

«Утверждаю»

Директор Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Аграрный научный центр Донской» (ФГБНУ «АНЦ «Донской»)

Доктор технических наук, доцент, член-корреспондент РАН



В.И. Пахомов

«06» ноября 2024 г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Аграрный научный центр Донской» 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 – достаточно хорошо изученная сельскохозяйственная культура с древней историей. В странах с высокоинтенсивным сельским хозяйством и развитым животноводством люцерна занимает ведущее место с точки зрения экономической ценности после сои и кукурузы. Основным фактором, ограничивающим рост посевных площадей люцерны в России и необоснованное увеличение сроков использования травостоев – это недостаток семян. Необходимость решения важной народнохозяйственной задачи повышения кормовой и семенной продуктивности люцерны в условиях Среднего Урала на основе изучения мировых генетических ресурсов, совершенствования методов создания современных конкуренто-

способных сортов, установления закономерностей проявления экономически значимых селекционных признаков и свойств в различных эколого-географических условиях определяет актуальность диссертационной работы М.А. Тормозина.

**Новизна исследований** заключается в том, что впервые на Среднем Урале на основе использования генетических ресурсов различного эколого-географического и генетического происхождения и выявления закономерностей проявления экономически значимых признаков и свойств получен селекционный материал люцерны изменчивой, обладающий высокой кормовой продуктивностью, продуктивным долголетием, устойчивостью к неблагоприятным условиям и высокой семенной продуктивностью.

Дано научное обоснование приоритетных направлений селекции люцерны изменчивой на семенную продуктивность в агроэкологических условиях Среднего Урала, разработаны приемы и методы создания нового исходного материала с высокой семенной и кормовой продуктивностью на основе самофертильных и автотриппингующихся форм, выявлены основные источники повышенной семенной продуктивности люцерны, обладающие комплексом признаков зимостойкости и устойчивости к неблагоприятным агро-экологическим условиям региона. Научно обосновано создание уральского сортотипа люцерны изменчивой, представленного новыми сортами и созданным селекционным материалом.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость работы состоит в том, что автором доказана возможность повышения семенной продуктивности люцерны изменчивой селекционными методами с использованием самофертильных и автотриппингующихся линий в условиях короткого вегетационного периода Среднего Урала. Получены новые знания о процессах семяобразования, а также выявлена связь селекционных признаков и свойств семенной и кормовой продуктивности люцерны изменчивой с высоким автотриппингом и самофертильностью. Создан селекционный материал и сорта люцерны изменчивой, обладающие рядом общих

признаков и свойств, которые позволяют его характеризовать как отдельный региональный уральский сортотип. Установлено, что сорта и селекционные образцы люцерны изменчивой уральской селекции с желто-пестрой окраской соцветий обладают повышенной устойчивостью к вирусно-фитоплазменной инфекцией в регионах с ее распространением.

Практическая значимость работы состоит в том, что разработан метод ускоренной оценки и отбора самоопыленных линий с высоким автотриппингом и самофертильностью в условиях систем ускоренного вегетативного размножения растений (СУВРов), который позволяет создавать сложногобридные популяции люцерны с высокой кормовой и семенной продуктивностью. Созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений сорта люцерны изменчивой Уралочка и Виктория, обладающие высокой семенной и кормовой продуктивностью, как в условиях Среднего Урала, так и в других регионах Российской Федерации. Сорт Уралочка включен в Государственный реестр селекционных достижений по пяти; сорт Виктория – по семи регионам Российской Федерации. Передан в 2023 г. на Государственное сортоиспытание новый сорт люцерны изменчивой с рабочим названием Памяти Нагибина (селекционный номер СГП-2). Доказано, что на Среднем Урале возможно ведение экономически-эффективного семеноводства люцерны на основе полученных теоретических разработок, практических знаний и новых сортов.

Полученные автором данные используются в ряде теоретических и прикладных исследований, в лекционных курсах, читаемых в высших учебных заведениях Урала, а также при подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Организовано семеноводство сортов на основе лицензионных договоров с промышленными партнерами.

**Степень обоснованности и достоверности выводов и заключений диссертационной работы** основана на обобщении экспериментальных данных, полученных в многолетних полевых и лабораторных исследованиях, се-

лекционных питомниках, питомниках конкурсного сортоиспытания и сравнительных испытаниях созданного селекционного материала в различных регионах страны. Достоверность полученных результатов подтверждена данными дисперсионного, корреляционного анализов и успешным внедрением в производство.

Результаты исследований М.А. Тормозина широко апробированы: неоднократно были доложены на региональных, всероссийских и международных научно-практических конференциях, конгрессах и симпозиумах. По результатам исследований опубликовано 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.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 319 страницах, состоит из введения, основной части, содержащей 22 рисунка, 64 таблицы, заключения, предложений для селекционной практики и сельскохозяйственного производства, списка принятых сокращений, списка литературы, который включает 484 наименования, в том числе 208 – на иностранном языке и 56 приложений.

Представленная диссертационная работа содержит все необходимые разделы.

Во введении приводится обоснование актуальности темы и направления исследований, сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта научная новизна и практическая значимость диссертационной работы.

В первой главе дан анализ современного состояния и перспектив селекции люцерны на основе современных литературных источников. Определено народно-хозяйственное значение культуры. Проанализированы современные методы селекции. Охарактеризованы успехи современной науки в селекции люцерны на кормовую продуктивность, качество корма, устойчи-

вость к болезням и вредителям, а так же изложены основные методы и достижения селекции на семенную продуктивность.

Во второй главе подробно рассмотрены условия, объекты и методы проведения исследований, изложена методика закладки и проведения полевых и лабораторных опытов, дана характеристика коллекционных и селекционных питомников, особенностей экологического изучения полученных сортов и селекционных образцов люцерны в условиях Центрально-Черноземного региона, оценки их кормовой ценности, а также статистической обработки полученных данных.

В третьей главе приводятся результаты первичного изучения и создания исходного материала люцерны изменчивой для селекции на семенную продуктивность в условиях Среднего Урала. В защищенном грунте была проведена оценка формирования семенной продуктивности, что позволило выделить 27 лучших гибридов, которые были размножены черенками и на их основе созданы линии, возделываемые в условиях полевой культуры. Сопреженные исследования самофертильности в условиях СУВРов и полевыми опытами показали высокую положительную связь между процентом завязываемости бобов в защищенном грунте и завязываемостью бобов в полевых условиях ( $r_s=0,867$ ), массой семян с 1 растения в СУВРе и аналогичным показателем в поле ( $r_s=0,906$ ).

В четвертой главе подробно изложены результаты оценки в четырех селекционных питомниках семенной продуктивности созданных селекционных образцов люцерны изменчивой с высокой самофертильностью; результаты оценки селекционной ценности исходных селекционных форм люцерны с высокой самофертильностью при вегетативном размножении; дан анализ селекционной ценности генераций первого поколения у селекционных форм люцерны с высокой самофертильностью. Выявлены лучшие сложно-гибридные популяции (СГП), которые превосходили стандарт по урожайности семян на 22,4 % и 20,2 %. Установлено, что по комплексу признаков семенной и кормовой продуктивности лучшим вариантом является СГП-2,

переданный в 2023 г. под условным названием сорт Памяти Нагибина на Госсортоиспытание.

В пятой главе изложены результаты 4 циклов конкурсных сортоиспытаний, в которых дана оценка лучшим созданным селекционным формам. Приведены результаты комплексной оценки с использованием дисперсионного анализа 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 селекционными методами возможно преодоление неблагоприятного влияния погодных факторов. Доказано существенное влияние генотипа образцов как на урожайность семян ( $h^2_x=13,1...24,8$  %), так и урожайность СВ ( $h^2_x=15,1...21,7$ ), что делает возможным получение селекционного материала для создания сортов с высокой семенной и кормовой продуктивностью. Получены образцы с максимальным проявлением хозяйственно ценных признаков и свойств – источники ценных селекционных признаков для дальнейшей работы.

В шестой главе приведены результаты селекции и экологического сортоиспытания. Представлено сортовое разнообразие селекционных достижений, полученных в результате работы: сорта Уралочка, Виктория. Передан на Государственное сортоиспытание сорт Памяти Нагибина. Установлено, что при экологическом испытании в условиях юга Центрально-Черноземного региона (ЦЧР) сорта и селекционные образцы уральской селекции обладали наиболее стабильной урожайностью семян – в среднем за 3 года исследований на уровне  $76,3...84,2$  г/м<sup>2</sup>, а также отличались устойчивостью к комплексу вирусно-фитоплазменной инфекции.

В седьмой главе изложены результаты экономической оценки созданных сортов и селекционных образцов при выращивании в условиях Среднего Урала и Центрально-Черноземного региона. Доказано, что сорта уральской селекции, Сарга, Уралочка и Виктория, обладают наибольшей комплексной

эффективностью при возделывании на сенаж и семена, как в условиях Среднего Урала, так и Центрально-Черноземного региона. Установлено, что на Среднем Урале возможно ведение экономически-эффективного семеноводства люцерны на основе полученных теоретических разработок, практических знаний и использования новых сортов.

**Значимость выводов и рекомендаций для науки и практики** заключается в создании уральского сортотипа люцерны изменчивой, сорта которого способны формировать стабильную урожайность семян, обеспечивающий экономическую эффективность семеноводства в условиях Среднего Урала, а так же обладающие устойчивостью к ВМЛ в зонах ее распространения; создании сортов люцерны изменчивой Уралочка, Виктория и Памяти Нагибина (селекционный номер СГП-2), обладающих высокой семенной и кормовой продуктивностью, как в условиях Среднего Урала, так и в других регионах Российской Федерации; обосновании экономически-эффективного семеноводства люцерны на Среднем Урале на основе полученных теоретических разработок, практических знаний и внедрения созданных сортов.

**Рекомендации к использованию результатов работы.** Полученные автором данные рекомендуется использовать в теоретических и прикладных исследованиях по селекции и семеноводству в научных учреждениях страны, ведущих селекционную и семеноводческую работу с люцерной: ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», ФГБНУ «АНЦ «Донской», ФГБНУ «Чеченский НИИСХ» и других, а также при организации системы промышленного семеноводства сортов люцерны на Среднем Урале, в ЦЧР и других регионах Российской Федерации.

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном участии на всех этапах проведения исследований. Автором самостоятельно разработана программа исследований, и методические подходы по ее практической реализации. Автором самостоятельно выполнен обзор литературы, проведен анализ полученных данных, расчеты экономической эффективности, матема-

тическая обработка полученных результатов и литературное оформление текста работы.

**По данной диссертации имеются следующие вопросы и замечания:**

1. Как происходит зонирование территории для возделывания созданных сортов: Уралочка, Виктория в условиях Среднего Урала или в частности в Свердловской области?
2. Что такое уральский сортотип? Какими морфологическими признаками он характеризуется и отличается?
3. На странице 12 указать в каком году были созданы и включены в госреестр сорта Уралочка и Виктория. На этой же странице автор указывает, что полученные данные используются в лекционных курсах по селекции и семеноводству сельскохозяйственных растений, читаемых в высших учебных заведениях по данному положению следовало бы предоставить ссылки на методические издания и лекционные курсы.
4. На рисунке 3.2 необходимо подписать оси на графике, а не в пояснении под рисунком. Почему Centroids не на русском языке? Почему 42 образец попал в третий кластер, а не в пятый? Он находится внутри линии пятого кластера. Одиннадцатый образец не является группой. Это отдельный генотип.
5. В таблице 3.7 и 4.3 в примечаниях присутствуют расшифровки символов которые отсутствуют в таблице.
6. Почему в таблице 3.8 коэффициент вариации более 100 %?
7. На рисунках 3.3, 3.4, 4.1 указать какой признак находится на оси X. На графике семенной продуктивности растений при выращивании в СУВ-Рах 8 образцов, а в описании 7 образцов.
8. Почему в таблице 4.1, 4.2 для дальнейшего изучения используются образцы превосходящие на величину стандартного отклонения а не НСР?
9. Почему в селекционном питомнике № 4 не изучались растения в 2016 году посева 2015 года?

10. На странице 109 в таблице 4.11 отсутствует урожайность семян за 2014, 2017, 2018, 2019 года.
11. В таблице 4.13 не совпадают значения в таблице и тексте по протеину, кормовым единицам, кальцию, фосфору, калию. А также не указан 2021 год исследований, где показана тенденция снижения содержания протеина.
12. В таблице 5.6 не указана урожайность семян за 2014 год.
13. Почему по годам изучения указаны разные стандартные сорта Сарга, Уралочка, Виктория?
14. На странице 147 не ясно, почему сорта Сарга и Уралочка являются модельными? Так как моделью является список величин признаков к которым нужно стремиться селекционеру. Какими критериями руководствовались при формировании модели сорта?

Однако замечания не умаляют достоинств выполненной работы.

Диссертация соответствует паспорту специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений, а именно пунктам 2,4,5,13.

### **Заключение.**

На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа Тормозина Максима Александровича «Повышение семенной продуктивности люцерны изменчивой (*Medicago varia* Mart.) селекционными методами в условиях Среднего Урала», представленная на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений, является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком методическом уровне, имеет теоретическое обоснование и практические результаты. На основании проведенных автором исследований решена важная народно-хозяйственная задача повышения кормовой и семенной продуктивности люцерны в условиях Среднего Урала на основе изучения мировых генетических ресурсов, совершенствования методов создания современных конкурентоспособных сортов, установления закономерностей проявления экономически значимых се-

лекционных признаков и свойств в различных эколого-географических условиях. Внедрение полученных результатов в производство позволит создать систему промышленного семеноводства люцерны, существенно увеличить продуктивность кормовых угодий при их высокой экономической эффективности.

Работа оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ. По результатам исследований опубликовано 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.

Основные результаты исследований и выводы изложены в автореферате, содержание которого соответствует диссертации. В целом диссертационная работа отвечает требованиям положения Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 № 842, а ее автор Гормозин Максим Александрович, заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Отзыв заслушан и утвержден на заседании отдела селекции и семеноводства зернобобовых культур и многолетних трав Федерального государственного бюджетного учреждения «Аграрный научный центр «Донской» 06 ноября 2024 года, протокол № 1.

Ведущий научный сотрудник отдела селекции

и семеноводства сорго и кукурузы,

доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «АНЦ «Донской»

(4.1.2 – селекция, семеноводство и

биотехнология растений)

Ковтунов Владимир Викторович

Ведущий научный сотрудник отдела селекции

и семеноводства зернобобовых культур и многолетних трав,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «АНЦ «Донской»

(06.01.05 – селекция и семеноводство

сельскохозяйственных растений)



Ашиев Аркадий Русекович

Младший научный сотрудник лаборатории

селекции и семеноводства многолетних трав

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «АНЦ «Донской»

(06.01.05 – селекция и семеноводство

сельскохозяйственных растений)



Горюнов Кирилл Николаевич

Подписи, должность и ученую степень

В.В. Ковтунова, А.Р. Ашиева и К.Н. Горюнова удостоверяю,

ученый секретарь, ФГБНУ «АНЦ «Донской»,

кандидат сельскохозяйственных наук



Гуреева Алла Владимировна

М.П.

Сведения о ведущей организации: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Аграрный научный центр «Донской» (ФГБНУ «АНЦ «Донской») Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; адрес: 347740, Ростовская обл., Зерноградский р-н, ул. Научный городок, дом 3; телефон: 8(863-59) 41-4-68; сайт: <https://www.vniizk.ru>; e-mail: [vniizk30@mail.ru](mailto:vniizk30@mail.ru)