

Отзыв

официального оппонента, доктора сельскохозяйственных наук Тимошкина Олега Алексеевича на диссертационную работу Касаткиной Надежды Ивановны «Формирование адаптивных агроценозов многолетних бобовых трав при возделывании на семена в Среднем Предуралье», представленную на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01. – общее земледелие, растениеводство

Актуальность темы. В Среднем Предуралье, в зоне рискованного земледелия, хорошо развито молочное животноводство. В связи с этим актуальной проблемой является обеспеченность кормами собственного производства. Производимые корма должны быть дешевыми, 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 только при достаточном обеспечении семенами, то есть при хорошо налаженном семеноводстве. Основой получения высокой урожайности семян многолетних бобовых трав являются научно-обоснованные технологические приемы, обеспечивающие оптимальные условия для произрастания с начальных периодов онтогенеза. В связи с этим разработка и внедрение адаптивных технологий возделывания современных сортов многолетних бобовых трав на семенные цели в конкретных почвенно-климатических условиях Среднего Предуралья является актуальным.

Новизна исследований и полученные результаты. Новизна исследований заключается в том, что 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 продуктив-

ностью. 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. Диссертационная работа является обобщением экспериментальных данных, полученных в течение 1995-2017 гг. на опытном поле Удмуртского НИИСХ УдмФИЦ УрО РАН, а также производственных проверок, проведенных в хозяйствах Удмуртской Республики в 2006-2019 гг..

Глава «Современное состояние изученности вопроса» содержит информацию о состоянии семеноводства многолетних бобовых трав, их биологических особенностях, влиянии абиотических условий и особенностях технологии формирования высокопродуктивных семенных травостоях многолетних бобовых трав, таких как место в севообороте и обработка почвы, удобрение, предпосевная обработка семян, приемы посева, ухода и уборки.

Во второй главе указаны объект, методика, почвенные и метеорологические условия проведения исследований, особенности технологии возделывания многолетних бобовых культур.

В третьей главе приведены результаты изучения влияния абиотических условий на семенную продуктивность многолетних бобовых трав, представлена сравнительная урожайность семян сортов клевера лугового и люцерны изменчивой при одно- и двухгодичном использовании травостоя, урожайность семян козлятника восточного при разных режимах использования травостоя, а также химический состав семян трав. Установлено, что доля влияния абиотических факторов на урожайность семян сортов клевера лугового двуукосного типа 1 г.п. составила 93,4%, одноукосного типа – 48,3%. Уро-

жайность семян клевера лугового имела положительную среднюю корреляционную связь $r = 0,57$ с продолжительностью периода отрастание, сильную $r = 0,82$ – с продолжительностью фазы цветения. Урожайность была в прямой средней корреляционной связи $r = 0,64$ 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. Сорт Грин сформировал наибольшую урожайность семян 185 кг/га при массе семян в головке 0,05 г, количестве семян 30,4 шт.

Доля влияния абиотических условий на урожайность семян сортов люцерны изменчивой сенокосного типа составила 80,3%, лугопастбищного типа – 93,0%. Установлена прямая сильная корреляционная зависимость 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 $r = 0,85$. Между урожайностью и продолжительностью фазы цветения – обратная сильная корреляция $r = -0,87$. 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 высокая урожайность семян 251 кг/га у сорта Гюзель.

Урожайность семян козлятника восточного Гале была в прямой средней корреляционной связи с суммой температур в фазе массового цветения $r = 0,55$ и обратной средней с суммой осадков в период начала цветения $r = -0,69$, с ГТК в фазе созревания семян $r = -0,69$. Наибольшая урожайность семян 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 температу-

рой воздуха в фазе созревания семян и обратную сильную корреляцию $r = -0,74$ и $-0,91$ с продолжительностью, суммой осадков и ГТК в данной фазе.

В четвертой главе представлены результаты влияния приемов посева (покровной культуры и ее нормы высева; способа посева и нормы высева) на фотосинтетическую деятельность, урожайность семян и структуру урожайности, а также посевные качества семян в урожае ди- и тетраплоидных сортов клевера лугового, козлятника восточного и лядвенца рогатого.

Установлено, что 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 0,08 г и 0,07 г соответственно. Посев клевера лугового сорта Пеликан (2n) 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 семени с массой 1000 шт. 1,84 г. Наибольшую урожайность клевера лугового Трио (2n) – 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 растений клевера Трио – 1,46 г/м² в сутки была выше при посеве обычным рядовым способом. По клеверу луговому Кудесник (4n) 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 и 5 шт. семян в головке с массой 1000 шт. 2,70 и 2,64 г.

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: лабораторная всхожесть – 93-94%. При посеве козлятника широкорядным (60 см) способом с нормой высева 1 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 г.

Наибольшая урожайность семян лядвенца рогатого Солнышко – 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%.

Пятая глава посвящена выявлению влияния предпосевной обработки семян и приемов ухода за семенным травостоем на фитосанитарное состояние, урожайность семян, структуру урожайности и посевные качества семян в урожае клевера лугового двуукосного и козлятника восточного. Установлено, что предпосевная обработка семян клевера Трио фундазолом и ризоторфином повышала урожайность семян до 352 кг/га при формировании 67 растений на 1 м², 44 шт. семян в головке, 1,9 г массы 1000 семян. 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, снижению на 8-13% распространенности антракноза, на 34% засоренности посевов, на 16-29% – количества поврежденных клеверным семяедом головок. Наибольшая урожайность козлятника восточного Гале – 326 кг/га 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. 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 урожайности на 33-38 кг/га 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 посевах опрыскивание гербицидом базагран способствовало получению 270 и 246 кг/га семян при густоте стеблестоя 50 и 51 шт./м² и 2,3 семян в бобе. При обработке травостоя козлятника гербицидом засоренность снижалась до 7,8-9,1 шт./м².

Шестая глава посвящена выявлению влияния способа и срока уборки семенного травостоя на урожайность семян, структуру урожайности и посевные качества семян в урожае ди- и тетраплоидных сортов клевера лугового двуукосного, а также козлятника восточного. Выявлено, что при уборке клевера лугового двуукосного однофазным способом при побурении 90-95% головок урожайность семян сорта Пеликан (2n) достигала 367 кг/га при формировании 862 шт. головок на 1 м² и 49 семян с массой 0,9 г в соцветии. По сорту Трио (2n) было получено 254 кг/га семян при 784 шт./м² головок, 50 семян в соцветии, по сорту Кудесник (4n) – 116 кг/га; 1080 шт./м²; 6 семян. 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 8,8 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 количества семян в головке и 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 11,4 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.

В седьмой главе обсуждается энергетическая и экономическая эффективность, производственные испытания изучаемых приемов возделывания многолетних бобовых трав на семена. Установлено, что наиболее энергетически эффективными являлись: одногодичное (1 г.п.) использование на семена травостоя сортов клевера лугового (КЭЭ – 3,5-4,1) и двулетнее – сортов люцерны изменчивой (КЭЭ – 7,3-8,1), чередование укосного и семенного использования травостоя козлятника восточного (КЭЭ – 8,7-10,0); посев клевера лугового двуукосного (2п) под покров яровой пшеницы (4,2 млн.) обычным рядовым способом с нормой высева 4,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га, применение комплекса приемов ухода (инокуляция, опрыскивание гербицидом, инсектицидом), однофазная уборка при побурении 90-95 % головок (КЭЭ – 1,8-2,3); посев клевера лугового двуукосного тетраплоидного широкорядным способом (30 см) с нормой высева 3,0 млн. шт. всх. семян на 1 га, десикация посевов в фазе 75-80 % побуревших головок с последующей однофазной уборкой (КЭЭ – 2,8-3,4); посев козлятника восточного широкорядным (45 или 60 см) способом, междурядная обработка посевов, опрыскивание гербицидом, однофазная уборка, десикация посевов с последующей однофазной уборкой (КЭЭ – 7,4-12,5); посев лядвенца рогатого без покрова, под покров яровой пшеницы обычным рядовым способом с нормой высева 8,0-9,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га (КЭЭ – 5,5-6,4). Расчеты экономической эффективности выявили наиболее выгодные приемы технологии возделывания многолетних бобовых трав с уровнем рентабельности 130-290 %.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений. Научные положения и выводы, сформулированные в

диссертационной работе, обоснованы данными полевых опытов. Выводы, изложенные в диссертации, верны и не противоречат фактическому материалу. Представленный в диссертации материал свидетельствует о том, что исследование выполнено лично автором. Достоверность полученных результатов эксперимента статистически обработана.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. По теме диссертации опубликовано 54 печатные работы, 15 работ в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 4 работы в виде монографий. Основные положения диссертационной работы неоднократно докладывались на Всероссийских и Международных научно-практических конференциях, региональных семинарах-совещаниях.

Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций не вызывает сомнений: 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 получению 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 ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, при повышении квалификации специалистов агропромышленного комплекса.

Предложения и замечания по диссертационной работе.

1. При анализе методики закладки опытов и схемы посевов не указано чем (какой сеялкой) проводили посев клевера лугового в опыте №7, какой срок сева козлятника восточного был в опыте №9, в опыте №15 использовали сниженную норму высева покровных культур или полную?

2. Почва опытных участков в 1995 г. и 2005 г. по кислотности почвенного раствора (рН 4,8-5,0) не обеспечивала оптимальные условия для бобово-ризобиального комплекса люцерны и козлятника восточного.

3. При проведении исследований с микроэлементами целесообразно представить данные по их содержанию в почве опытного участка, однако этих данных в работе не представлено.

4. Чем объясняется низкая урожайность сухой массы горохо-овсяной смеси в годы исследований – 1,55-3,45 т/га, при урожайности зерна овса в чистом виде 1,78-3,91 т/га (табл. 58)?

5. Не ясно, почему урожайность клевера лугового при внесении ризоторфина в 1999 г. снизилась по сравнению с контролем с 369 кг/га до 324 кг/га (табл. 79)? Чем объясняется снижение густоты всходов клевера лугового при внесении ризоторфина с 204 до 192 шт./м² и полевой всхожести с 46 до 41% при том, что густота стояния растений клевера лугового после уборки покровной культуры была максимальной среди вариантов – 168 шт./м² при 146 шт./м² в контроле (табл. 82).

6. При расчете энергетической эффективности энергосодержание 1 кг семян козлятника восточного и клевера лугового по вариантам различается (табл. 109, 110). С чем это связано?

Пожелания: клевер луговой сорта Пеликан в годы исследований показал урожайность семян до 4 ц/га, однако не был рекомендован производству; люцерна при рядовом способе посева показывала урожайность от 1,5 до 2,5 ц/га, хотя, как известно, широкорядные посева более урожайны по сравнению с рядовым посевом, поэтому было бы целесообразно провести исследования и с широкорядным посевом этой культуры.

Заключение. Результаты исследований диссертационной работы вносят существенный 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 в формировании семенной продуктивности, фотосинтетической деятельности, распространенности и развитии болезней и вредителей, химического состава и посевных качеств семян в урожае. Учитывая объем проделанной работы, актуальность проведенных исследований, их методический уровень, новизну полученных результатов и их практическую значимость, считаю, что диссертация и автореферат соответствуют критериям, установленным требованиям п.п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, а автор Касаткина Надежда Ивановна заслуживает присуждения учёной степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство.

Официальный оппонент:

доктор с.-х. наук (научная специальность 06.01.01 – общее земледелие, 2011 г.), доцент, главный научный сотрудник лаборатории агротехнологий ОП Пензенский НИИСХ ФГБНУ ФНЦ ЛК,



Олег Алексеевич Тимошкин

11 мая 2022 года

442731, Пензенская обл., р.п. Лунино, ул. Мичурина, 1Б

8(84161)3-18-14 e-mail: o.timoshkin.pnz@fnclck.ru

Обособленное подразделение Пензенский НИИСХ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр любяных культур» (ФГБНУ ФНЦ ЛК)

Подпись О.А. Тимошкина заверяю:

Заместитель директора по ОП Пензенский НИИСХ
ФГБНУ ФНЦ ЛК

11 мая 2022 года



Г.И. Махмудов