

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Тормозина Максима Александровича «Повышение семенной продуктивности люцерны изменчивой (*Medicago varia* Mart.) селекционными методами в условиях Среднего Урала», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.030.08 при ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Актуальность темы. Люцерна является важнейшей из кормовых многолетних культур, широко используемой в животноводстве. Селекционная работа с люцерной в мире в основном направлена на увеличение общей биомассы, повышение ее качества. Селектируют люцерну также по признаку семенной продуктивности. Современному аграрному производству необходимы новые сорта люцерны, пригодные к использованию как на высокопродуктивных почвах, так и обладающие высокой адаптивной способностью, специализированные для возделывания в сложных абиотических условиях Среднего Урала. Несмотря на значительные успехи мировой науки в селекции люцерны, создании большого количества новых современных сортов, актуальной задачей остается повышение семенной продуктивности и ее сопряженности с высокой кормовой продуктивностью, что связано с особенностями опыления и формирования семян этой культуры. Создание сортов с гарантированным семеноводством в условиях Среднего Урала позволяет иметь региональную независимость в семеноводстве люцерны, а так же обеспечивать семенами устойчивых сортов регионы Сибири, севера Европейской части России и ряда других.

Цель и задачи исследований. Автор ставит целью решение важной народно-хозяйственной задачи повышения кормовой и семенной продуктив-

ности люцерны в условиях Среднего Урала на основе изучения мировых генетических ресурсов, совершенствования методов создания современных конкурентоспособных сортов, выявления закономерностей проявления экономически значимых селекционных признаков и свойств в различных эколого-географических условиях.

Научная новизна. Представленная работа характеризуется несомненной научной новизной, заключающейся в научном обосновании приоритетных направлений селекции люцерны изменчивой на семенную продуктивность в агроэкологических условиях Среднего Урала; разработке приемов и методов создания нового исходного материала люцерны изменчивой на основе самофертильных и автотриппингующихся форм; обнаружению основных источников ряда важнейших селекционных признаков для создания высокопродуктивных сортов, устойчивых к неблагоприятным агроэкологическим условиям Среднего Урала. Одним из основных научных результатов является обоснованное автором создание уральского сортотипа люцерны изменчивой, представленного новыми сортами и созданным перспективным селекционным материалом.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в том, что автором решена проблема повышения семенной продуктивности люцерны с сохранением ее высокой кормовой продуктивности в условиях Среднего Урала путем создания сложного гибридных популяций на основе самофертильных и автотриппингующихся форм. Созданный селекционный материал и сорта люцерны изменчивой характеризуются общностью, но не идентичностью проявления основных признаков, что дает основание отнести их к региональному уральскому сортотипу. Автором установлено, что сорта и селекционные образцы уральского сортотипа обладают повышенной устойчивостью к вирусно-фитоплазменной инфекции в форме «ведьминой метлы» люцерны.

Важным практическим результатом стал разработанный автором метод ускоренной оценки селекционного материала и отбора самоопыленных линий люцерны с высоким автотриппингом и самофертильностью в условиях систем

ускоренного вегетативного размножения растений (СУВРов), с последующим созданием на их основе сложногибридных популяций с высокой кормовой и семенной продуктивностью. В результате созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений сорта люцерны изменчивой Уралочка, Виктория и новый сорт люцерны изменчивой с рабочим названием Памяти Нагибина (селекционный номер СГП-2), обладающие высокой семенной и кормовой продуктивностью, как в условиях Среднего Урала, так и в других регионах Российской Федерации. Доказано, что на Среднем Урале возможно ведение экономически-эффективного семеноводства люцерны на основе полученных теоретических разработок, практических знаний и новых сортов.

Степень достоверности, апробации результатов исследования и основных выводов подтверждается экспериментальным материалом, полученным лично диссертантом в полевых и лабораторных опытах, селекционных питомниках, питомниках конкурсного сортоиспытания; применением современных методов и приборов, а также дисперсионного, вариационного и корреляционно-регрессивного анализов.

Основные положения и результаты диссертации в 1996-2024 гг. ежегодно докладывались на региональных, всероссийских и международных конференциях. По материалам диссертации Тормозиним М.А. опубликованы 57 научных работ, в том числе в рецензируемых изданиях ВАК – 15; Scopus, WoS – 1; получены 2 авторских свидетельства и 2 патента на селекционные достижения; подготовлены в соавторстве 3 монографии, в прочих изданиях (РИНЦ) опубликованы 34 работы.

Оценка содержания работы. Структура рассматриваемой диссертации соответствует требованиям к подобным работам. Текст написан на 319 страницах, состоит из введения, обзора научной литературы по тематике диссертационного исследования (глава 1), условий, объектов и методов проведения исследования (глава 2), результатов и их обсуждения (главы 3-7), заключения, предложений для селекционной практики и сельскохозяйственного производства, принятых сокращений, списка литературы и приложений.

Содержание диссертации. Во введении обоснована актуальность темы диссертации, определены цель, задачи исследований, обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы; сформулированы положения, выносимые на защиту, определена степень достоверности результатов исследований, а так же установлена степень соответствия темы диссертации паспорту научной специальности.

В главе 1 (с. 17-47) на основе анализа и обобщения результатов исследований отечественных и зарубежных авторов, рассмотрены вопросы продукционного процесса видов люцерны, формирования кормовой и семенной продукции в агрофитоценозах, а также возможность повышения потенциала продуктивности люцерны методами селекции. Обзор литературы составлен лаконично, вполне профессионально, основан на глубокой проработке научной литературы за период с 1931 г. по 2024 г.

В главе 2 (с. 48-63) достаточно подробно изложены условия и методы исследований, проведенных автором в период с 1993 г. по 2022 г. Всесторонне охарактеризованы почвенно-климатические условия региона; сорта и селекционные образцы люцерны; питомники (коллекционные, селекционные, конкурсные, экологического сортоиспытания); методы оценки урожайности, кормовой ценности; методы оценки пораженности образцов вирусно-фитоплазменной инфекцией в форме «ведьминой метлы» люцерны и методы статистической обработки данных.

Глава 3 (с. 64-89) посвящена анализу результатов исследований по первичному изучению и созданию исходного материала люцерны изменчивой в условиях Среднего Урала, в которые были вовлечены более 570 сортов, селекционных форм различного географического происхождения. В результате выявлены 49 сортов и селекционных образцов люцерны в качестве генетических источников зимостойкости и семенной продуктивности. Проведена оценка самофертильности исходного материала и выделено 27 лучших гибридов, которые были размножены черенками и на их основе созданы линии, возделываемые в условиях полевой культуры.

Глава 4 (с. 90-131) посвящена оценке основных признаков и свойств созданного селекционного материала люцерны изменчивой на принципах повышения самофертильности популяций и совершенствованию методов отбора на семенную продуктивность в условиях Среднего Урала. На основе этих методов в питомниках переопыления были сформированы сложногибридные популяции (СГП) люцерны, обладающие комплексом хозяйственно-ценных признаков кормовой и семенной продуктивности, лучшей из которых за годы исследований зарекомендовала себя СГП-2.

Глава 5 (с. 132-157) содержит результаты оценки селекционных образцов люцерны в конкурсном сортоиспытании. В главе изложены результаты 4 циклов конкурсных сортоиспытаний, в которых дана оценка лучшим созданным селекционным формам и выделены те из них, которые превосходили районированные сорта. Приведены результаты комплексной оценки влияния срока жизни травостоев, генотипа и условий года на кормовую и семенную продуктивность люцерны. Установлена взаимосвязь погодных условий, складывающихся в различные периоды вегетации, и основных свойств селекционного материала люцерны изменчивой. Показано, что в условиях Среднего Урала метод селекции играет определяющую роль для создания сортов с высокой семенной продуктивностью. Наиболее эффективным методом оказалось создание сложно-гибридных популяций на основе самофертильных линий и метод массового отбора биотипов с высокой семенной продуктивностью.

Глава 6 (с. 158-183) содержит результаты селекции и экологического сортоиспытания селекционных достижений, полученных в результате работы. В ней приведены данные сравнительного изучения сортов различного географического происхождения в условиях Среднего Урала, а также экологической оценки созданных сортов и перспективных селекционных образцов в условиях Центрально-Черноземного региона и сделано обоснованное заключение, что сорта различного географического происхождения отличаются как по характеру формирования урожайности в различных укосах, так и по уровню продуктивного долголетия.

Автором созданы сорта и селекционный материал люцерны изменчивой, обладающие рядом признаков и свойств, которые позволяют охарактеризовать его как уральский сортотип, характеризующийся ранне-средним созреванием семян; полупрямостоячей формой куста; высотой – от низкой до средней; окраской цветков – желто-пестрогибридной, высокой зимостойкостью, устойчивостью к поражению «ведьминой метлой» люцерны; стабильной семенной продуктивностью; высокой распространенностью биотипов люцерны с повышенной самофертильностью.

Глава 7 (с. 184-192) содержит результаты экономической оценки созданных сортов и селекционных образцов при выращивании в условиях Среднего Урала и Центрально-Черноземного региона. Автором доказано, что в условиях Среднего Урала из 21 изученного сорта различного географического происхождения стабильную эффективность получения сенажа обеспечили только 7 сортов отечественной селекции, а производства семян – только три сорта уральской селекции: Сарга, Виктория, Уралочка с уровнем рентабельности в среднем от 97,0 до 187,5%. В условиях Центрально-Черноземного региона, как потенциального региона для промышленного семеноводства люцерны, сорта и созданные селекционные образцы уральской селекции обладали максимальной эффективностью семеноводства: уровень рентабельности производства семян – от 51,0 до 55,9% у сорта Сарга. Наибольшую комплексную эффективность в условиях Центрально-Черноземного региона по соотношению урожайности сенажа и урожайности семян показали сорта Сарга, Виктория и селекционный номер 20-89 Н.

В разделе Заключение автор подвел итоги и сформулировал обоснованные выводы, которые полностью соответствуют цели, задачам, а также положениям, выносимым на защиту.

Сформулированные в итоге предложения для селекционной практики и сельскохозяйственного производства обоснованы и будут востребованы в научных учреждениях, занимающихся вопросами селекции и семеноводства

люцерны, а также специалистами агрохолдингов и аграрных предприятий страны.

Считаю важным положительным аспектом диссертационной работы обоснование приема изоляции растений у сортов, склонных к самоопылению, как достаточного для эффективного самоопыления. Это позволяет в дальнейшем упростить и удешевить получение самоопыленных линий люцерны в процессе селекции.

Придает особое звучание работе проведенные автором детальные исследования о влиянии различных факторов, в том числе и климатических, на элементы структуры семенной продуктивности растений люцерны. Это очень важная характеристика, позволяющая раскрыть потенциал семенной продуктивности люцерны изменчивой в определенных экологических условиях.

Новизной и оригинальностью отличаются полученные автором данные, связанные с изучением кормовой и особенно семенной продуктивности люцерны в зависимости от распространения вирусно-фитоплазменной инфекции в форме «ведьминой метлы» люцерны. В результате экологических испытаний установлено, что в условиях юга ЦЧР сорта и образцы уральской селекции устойчивы к ВМЛ, обладают стабильной урожайностью семян – на уровне 76,3-84,2 г/м²; по общей урожайности сухого вещества они не уступают отечественным и импортным сортам, наиболее широко распространенным в ЦЧР, и позволяют получать урожайность сухого вещества на уровне 516,8-537,9 г/м².

В диссертационной работе М.А. Тормозина имеется еще целый ряд важных для науки и селекционной практики результатов.

Следовательно, рассматриваемая диссертация положительно отличается от других работ, связанных с изучением исходного материала для селекции новых сортов, оригинальным комплексным подходом, шириной и глубиной научного обобщения, осмысления полученного экспериментального материала. Выводы и практические рекомендации для селекции по использованию результатов исследований сформулированы на обширном фактическом материале, включающем в себя результаты более чем тридцатилетних наблюдений

и учетов. Диссертант поставил конкретные задачи исследований и на основе правильных походов к их решению достиг поставленной цели исследований.

Однако, наряду с отмеченными выше положительными сторонами диссертации, при знакомстве с текстом работы возникли следующие замечания и пожелания:

В главе 1 «Современное состояние и перспективы селекции люцерны» на стр. 33 автор упоминает в качестве одного из перспективных направлений на повышение урожайности кормовой массы люцерны симбиотическую селекцию. Однако в работе этот вопрос не изучался, хотя было бы очень интересно выявить взаимосвязь урожайности семян и развития симбиотического аппарата.

Учитывая низкое содержание обменного калия в почве опытных участков – 39,2-84,0 мг/кг, применяли ли в опытах дополнительно минеральные калийные удобрения?

В таблицах 2.2-2.4 в названии таблиц отсутствуют годы проведения исследований. На рисунке 3.3 отсутствует название образца №8.

На странице 87 автор использует выражение «... в условиях защищенного грунта в теплых теплицах ...», хотя в данном случае лучше было написать «отапливаемых теплицах» или «обогреваемых теплицах».

На с. 97 автор делает ссылку на приложение Б.6, в то время как нужно было сослаться на приложение Б.9.

На стр. 107 автор, анализируя силу влияния генотипа сорта (h^2_v) на изучаемые признаки (табл. 4.10), допустил неточность – вместо «содержания кальция в сухой массе ($h^2_v=3,9\%$)», там должно быть «содержание фосфора в сухой массе ($h^2_v=3,9\%$)», а вместо «содержания кальция в сухой массе ($h^2_v=12,8\%$)» должно быть «содержание калия в сухой массе ($h^2_v=12,8\%$)».

На рисунке 4.4 (А) теснота положительной связи не совпадает с числовым значением в тексте – должно быть $r_s=0,768$.

Автор при анализе некоторых таблиц (4.20, 4.21, 5.3, 5.7, 5.8) употребляет словосочетание «общий протеин», в других таблицах (табл. 5.5, 5.9, 5.11,

5.15, 6.5, 6.6) – «сырой протеин». В то же время общераспространенными терминами являются «сырой протеин» и «переваримый протеин».

Какова цель включения в КСИ 2 (год закладки 2007 г.) сортов Вега 87 (в Госреестре с 1988 г.), Лада (в Госреестре с 1993 г.), Луговая 67 (в Госреестре с 2000 г.), Уралочка (в Госреестре с 2003 г.), Находка (в Госреестре с 2004 г.)?

При анализе данных, полученных в КСИ 2015 года закладки, автор не дает объяснений почему в среднем за годы исследований (2017-2021 гг.) урожайность семян (26,7-143,0 кг/га) значительно уступала урожайности образцов люцерны в КСИ более ранних лет закладки.

Отсутствует рисунок 6.1.

При насыщении опытного участка питомниками люцерны по мере лет пользования значительно увеличивается поражение растений ВМЛ. Проводились ли защитные мероприятия от вредителей - переносчиков этой болезни?

В таблице 7.4 единица измерения «прибыли» должна быть – тыс. руб./га, а не руб./га.

В работе присутствуют стилистические и орфографические ошибки (с. 28-35, 43, 94, 133, 134). При перечислении авторов, например – Cong et al. или Thomas et al., что в переводе означает Cong и др. или Thomas и др., во многих случаях фамилия пишется следующим образом Congetal и Thomasetal.

В целом, несмотря на указанные замечания и пожелания, диссертация заслуживает высокой положительной оценки.

Заключение: на основании вышеизложенного считаю, что диссертация Тормозина Максима Александровича является самостоятельной научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему и посвященную решению важной народно-хозяйственной задачи повышения кормовой и семенной продуктивности люцерны в условиях Среднего Урала. Она представляет собой законченный научный труд, имеющий научно-хозяйственное значение с высокой степенью актуальности, научной новизны, востребованности, ценности для науки и сельскохозяйственного производства.

Содержание автореферата полностью согласуется с материалами соответствующих разделов диссертации. Работа хорошо апробирована.

В целом диссертация «Повышение семенной продуктивности люцерны изменчивой (*Medicago varia* Mart.) селекционными методами в условиях Среднего Урала» представляет из себя научно-квалификационную работу, которая по актуальности, практическому значению, объему проведенных исследований и новизне может быть признана отвечающей требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., №842 (пп. 9-11, 13, 14), а ее автор Тормозин Максим Александрович – заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Официальный оппонент:

Тимошкин Олег Алексеевич



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

27 ноября 2024 года

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

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

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

Подпись Олега Алексеевича Тимошкина заверяю:

Руководитель отдела кадров ФГБНУ ФНЦ ЛК

27 ноября 2024 года

 Л.Ю. Пискарева

