40	82		
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	40	52	60	63	
	обычный рядовой	65	78	83		
Среднее по фактору С	широкорядный	59	59	59		
	обычный рядовой	62	60	72		
В среднем за 2011 и 2014 гг.						
Без покрова (к)	широкорядный	45	38	32	39	43
	обычный рядовой (к)	34	39	46		45
Яровая пшеница	широкорядный	46	45	44	47	
	обычный рядовой	48	54	47		
Ячмень	широкорядный	37	47	42	41	
	обычный рядовой	45	35	41		
Овес	широкорядный	53	44	47	45	
	обычный рядовой	53	25	51		
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	33	42	44	45	
	обычный рядовой	49	48	52		
Среднее по фактору С	широкорядный	43	43	42		
	обычный рядовой	46	40	48		

Таблица В61 – Твердосемянность лядвенца рогатого Солнышко 2 г.п., %

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.		
2 закладка, 2013 г.						
Без покрова (к)	широкорядный	15	18	21	20	29
	обычный рядовой (к)	12	19	38		26
Яровая пшеница	широкорядный	14	17	18	19	
	обычный рядовой	20	25	18		
Ячмень	широкорядный	30	38	30	31	
	обычный рядовой	43	28	16		
Овес	широкорядный	37	42	27	31	
	обычный рядовой	47	9	21		
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	34	31	51	32	
	обычный рядовой	33	19	22		
Среднее по фактору С	широкорядный	26	29	29		
	обычный рядовой	31	20	23		
3 закладка, 2015 г.						
Без покрова (к)	широкорядный	10	7	36	19	18
	обычный рядовой (к)	25	16	21		21
Яровая пшеница	широкорядный	17	24	14	17	
	обычный рядовой	15	15	21		
Ячмень	широкорядный	36	9	15	24	
	обычный рядовой	45	31	8		
Овес	широкорядный	12	7	19	13	
	обычный рядовой	12	21	7		
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	34	20	15	24	
	обычный рядовой	28	15	31		
Среднее по фактору С	широкорядный	22	13	20		
	обычный рядовой	25	19	17		
В среднем за 2013 и 2015 гг.						
Без покрова (к)	широкорядный	12	13	29	20	23
	обычный рядовой (к)	18	18	29		23
Яровая пшеница	широкорядный	15	20	16	18	
	обычный рядовой	18	20	19		
Ячмень	широкорядный	33	23	23	27	
	обычный рядовой	44	29	12		
Овес	широкорядный	25	24	23	22	
	обычный рядовой	30	15	14		
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	34	26	33	28	
	обычный рядовой	31	17	26		
Среднее по фактору С	широкорядный	24	21	25		
	обычный рядовой	28	20	20		

Таблица В62 – Твердосемянность лядвенца рогатого Солнышко 3 г.п., %

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)			Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		5/8 млн. шт. (к)	6/9 млн. шт.	7/10 млн. шт.		
1 закладка, 2013 г.						
Без покрова (к)	широкорядный	8	21	43	26	18
	обычный рядовой (к)	33	28	25		21
Яровая пшеница	широкорядный	7	15	11	13	
	обычный рядовой	14	16	18		
Ячмень	широкорядный	20	10	18	16	
	обычный рядовой	23	22	8		
Овес	широкорядный	10	22	13	16	
	обычный рядовой	33	10	9		
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	43	20	28	26	
	обычный рядовой	33	27	7		
Среднее по фактору С	широкорядный	18	18	23		
	обычный рядовой	27	20	13		
3 закладка, 2016 г.						
Без покрова (к)	широкорядный	63	71	71	66	64
	обычный рядовой (к)	63	58	70		65
Яровая пшеница	широкорядный	52	51	71	62	
	обычный рядовой	57	71	70		
Ячмень	широкорядный	68	56	73	65	
	обычный рядовой	65	63	67		
Овес	широкорядный	66	58	71	63	
	обычный рядовой	59	73	53		
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	58	68	62	66	
	обычный рядовой	79	71	55		
Среднее по фактору С	широкорядный	61	61	69		
	обычный рядовой	64	67	63		
В среднем за 2013 и 2016 гг.						
Без покрова (к)	широкорядный	35	46	57	46	42
	обычный рядовой (к)	48	43	48		43
Яровая пшеница	широкорядный	29	33	41	38	
	обычный рядовой	35	43	44		
Ячмень	широкорядный	44	33	45	41	
	обычный рядовой	44	43	38		
Овес	широкорядный	38	40	42	40	
	обычный рядовой	46	41	31		
Горохоовсяная смесь на 3/к	широкорядный	50	44	45	46	
	обычный рядовой	56	49	31		
Среднее по фактору С	широкорядный	39	39	46		
	обычный рядовой	46	44	38		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г1 - Влияние приемов предпосевной обработки семян на густоту всходов клевера лугового Трио

Прием предпосевной обработки	1998 г.		1999 г.	
	шт./м ²	%	шт./м ²	%
Контроль	156	37	252	54
Вода	154	37	250	54
Ризоторфин	104	25	259	56
Ризоторфин, фундазол	138	33	266	57
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы	136	32	263	56
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид	134	32	263	56
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид	124	30	262	56
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант	124	30	260	56
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант	172	41	261	56
НСР ₀₅	23		7	

Таблица Г2 - Влияние приемов ухода за семенами и травостоем на густоту стояния растений клевера лугового Трио, шт./м²

Приемы предпосевной обработки	После уборки покровной культуры		К уборке	
	1998 г.	1999 г.	1999 г.	2000 г.
Контроль	111	182	48	75
Вода	109	188	50	73
Ризоторфин	144	193	63	90
Ризоторфин, фундазол	106	202	67	67
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы	103	202	43	63
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид	100	202	45	87
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид	104	200	44	85
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант	104	204	30	80
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант	105	194	25	79
НСР ₀₅	22	37	10	7

Таблица Г3 - Влияние приемов ухода за семенами и травостоем на густоту стояния перезимовавших растений клевера лугового Трио

Прием ухода	1999 г.		2000 г.	
	шт./м ²	%	шт./м ²	%
Контроль	52	47	79	43
Вода	52	48	76	40
Ризоторфин	70	49	91	47
Ризоторфин, фундазол	73	69	68	34
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы	56	54	63	31
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид	58	58	88	44
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид	45	43	88	44
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант	37	36	81	40
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант	35	33	81	41
НСР ₀₅	6		8	

Таблица Г4 - Влияние приемов ухода за семенами и травостоем на выживаемость растений клевера лугового Трио в период вегетации, %

Прием ухода	1998 г.	1999 г.
Контроль	31	30
Вода	32	29
Ризоторфин	61	35
Ризоторфин, фундазол	49	25
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы	32	24
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид	34	33
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид	36	32
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант	24	31
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант	14	30

Таблица Г5 - Влияние предпосевной обработки семян на структуру урожайности клевера лугового Трио, 1999 г.

Приемы обработки семян	Густота стебле- стоя, шт./м ²	Головок, шт./м ²	Семян в головке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян в головке, г
Вода					
Без обработки – К	377	864	53	1,77	0,094
Вода (отклонение)	-75	-125	3	-0,02	0,022
Ризоторфин					
Без обработки – К	377	864	53	1,77	0,094
Ризоторфин (отклонение)	20	23	-3	-0,12	-0,012
Ризоторфин – К	397	887	50	1,65	0,082
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	-95	-211	11	0,10	0,024
Ризоторфин, фундазол					
Без обработки – К	377	864	53	1,77	0,094
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	-75	-188	4	-0,02	0,012
Ризоторфин, фундазол - К	302	676	61	1,75	0,106
Ризоторфин, фундазол, микроэле- менты (отклонение)	-44	-199	7	0,4	0,040
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы					
Без обработки – К	377	864	53	1,77	0,094
Ризоторфин, фундазол, микроэле- менты (отклонение)	-119	-387	15	0,38	0,052
Ризоторфин					
Вода - К	302	739	56	1,75	0,116
Ризоторфин (отклонение)	95	148	-6	-0,10	-0,034
Ризоторфин, фундазол					
Вода - К	302	739	56	1,75	0,116
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	0	-63	5	0	-0,010
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы					
Вода - К	302	739	56	1,75	0,116
Ризоторфин, фундазол, микроэле- менты (отклонение)	44	-262	12	0,40	0,030
НСР ₀₅	36	116		0,01	

Таблица Г6 - Влияние предпосевной обработки семян на структуру урожайности клевера лугового Трио, 2000 г.

Приемы обработки семян	Густота стебле- стоя, шт./м ²	Головок, шт./м ²	Семян в головке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян в головке, г
Вода					
Без обработки – К	329	842	25	2,04	0,051
Вода (отклонение)	-10	142	-4	0,04	-0,08
Ризоторфин					
Без обработки – К	329	842	25	2,04	0,051
Ризоторфин (отклонение)	72	206	1	0	0,002
Ризоторфин – К	401	1048	26	2,04	0,053
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	17	-50	1	0,02	0,002
Ризоторфин, фундазол					
Без обработки – К	329	842	25	2,04	0,051
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	88	156	2	0,02	0,004
Ризоторфин, фундазол – К	417	998	27	2,06	0,055
Ризоторфин, фундазол, микроэле- менты (отклонение)	27	-4	3	-0,10	0,003
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы					
Без обработки – К	329	842	25	2,04	0,051
Ризоторфин, фундазол, микроэле- менты (отклонение)	115	152	5	-0,08	0,007
Ризоторфин					
Вода – К	319	984	21	2,08	0,043
Ризоторфин (отклонение)	82	64	5	-0,04	0,010
Ризоторфин, фундазол					
Вода – К	319	984	21	2,08	0,043
Ризоторфин, фундазол (отклонение)	98	14	6	-0,02	0,012
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы					
Вода – К	319	984	21	2,08	0,043
Ризоторфин, фундазол, микроэле- менты (отклонение)	125	10	9	-0,12	0,015
НСР ₀₅	22	133		0,02	

Таблица Г7 - Влияние приемов ухода на структуру урожайности семян клевера лугового Трио, 1999 г.

Приемы ухода	Голо- вок, шт./м ²	Семян в го- ловке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян в го- ловке, г
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид				
Без обработки – К	864	53	1,77	0,094
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид (отклонение)	71	4	0,08	0,011
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид – К	935	57	1,85	0,105
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид (отклонение)	-37	1	0,39	0,025
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид				
Без обработки – К	864	53	1,77	0,094
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид (отклонение)	34	5	0,47	0,036
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид – К	898	58	2,24	0,130
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант (отклонение)	-286	0	-0,44	-0,026
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант				
Без обработки – К	864	53	1,77	0,094
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант (отклонение)	-252	5	0,03	0,010
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант – К	612	58	1,80	0,104
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант (отклонение)	209	-12	0,05	-0,019
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант				
Без обработки – К	864	53	1,77	0,094
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант (отклонение)	-43	-7	0,08	-0,009
НСР ₀₅	116		0,01	

Таблица Г8 - Влияние приемов ухода на структуру урожайности семян клевера лугового Трио, 2000 г.

Приемы ухода	Голо- вок, шт./м ²	Семян в го- ловке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян в го- ловке, г
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид				
Без обработки – К	842	25	2,04	0,051
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид (отклонение)	302	6	-0,34	0,013
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид – К	1144	31	1,70	0,064
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид (отклонение)	-160	0	0,28	-0,014
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид				
Без обработки – К	842	25	2,04	0,051
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид (отклонение)	142	6	-0,06	-0,001
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид – К	984	31	1,98	0,050
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант (отклонение)	202	4	-0,24	0,011
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант				
Без обработки – К	842	25	2,04	0,051
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант (отклонение)	344	10	-0,30	0,010
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант – К	1186	35	1,74	0,061
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант (отклонение)	-286	5	0	0,009
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант				
Без обработки – К	842	25	2,04	0,051
Ризоторфин, фундазол, микроэлементы, гербицид, инсектицид, ретардант, десикант (отклонение)	58	15	-0,30	0,019
НСР ₀₅	133		0,02	

Таблица Г9 - Влияние предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем на структуру урожайности козлятника восточного Гале, 1997 г.

Вариант	Густота стеб- лестоя, шт./м ²	Длина соцве- тий, см	Бобов на 1 стебле, шт.	Семян в бобе, шт.
Обработка семян				
Ризоторфин (к)	60	22,3	32,1	2,75
Ризоторфин, бор	66	24,1	50,4	3,13
Ризоторфин, молибден	69	23,0	35,8	2,47
Ризоторфин, бор, молибден	65	20,8	44,0	2,80
Ризоторфин, фундазол, Мурасиг-Скуга	71	22,7	50,0	2,32
Опрыскивание растений				
Бор	67	26,1	39,0	2,26
Молибден	67	23,0	38,5	3,01
Бор, молибден	75	23,0	42,1	3,08

Таблица Г10 - Влияние предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем на структуру урожайности козлятника восточного Гале, 1998 г.

Вариант	Густота стеб- лестоя, шт./м ²	Длина соцве- тий, см	Бобов на 1 стебле, шт.	Семян в бобе, шт.
Обработка семян				
Ризоторфин (к)	48	19,7	31,7	2,25
Ризоторфин, бор	62	16,5	46,6	3,09
Ризоторфин, молибден	63	12,8	32,6	2,13
Ризоторфин, бор, молибден	65	18,8	40,6	2,80
Ризоторфин, фундазол, Мурасиг-Скуга	67	20,1	46,2	2,10
Опрыскивание растений				
Бор	63	24,9	37,6	2,14
Молибден	66	21,0	37,5	3,00
Бор, молибден	70	22,8	40,5	2,96

Таблица Г11 – Влияние предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем на посевные качества семян в урожае козлятника восточного Гале, 1997 г.

Вариант	Энергия про- растания,%	Лабораторная всхожесть, %		Масса 1000 семян, г
		всего	в т.ч. твердых	
Обработка семян				
Ризоторфин (к)	32	91	41	6,25
Ризоторфин, бор	30	92	44	6,41
Ризоторфин, молибден	28	94	47	6,50
Ризоторфин, бор, молибден	30	92	46	6,28
Ризоторфин, фундазол, Мурасиго-Скуга	28	93	45	6,44
Опрыскивание растений				
Бор	29	91	49	6,70
Молибден	29	90	46	6,80
Бор, молибден	31	90	47	6,75

Таблица Г12 – Влияние предпосевной обработки семян и приемов ухода за травостоем на посевные качества семян в урожае козлятника восточного Гале, 1998 г.

Вариант	Энергия про- растания,%	Лабораторная всхожесть, %		Масса 1000 семян, г
		всего	в т.ч. твердых	
Обработка семян				
Ризоторфин (к)	24	95	31	6,19
Ризоторфин, бор	24	94	34	6,51
Ризоторфин, молибден	26	94	29	6,60
Ризоторфин, бор, молибден	30	96	30	6,22
Ризоторфин, фундазол, Мурасиго-Скуга	28	97	29	6,52
Опрыскивание растений				
Бор	27	97	39	6,82
Молибден	27	92	24	6,80
Бор, молибден	23	96	31	6,51

Таблица Г13 - Влияние приемов ухода за травостоем на структуру урожайности козлятника восточного Гале

Способ посева	Прием ухода	Густота стеблестоя, шт./м ²	Высота растений, см	Длина соцветий, см	Бобов на 1 стебле, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
2000 г.							
Широко-рядный (60 см)	Одна между-рядная обработка (к)	58	124	18	43,3	2,48	6,90
	Две между-рядные обработки	51	120	14	48,2	2,11	6,74
	Одна между-рядная обработка, базагран	59	118	16	45,6	1,95	7,18
	Две между-рядные обработки, базагран	53	126	16	43,9	1,56	7,14
Широко-рядный (30 см)	Подкашивание сорняков (к)	54	110	18	44,6	1,80	7,10
	Базагран	56	113	17	44,9	2,00	7,10
Обычный рядовой (15 см)	Подкашивание сорняков (к)	59	113	15	42,6	1,51	7,32
	Базагран	58	106	15	43,1	1,94	7,24
	НСР ₀₅	5	4	4	4,5		
2001 г.							
Широко-рядный (60 см)	Одна между-рядная обработка (к)	50	135	26	39,3	1,41	6,68
	Две между-рядные обработки	41	131	24	31,9	1,59	6,25
	Одна между-рядная обработка, базагран	51	130	23	39,2	1,30	6,98
	Две между-рядные обработки, базагран	40	132	24	38,2	1,73	6,27
Широко-рядный (30 см)	Подкашивание сорняков (к)	42	123	21	36,0	2,47	6,60
	Базагран	45	120	21	32,3	2,60	6,48
Обычный рядовой (15 см)	Подкашивание сорняков (к)	43	119	20	32,0	2,57	6,58
	Базагран	44	115	22	36,7	2,65	6,46
	НСР ₀₅	4	5	4	4,6		

Таблица Г14 - Влияние приемов ухода на засоренность козлятника восточного Гале

Способ посева	Вариант	Сорняков, шт./м ²		Сухая масса, г/м ²
		всего	в т.ч. много-летних	
1997 г. (1 г.ж.)				
Широкорядный (60 см)	Одна междурядная обработка (к)	11,5	0,8	35,2
	Две междурядные обработки	13,3	4,0	34,4
	Одна междурядная обработка, базагран	10,3	1,3	33,8
	Две междурядные обработки, базагран	11,5	0,5	33,9
Широкорядный (30 см)	Подкашивание сорняков (к)	8,5	1,5	34,1
	Базагран	6,0	1,5	34,6
Обычный рядовой (15 см)	Подкашивание сорняков (к)	10,0	1,0	34,4
	Базагран	12,3	2,5	43,8
1998 г. (2 г.ж.)				
Широкорядный (60 см)	Одна междурядная обработка (к)	19,5	1,5	32,7
	Две междурядные обработки	9,0	1,0	33,0
	Одна междурядная обработка, базагран	6,5	2,5	30,1
	Две междурядные обработки, базагран	6,0	3,0	34,3
Широкорядный (60 см)	Подкашивание сорняков (к)	15,5	2,0	30,5
	Базагран	17,5	3,5	30,8
Обычный рядовой (15 см)	Подкашивание сорняков (к)	22,0	0	34,2
	Базагран	8,5	2,5	38,3
1999 г. (3 г.ж.)				
Широкорядный (60 см)	Одна междурядная обработка (к)	23,0	4,5	33,3
	Две междурядные обработки	14,0	6,5	30,6
	Одна междурядная обработка, базагран	10,5	3,5	39,5
	Две междурядные обработки, базагран	9,0	6,0	30,3
Широкорядный (60 см)	Подкашивание сорняков (к)	10,5	0	27,5
	Базагран	0	0	0
Обычный рядовой (15 см)	Подкашивание сорняков (к)	8,0	7,5	30,8
	Базагран	6,0	3,5	27,8

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д1 - Влияние способа и срока уборки на количество головок клевера лугового, шт./м²

Способ, срок уборки	Пеликан		Трио	
	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	907	520	607	724
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	914	517	627	696
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	1096	628	637	932
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	1035	636	641	936
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	890	525	608	724
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	1040	609	679	886
НСР ₀₅	68	153	24	82

Таблица Д2 - Влияние способа и срока уборки на количество семян в головке клевера лугового, шт.

Способ, срок уборки	Пеликан		Трио	
	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	44	38	60	32
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	49	39	50	42
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	53	45	67	30
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	57	59	46	28
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	50	40	60	29
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	50	63	62	38
НСР ₀₅	5	7	13	9

Таблица ДЗ - Влияние способа и срока уборки на массу 1000 семян клевера лугового, г

Способ, срок уборки	Пеликан		Трио	
	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	1,88	2,00	1,67	1,82
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	1,84	1,80	1,64	1,90
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	1,87	1,80	2,18	1,86
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	1,80	1,82	1,65	1,94
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	1,75	1,84	2,15	1,90
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	1,79	1,84	1,70	1,88
НСР ₀₅	0,02	0,03	0,02	0,01

Таблица Д4 - Влияние способа и срока уборки на массу семян в головке клевера лугового, г

Способ, срок уборки	Пеликан		Трио	
	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	0,082	0,076	0,101	0,059
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	0,090	0,070	0,082	0,079
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	0,099	0,081	0,146	0,056
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	0,103	0,107	0,076	0,054
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	0,087	0,074	0,129	0,056
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	0,090	0,116	0,106	0,071

Таблица Д5 - Влияние способа и срока уборки на обсемененность клевера лугового Пеликан, %

Способ, срок уборки	В головке, шт.		Обсеменен- ность, %
	цветков	семян	
1997 г.			
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	83	44	53
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	74	49	62
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	79	53	67
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	100	57	57
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	80	50	62
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	98	50	51
1998 г.			
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	79	38	47
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	70	39	56
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	96	45	47
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	86	59	69
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	80	40	50
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	107	63	59

Таблица Д6 - Влияние способа и срока уборки на посевные качества семян клевера лугового Пеликан, %

Способ, срок уборки	1997 г.	1998 г.	1999 г.
Энергия прорастания, %			
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	53	59	76
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	50	51	82
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	50	53	77
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	55	50	74
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	56	47	80
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	53	47	74
НСР ₀₅	5	6	8
Лабораторная всхожесть, %			
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	95	59	94
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	94	52	99
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	96	54	95
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	94	51	97
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	95	47	97
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	97	48	97
НСР ₀₅	2	16	3
в т.ч. твердых семян, %			
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	38	40	16
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	41	50	19
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	46	44	18
Десикация в фазе 90-95% побуревших головок, однофазная уборка	39	49	21
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	39	51	16
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	44	54	22
НСР ₀₅	9	6	6

Таблица Д7 - Влияние способа и срока уборки на количество головок клевера лугового Кудесник, шт./м²

Способ и срок уборки	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	856	1181	981
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	951	1456	928
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	841	1108	1412
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	653	1164	943
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	651	1512	1484
НСР ₀₅	169	89	71

Таблица Д8 - Влияние способа и срока уборки на количество семян в головке клевера лугового Кудесник, шт.

Способ и срок уборки	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	7	6	4
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	8	6	4
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	19	5	3
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	12	5	4
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	18	2	3

Таблица Д9 - Влияние способа и срока уборки на массу 1000 семян клевера лугового Кудесник, г

Способ и срок уборки	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	2,42	2,37	2,65
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	2,48	2,80	2,70
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	2,50	2,45	2,65
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	2,40	2,40	2,55
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	2,50	2,65	2,80

Таблица Д10 - Влияние способа и срока уборки на массу семян с головки клевера лугового Кудесник, г

Способ и срок уборки	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	0,018	0,011	0,011
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	0,019	0,018	0,012
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	0,048	0,014	0,008
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	0,029	0,013	0,009
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	0,044	0,006	0,007

Таблица Д11 – Влияние способа и срока уборки на посевные качества семян клевера лугового Кудесник

Способ и срок уборки	Энергия прорастания, %			Лабораторная всхожесть, %			В т.ч. твердых семян, %		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Однофазная уборка, 75-80% побуревших головок	39	31	29	84	97	91	33	47	57
Десикация в фазе 75-80% побуревших головок, однофазная уборка	45	16	22	89	93	91	38	59	56
Однофазная уборка, 90-95% побуревших головок (к)	45	26	30	98	95	89	39	57	54
Двухфазная уборка, 75-80% побуревших головок (к)	43	27	24	91	96	96	32	55	66
Двухфазная уборка, 90-95% побуревших головок	52	30	27	97	95	85	45	54	51
НСР ₀₅	2	3	4	3	3	2	3	3	3

Таблица Д12 - Влияние способа и срока уборки на структуру урожайности козлятника восточного Гале

Срок и способ уборки	Густота стеб- лестоя, шт./м ²	Бобов на побеге, шт.	Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
1996 г.				
Однофазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов (к)	66	21,3	1,30	7,36
Однофазная уборка на высоком срезе (40-60 см), 95-100% побуревших бобов	40	26,3	1,10	6,80
Десикация при побурении 80-85% бобов, однофазная уборка на низком срезе (15-20 см)	56	21,2	0,60	7,89
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 80-85% побуревших бобов (к)	58	22,3	0,80	7,32
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов	44	18,9	1,40	7,98
НСР ₀₅	3	3,7		
1997 г.				
Однофазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов (к)	87	47,7	2,29	8,79
Однофазная уборка на высоком срезе (40-60 см), 95-100% побуревших бобов	78	63,9	2,56	7,55
Десикация при побурении 80-85% бобов, однофазная уборка на низком срезе (15-20 см)	77	77,4	2,00	11,41
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 80-85% побуревших бобов (к)	84	52,8	2,29	7,86
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов	89	58,3	2,30	8,32
НСР ₀₅	4	3,4		
1998 г.				
Однофазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов (к)	50	54,3	1,12	8,91
Однофазная уборка на высоком срезе (40-60 см), 95-100% побуревших бобов	71	50,5	1,11	9,05
Десикация при побурении 80-85% бобов, однофазная уборка на низком срезе (15-20 см)	47	55,6	1,26	10,14
НСР ₀₅	5	3,7		
1999 г.				
Однофазная уборка	52	62,4	1,17	9,08

на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов (к)				
Однофазная уборка на высоком срезе (40-60 см), 95-100% побуревших бобов	70	40,8	1,03	9,12
Десикация при побурении 80-85% бобов, однофазная уборка на низком срезе (15-20 см)	45	41,4	1,28	11,25
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 80-85% побуревших бобов (к)	41	59,9	1,06	8,27
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов	57	65,8	0,73	8,90
НСР ₀₅	5	3,1		

Таблица Д13 - Влияние способа и срока уборки на посевные качества полученных семян козлятника восточного Гале

Срок и способ уборки	Влажность семян при уборке, %	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	
			всего	в т.ч. твердых
1996 г.				
Однофазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов (к)	27,8	39	89	47
Однофазная уборка на высоком срезе (40-60 см), 95-100% побуревших бобов	27,8	38	91	50
Десикация при побурении 80-85% бобов, однофазная уборка на низком срезе (15-20 см)	29,5	37	92	52
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 80-85% побуревших бобов (к)	-	38	86	47
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов	-	41	92	48
НСР ₀₅	6	4	5	
1997 г.				
Однофазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов (к)	41,9	25	93	49
Однофазная уборка на высоком срезе (40-60 см), 95-100% побуревших бобов	43,8	24	95	49
Десикация при побурении 80-85% бобов, однофазная уборка на низком срезе (15-20 см)	25,2	28	96	33
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 80-85% побуревших бобов (к)	-	25	96	43
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов	-	24	95	43
НСР ₀₅	4	4	4	
1998 г.				
Однофазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов (к)	15,2	32	91	48
Однофазная уборка на высоком срезе (40-60 см), 95-100% побуревших бобов	18,7	31	93	50
Десикация при побурении 80-85% бобов, однофазная уборка на низком срезе (15-20 см)	14,1	32	94	42
Двухфазная уборка	-	32	91	45

на низком срезе (15-20 см), 80-85% побуревших бобов (к)				
Двухфазная уборка на низком срезе (15-20 см), 95-100% побуревших бобов	-	32	94	46
НСР ₀₅	$F_{\Phi} < F_T$	5	5	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е1 - Агроэнергетическая эффективность возделывания лядвенца рогатого Солнышко на семена (в среднем по трем закладкам, 2011-2016 гг.)

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)	Урожайность семян, кг/га	Количество энергии в урожае, ГДж/га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Затраты энергии на получение 1 кг семян, МДж	КЭЭ
Без покрова	Широко-рядный	5	216	43,6	8,2	38,1	5,30
		6	300	60,6	8,4	28,0	7,21
		7	290	58,6	8,5	29,4	6,88
	Обычный рядовой	8	282	57,0	8,6	30,6	6,60
		9	324	65,5	8,8	27,1	7,45
		10	208	42,0	8,7	42,0	4,81
Яровая пшеница	Широко-рядный	5	235	60,6	11,7	49,9	5,17
		6	245	62,6	11,9	48,4	5,28
		7	233	60,2	12,0	51,4	5,03
	Обычный рядовой	8	254	64,5	12,1	47,7	5,32
		9	369	87,7	12,3	33,3	7,15
		10	270	67,7	12,2	45,3	5,54
Ячмень	Широко-рядный	5	189	55,3	11,9	63,0	4,65
		6	219	61,4	12,0	55,0	5,10
		7	144	46,2	12,1	84,2	3,81
	Обычный рядовой	8	242	66,0	12,3	50,8	5,37
		9	205	58,5	12,5	60,8	4,69
		10	197	56,9	12,4	63,0	4,59
Овес	Широко-рядный	5	153	48,1	11,9	78,0	4,03
		6	201	57,8	12,1	60,0	4,79
		7	159	49,3	12,2	76,6	4,05
	Обычный рядовой	8	281	73,9	12,3	43,8	6,00
		9	205	58,6	12,5	60,9	4,70
		10	236	64,8	12,4	52,7	5,22
Горохово-овсяная смесь на зеленый корм	Широко-рядный	5	184	46,7	10,9	59,0	4,30
		6	224	54,8	11,4	50,8	4,81
		7	195	48,9	11,5	58,9	4,26
	Обычный рядовой	8	257	61,4	11,6	45,3	5,28
		9	247	59,4	11,8	47,6	5,05
		10	252	60,4	11,8	46,7	5,14

Таблица Е2 - Экономическая эффективность возделывания лядвенца рогатого Солнышко на семена (в среднем по трем закладкам, 2011-2016 гг.)

Покровная культура (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Норма высева (фактор С)	Урожайность семян, кг/га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Себестоимость продукции, тыс. руб./т	Чистый доход, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Без покрова	Широко-рядный	5	216	7,2	33,3	14,4	201
		6	300	7,6	25,4	22,4	294
		7	290	8,0	27,6	21,0	262
	Обычный рядовой	8	282	8,4	29,8	19,8	236
		9	324	8,9	27,3	23,6	266
		10	208	8,8	42,4	12,0	136
Яровая пшеница	Широко-рядный	5	235	8,9	31,5	19,1	215
		6	245	9,3	31,9	19,7	212
		7	233	9,7	35,2	18,1	187
	Обычный рядовой	8	254	10,1	33,9	19,8	196
		9	369	10,6	24,9	30,9	292
		10	270	10,6	33,6	21,0	199
Ячмень	Широко-рядный	5	189	8,9	38,6	15,9	179
		6	219	9,2	34,7	18,7	204
		7	144	9,7	55,9	10,7	110
	Обычный рядовой	8	242	10,1	35,3	20,1	198
		9	205	10,5	43,6	15,9	151
		10	197	10,5	45,4	15,1	144
Овес	Широко-рядный	5	153	8,9	47,5	12,5	140
		6	201	9,3	38,4	16,9	181
		7	159	9,7	50,7	12,3	127
	Обычный рядовой	8	281	10,1	30,6	24,1	237
		9	205	10,5	43,6	16,1	152
		10	236	10,6	38,0	19,1	181
Горохо-овсяная смесь на зеленый корм	Широко-рядный	5	184	7,4	29,6	13,9	187
		6	224	7,8	26,2	17,5	223
		7	195	10,0	41,0	12,4	124
	Обычный рядовой	8	257	10,4	32,8	18,2	175
		9	247	10,9	35,9	16,8	155
		10	252	10,9	35,2	17,3	159

СОГЛАСОВАНО
Директор (зам. директора) НИИ
М.Ю. Альес
« 22 » 20 18 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель организации
« 16 » 20 18 г.

**АКТ ВНЕДРЕНИЯ
результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских
и технологических работ**

Заказчик колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района
Удмуртской Республики

(наименование организации)

Капеев Владимир Александрович

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы
формирования агроценоза клевера лугового Дымковский на
семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 660 000 (шестьсот шестьдесят тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2017 г.

(сроки выполнения)

внедрены колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов сорт

(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйств Удмуртской
Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-
новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытнo-промышленная проверка колхоз (СХПК) им. Мичурина
Вавожского района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского
района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 660 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 620 000 руб.

в том числе доленое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов _____

9. Объем внедрения 60 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению

[подпись]

Руководитель НИР

[подпись]

От предприятия

Начальник планового отдела

[подпись]

Главный бухгалтер

[подпись]

Ответственный за внедрение

[подпись]



АКТ ВНЕДРЕНИЯ результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ

Заказчик АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА" Воткинского района
Удмуртской Республики

(наименование организации)

Краснов Геннадий Алексеевич

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы
формирования агроценоза клевера лугового Грин на семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ УРО РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 400 000 (четыреста тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2019 г.

(сроки выполнения)

внедрены АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА" Воткинского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных
результатов сорт

(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйства Удмуртской
Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-
новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытнo-промышленная проверка АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА"
Воткинского района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА"
Воткинского района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 400 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 430 000 руб.

в том числе доленое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов _____

9. Объем внедрения 80 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению

Руководитель НИР

От предприятия

Начальник планового отдела

Главный бухгалтер

Ответственный за внедрение



АКТ ВНЕДРЕНИЯ результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ

Заказчик АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА" Воткинского района
Удмуртской Республики

(наименование организации)

Краснов Геннадий Алексеевич

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы
формирования агроценоза люцерны изменчивой Сарга на семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 440 000 (четыреста сорок тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2016 г.

(сроки выполнения)

внедрены АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА" Воткинского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных
результатов сорт

(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйств Удмуртской
Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-
новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытно-промышленная проверка АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА"
Воткинского района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА"
Воткинского района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 440 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 430 000 руб.

в том числе доленое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов

9. Объем внедрения 100 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению



Руководитель НИР

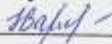


От предприятия

Начальник планового отдела



Главный бухгалтер



Ответственный за внедрение



СОГЛАСОВАНО
Директор (зам. директора) НИУ
М.Ю. Альес
« 22 » нояб 20 18 г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель организации
« 22 » нояб 20 18 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ

Заказчик колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района
Удмуртской Республики

(наименование организации)

Капеев Владимир Александрович

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы
формирования агроценоза люцерны изменчивой Сарга на
семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 450 000 (четыреста пятьдесят тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2017 г.

(сроки выполнения)

внедрены колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов сорт

(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйств Удмуртской
Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-
новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытно-промышленная проверка колхоз (СХПК) им. Мичурина
Вавожского района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского
района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 450 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 420 000 руб.

в том числе доленое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов _____

9. Объем внедрения 30 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению

[Подпись]

Руководитель НИР

[Подпись]

От предприятия

Начальник планового отдела

[Подпись]

Главный бухгалтер

[Подпись]

Ответственный за внедрение

[Подпись]



АКТ ВНЕДРЕНИЯ результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ

Заказчик СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района
Удмуртской Республики

(наименование организации)

Юшков Аркадий Семенович

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы
формирования агроценоза люцерны изменчивой Сарга
семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 440 000 (четыреста сорок тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2018 г.

(сроки выполнения)

внедрены СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов сорт

(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйства Удмуртской
Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-
новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытнo-промышленная проверка СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского
района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского
района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 440 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 430 000 руб.

в том числе долевое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов _____

9. Объем внедрения 30 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению

Руководитель НИР

От предприятия

Начальник планового отдела

Главный бухгалтер

Ответственный за внедрение

СОГЛАСОВАНО
Директор (зам. директора) НИИ
М.Ю. Альес
« 06 » 04 / 12 / 20 17 г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель организации
« 30 » 12 / 12 / 20 17 г.
документов

АКТ ВНЕДРЕНИЯ результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ

Заказчик колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района
Удмуртской Республики

(наименование организации)

Капеев Владимир Александрович

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы посева
клевера лугового Трио на семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 460 000 (четыреста шестьдесят тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2016 г.

(сроки выполнения)

внедрены колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов покровная культура, способ посева, норма
высева

(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйств Удмуртской
Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-
новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытно-промышленная проверка колхоз (СХПК) им. Мичурина
Вавожского района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского
района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 460 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 440 000 руб.

в том числе долевое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов _____

9. Объем внедрения 40 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению

Руководитель НИР

От предприятия

Начальник планового отдела

Главный бухгалтер

Ответственный за внедрение



**АКТ ВНЕДРЕНИЯ
результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских
и технологических работ**

Заказчик СПК «Звезда» Селтинского района Удмуртской Республики

(наименование организации)

Блинов Владимир Николаевич

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы посева клевера лугового на семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 1440 000 (один миллион четыреста сорок тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2018 г.

(сроки выполнения)

внедрены СПК «Звезда» Селтинского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов способ посева, норма высева

(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйств Удмуртской Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытно-промышленная проверка СПК «Звезда» Селтинского района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство СПК «Звезда» Селтинского района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 1 440 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 1420 000 руб.

в том числе доленое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов _____

9. Объем внедрения 100 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению

Руководитель НИР

От предприятия

Начальник планового отдела

_____ И.И. Шербаков

Главный бухгалтер

Ответственный за внедрение

_____ И.И. Шербаков



АКТ ВНЕДРЕНИЯ **результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских** **и технологических работ**

Заказчик СПК «Звезда» Селтинского района Удмуртской Республики

(наименование организации)

Блинов Владимир Николаевич

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы ухода клевера лугового на семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 1440 000 (один миллион четыреста сорок тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2018 г.

(сроки выполнения)

внедрены СПК «Звезда» Селтинского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов приемы ухода

(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйств Удмуртской Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытно-промышленная проверка СПК «Звезда» Селтинского района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство СПК «Звезда» Селтинского района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 1 440 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 1420 000 руб.

в том числе долевое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов _____

9. Объем внедрения 100 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению

Руководитель НИР

От предприятия

Начальник планового отдела

_____ И. В. Шербачев

Главный бухгалтер

Ответственный за внедрение

_____ И. В. Шербачев

СОГЛАСОВАНО
Директор (зам. директора) НИИ
М.Ю. Альес
« 06 » 03 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель организации
« 30 » 03 2017 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ

Заказчик колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района
Удмуртской Республики

(наименование организации)

Капеев Владимир Александрович

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы ухода за
посевами в технологии возделывания клевера лугового Трио на
семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ УРО РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 330 000 (триста тридцать тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2016 г.

(сроки выполнения)

внедрены колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов предпосевная обработка семян, обработка
посевов

(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйства Удмуртской
Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-
новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытно-промышленная проверка колхоз (СХПК) им. Мичурина
Вавожского района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского
района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 330 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 310 000 руб.

в том числе доленое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов _____

9. Объем внедрения 30 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению

Руководитель НИР

От предприятия

Начальник планового отдела

Главный бухгалтер

Ответственный за внедрение



АКТ ВНЕДРЕНИЯ результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ

Заказчик колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района
Удмуртской Республики

(наименование организации)

Капеев Владимир Александрович

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы посева
клевера лугового тетраплоидного Кудесник на семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 420 000 (четыреста двадцать тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2018 г.

(сроки выполнения)

внедрены колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов способ посева, нормы высева
(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое
(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйств Удмуртской
Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-
новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытно-промышленная проверка колхоз (СХПК) им. Мичурина
Вавожского района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского
района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 420 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 410 000 руб.

в том числе доленое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения
результатов _____

9. Объем внедрения 50 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению

Руководитель НИР

От предприятия

Начальник планового отдела

Главный бухгалтер

Ответственный за внедрение



АКТ ВНЕДРЕНИЯ результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ

Заказчик АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА" Воткинского района
Удмуртской Республики

(наименование организации)

Краснов Геннадий Алексеевич

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы посева
клевера лугового Кудесник на семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 400 000 (четыреста тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2019 г.

(сроки выполнения)

внедрены АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА" Воткинского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов способ посева, нома высева
(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое
(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйств Удмуртской
Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-
новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытнo-промышленная проверка АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА"
Воткинского района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство АО "Учхоз Июльское Ижевской ГСХА"
Воткинского района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 400 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 430 000 руб.

в том числе доленое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения
результатов _____

9. Объем внедрения 80 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению

Руководитель НИР

От предприятия

Начальник планового отдела

Главный бухгалтер

Ответственный за внедрение

СОГЛАСОВАНО
Директор (зам. директора) НИИ
М.Ю. Альес
« 20 » 12 20 18 г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель организации
В.А. Мамедов
« 03 » 12 20 18 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ

Заказчик колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района
Удмуртской Республики

(наименование организации)

Капеев Владимир Александрович

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Приемы уборки
клевера лугового тетраплоидного Кудесник на семена

(наименование темы, № государственной регистрации)

выполненной ФГБУН Удмуртский ФИЦ Уро РАН

(наименование НИИ)

стоимостью 420 000 (четыреста двадцать тысяч) руб.

(цифрами и прописью)

выполняемой 2018 г.

(сроки выполнения)

внедрены колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов способ и срок
уборки

(эксплуатация изделия, работы, технологии; производство изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, поля хозяйств Удмуртской
Республики

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-
новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация новых разработок)

5. Опытнo-промышленная проверка колхоз (СХПК) им. Мичурина
Вавожского района

(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:

в промышленное производство колхоз (СХПК) им. Мичурина Вавожского
района

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 420 000 руб.

(от внедрения в проект)

фактический 400 000 руб.

в том числе доленое участие 50 (пятьдесят)

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов _____

9. Объем внедрения 40 га, что составляет _____ % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = _____ тыс. руб.) при поэтапном внедрении Э гар. При заключении договора.

10. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От НИУ

Зам. директора по ест.-научному направлению

Руководитель НИР

От предприятия

Начальник планового отдела

Главный бухгалтер

Ответственный за внедрение
