

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата сельскохозяйственных наук Рзаевой Валентины Васильевны на диссертационную работу Мухатовой Жанслу Навиуллаевны «Особенности формирования элементов структуры урожая при интродукции образцов нута (*Cicer Arientinum* L.) в засушливых условиях Нижнего Поволжья», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.035.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)

Актуальность темы исследований. В последнее время в России возрастает спрос на нут, что приводит к необходимости изучения сортов нута в той или другой агроклиматической зоне.

Особенное внимание при изучении нута необходимо уделять составляющим, которые влияют на урожайность семян, зерна и биомассу нута. Важную роль играет изучение, и оценка образцов нута по биометрическим показателям. При интродукции нута приоритетное внимание уделяется морфологическим признакам растений, урожайности, устойчивости к болезням и вредителям, биохимическому составу семян, зерна, что и отражено в диссертации Мухатовой Жанслу Навиуллаевны.

Научная новизна исследований заключается в выявлении образцов нута для интродукции в засушливых условиях Нижнего Поволжья. Автором определены биометрические параметры интродуцированных образцов нута, выявлен вклад таких факторов как сорт, год исследований и их взаимодействие в общую изменчивость фотосинтетического потенциала, урожайности семян и сухой биомассы, чистой продуктивности фотосинтеза.

Соискателем проведён корреляционный анализ взаимосвязей биометрических параметров образцов нута, дана биоэнергетическая оценка семян нута, проведена кластеризация образцов по минимуму евклидовых расстояний.

Установлена существенная зависимость между урожайностью и другими изучаемыми показателями: продолжительностью периода «всходы-цветение»; числом ветвей первого порядка; числом бобов на одном растении; массой 1000 семян; числом семян с одного растения; содержанием клетчатки в семенах; содержанием БЭВ в семенах.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций производству, сформулированных в диссертации, подтверждается тем, что полевые и лабораторные исследования проведены в период с 2019 по 2021 гг. Экспериментальной базой проведения научных исследований по теме диссертации является ООО ОВП «Покровское» Энгельсского района Саратовской области. Защищаемые положения являются общепологающими тезисами диссертационной работы, доказательства и обоснование которых приводятся в экспериментальной части диссертации, заключении и рекомендациях производству.

Статистическая обработка полученных данных свидетельствует об их высокой точности и достоверности. Применены методы многомерной статистики, в том числе факторный и кластерные анализы.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что в диссертации представлен вклад биометрических показателей в урожайность, а также показатели, характеризующие биохимический состав семян интродуцированных образцов нута. Валовая энергия в 1 кг семян образцов нута варьировалась в диапазоне от 19,23 до 19,78 МДж; в 1 кг сухой биомассы – 16,47...17,63 МДж. Вклад в общую изменчивость фотосинтетических потенциалов, сухой биомассы, чистой продуктивности фотосинтеза, сортов нута определяется преимущественно фактором года (B) в сравнении фактором сорта A и взаимодействием факторов AB.

Общая изменчивость урожайности семян нута определяется фактором А (сорт) (38,8...41,9%), фактором В (количество растений на 1 га, тыс. шт.) (44,6...46,9%), взаимодействием АВ (10,5...15,3%), неучтенные (0,4...1,7%). Определена оптимальная густота стояния растений нового сорта нута Чернозерн, позволяющая получать 3,60 т/га, что на 0,37 т/га больше, чем у стандарта (сорт Волжанин 50). Уровень рентабельности технологии выращивания семеноводческих посевов сорта нута Чернозерн в ООО ОВП «Покровское» Энгельского района Саратовской области составил 65%, дополнительный доход – 4450 руб./га.

Степень достоверности работы. Достоверность результатов исследований подтверждена данными трехлетних исследований, которые проанализированы и обобщены с использованием методов математической статистики (однофакторного и двухфакторного дисперсионного, факторного, кластерного анализ), а также данными по учёту, наблюдениям и проведенным анализам с использованием апробированных методик, выводами и рекомендациями производству, а также публикациями по теме исследований.

Апробация работы и публикации. Результаты исследований автор докладывала на международных научно-практических конференциях: «Вавиловские чтения» (Саратов, 2020, 2021, 2022); «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата» (Саратов, 2021); «Вклад молодых ученых аграрных вузов и НИИ в решении проблем импортозамещения и продовольственной безопасности России» (Волгоград, 2021); «Агробiotехнология-2021» (Москва, 2021); «Коняевские чтения 2021: От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК», (Екатеринбург, 2021); «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата» (Саратов, 2022); конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов ФГБОУ ВО Вавиловский университет (Саратов, 2021, 2022);

«Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания» и переработки сельскохозяйственных культур» (Краснодар, 2021); «Студенчество России: век XXI» (Орел, 2021); «АПК России: Образование, наука, производство» (Саратов, 2021); «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции» (Курган, 2022); «Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы» (Кемерово, 2021); «Инновационное развитие сельского хозяйства и актуальные подходы к подготовке кадров для АПК» (Саратов, 2021).

По материалам работы опубликовано 20 печатных работ, из них 4 работы в научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Общий анализ диссертационной работы

Представленная диссертационная работа изложена на 233 страницах печатного текста, включая 59 приложений, состоит из введения, 7 глав, заключения, содержит 46 таблиц, 37 рисунков. Список литературы содержит 239 источников, в том числе 6 иностранных авторов.

Во введении (4-8 стр.) приведена актуальность работы, её значимость. Указана степень разработанности, цель и задачи исследований, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследований, положения, выносимые на защиту, степень достоверности результатов исследований, апробация результатов и личный вклад автора.

В первой главе «Адаптивная технология интенсификации возделывания нута. Обзор Литературы» (9-36 стр.) автор проанализировал литературные источники по вопросам интродукции, разнообразия экотипов нута, значения нута в кормопроизводстве и питании, рассмотрена ботаническая и биологическая характеристики нута, его региональные особенности агротехники, элементы технологии возделывания, некоторые аспекты формирования листовой поверхности и устойчивость к болезням и вредителям.

Во второй главе «Объект, методика и условия проведения исследований» (37-46 стр.) автором указан объект исследований, приведена информация по двум опытам и методика исследований.

В третьей главе «Разнообразие образцов нута по биометрическим показателям при интродукции» (47-63 стр.) автором представлены результаты изучения образцов нута по продолжительности межфазного периода «всходы-цветение» и параметры растений, элементам структуры урожая, а также биохимическому составу семян.

По результатам исследований самый короткий период «всходы-цветение» автор отмечает у раннеспелого сорта нута Краснокутский 36 (38-41 суток).

При изучении длины стебля установлено, что длина стебля у нута в исследованиях менее 20 см (очень короткостебельные) отсутствует; с длиной 20-35 см (короткостебельные) – 18 образцов; с длиной стебля 36-45 см – 35 образцов; с длиной стебля 46-60 см – 15 образцов длинностебельные и с длиной стебля более 60 см (очень длинностебельные) – отсутствуют. В исследованиях определены в качестве перспективного материала при интродукции образцы: к-1241 Кинельский 17, к-400 Среднеазиатский 400, к-1238 Крымский 150, к-2943 ILC-6856.

По элементам структуры урожая образцов нута отмечу, что в среднем за три года исследований длина боба наименьшей 21,7 мм отмечена у к-109 Нут бухарский, наибольшей 31,3 мм у к-388 Узбекистанский. Ширина боба составила от 10,3 до 17 мм, наиболее широкие бобы (более 15 мм) наблюдались у следующих образцов: к-468, к-2943 ILC-6856, к-434, к-532, к-416. Наибольшим количеством 101,23 шт. бобов на одном растении отмечен к-418 (Мексика), с наименьшим 2347 шт. Линия 9 (Турция).

Масса 1000 семян нута в среднем за три года отмечена наибольшей 407,20 г у к-542 (Сирия) и наименьшей 183,5 г – к-2944 ILC-6858. Наибольшей массой семян с одного растения 12,0 г выделена Линия 52 (Сирия), наименьшей отмечен образец к-2797 (Турция). По числу семян с одного

растения выделена Линия 92 при 63,97 шт., наименьшее число 11,30 шт. отмечено у к-2797 (Турция).

В среднем за три года исследований к-2307 (Испания) и Линия 52 (Сирия) сформировали наибольшую урожайность нута 3,80 т/га, тогда как к-2797 (Турция) всего 0,83 т/га.

По биохимическому составу семян образцов нута отмечу, что в среднем за три года исследований содержание протеина в семенах максимальным 26,07 % было у к-434 (Мексика), при минимальном 21,77 % у к-2901 Местный (Тунис). По содержанию жира в семенах максимумом (6,03 %) отмечен образец к-531 GARBANZAS (Колумбия) против 4,30 % у образца к-2944 ПС-6858 (Сирия). Образец к-1724 Узбекистанский отмечен наибольшим (6,77 %) содержанием клетчатки в семенах нута, наименьшим (3,63 %) у к-532 (Венесуэлла). По содержанию золы в семенах отмечен максимум и минимум, соответственно – Линия 54 (3,83 %) и к-532 (3,30 %). По содержанию БЭВ в семенах образцов нута отмечена Линия 92 – 64,53 % и минимум у Линии 9 (60,43 %).

В четвертой главе «Биоэнергетическая оценка семян и биомассы образцов нута» (64-72 стр.). Валовая энергия в 1 кг семян образцов нута варьировала в среднем за годы исследований в диапазоне от 19,23 до 19,78 МДж. Соискателем приведены данные по валовой энергии в 1 кг семян образцов нута, указан широкий диапазон изменчивости выхода энергии семян с 1 га и диапазон варьирования содержания валовой энергии в 1 кг сухой биомассы. Выход энергии с 1 га у образца к-2397 Краснокутский 36 составила 51219,26 МДж/га. Энергетическая оценка образцов повышается в результате высокого содержания БЭВ. Доля питательных веществ в общей величине энергетической ценности семян нута варьирует в следующих пределах: протеин – 26,36-31,28 %; жир – 3,92-12,28 %; клетчатка – 3,07-6,12 %; БЭВ – 53,84-59,95 % указано автором по годам исследований?

В пятой главе «Интегральная оценка взаимосвязей биометрических показателей модельного агроценоза образцов нута» (73-90 стр.). Автором показано использование кластерного анализа по минимуму евклидовых расстояний по изучаемым признакам 62 образцов нута коллекции ВИР.

При статистической обработке результатов измерений морфологических параметров и биохимического состава семян автором установлено, что сильной изменчивостью ($V > 20,0\%$) отличаются такие показатели как толщина стебля в нижней части, число ветвей первого порядка, число бобов на 1 растение, масса семян с 1 растения, число семян с 1 растения, урожайность.

Соискателем установлены существенные различия между кластерами выявлены по следующим показателям: длина и толщина стебля, число ветвей первого порядка, высота прикрепления нижнего боба, период «всходы-цветение», длина и ширина боба, число бобов на 1 растение, масса 1000 семян, масса зерна с 1-го растения, число семян с 1 растения, урожайность, содержание протеина, клетчатки, БЭВ.

Соискатель установил, что образец кластера 12 характеризовался наиболее благоприятным сочетанием качеств, по числу бобов с растения (99,8 шт.), благодаря высокой продуктивной ветвистости (12,3 шт.), были выше среднего уровня по числу семян с растения (37,2 шт.), характеризовались крупносемянностью, длинностебельностью (55,5 см), толстым стеблем (0,9 см), высоким прикреплением нижних бобов (18,5 см), ранним цветением, крупными размерами боба, высоким содержанием в семенах жира (5,7 %), клетчатки (5,2 %) и безазотистых экстрактивных веществ (62,9 %).

Автор отмечает, что дифференциация образцов нута по минимуму евклидовых расстояний позволяет сгруппировать их по совокупности показателей независимо от происхождения. Полагаем, что образцы, включенные в определенный кластер взаимозаменяемы при реализации программ при интродукции новых образцов нута в Нижневолжском регионе.

По корреляционной взаимосвязи автор показывает, что корреляционные связи средней степени ($0,7 > r > 0,5$) установлены между показателями: высота прикрепления нижнего боба и длина стебля ($r = 0,59$), содержание клетчатки и БЭВ ($r = -0,52$); не выявлено значимой корреляционной связи массы 1000 семян, содержания жира и золы с изучаемыми биометрическими показателями образцов нута; установлена существенная зависимость между урожайностью и продолжительностью периода «всходы - цветение», числом ветвей первого порядка, числом бобов на 1 растении, массой 1000 семян, числом семян с 1 растения, содержанием клетчатки в семенах, содержанием БЭВ в семенах.

В шестой главе «Оценка устойчивости образцов нута к болезням и вредителям» (91-101 стр.) автором изложены наблюдения по устойчивости нута к аскохитозу, поражению листьев, фузариозом, а также по повреждению гороховой зерновкой, нутовым минером и акациевой огневкой.

В годы исследований образцы нута к-1258 Юбилейный и Линия 86 характеризовались абсолютной устойчивостью к аскохитозу, у 49 образцов отмечаются единичные симптомы болезни в пределах 0,1 балла и у 11 образцов к-23 ТУРЕ 4; к-388; к-400 Среднеазиатский 400; к-572; к-1201 Красноградский 04; к-2511 СПК-479; к-2799 87АК71112; Линия 10; Линия 52; Линия 92 и к-434 наблюдалась степень поражения листьев 1 балл (не более 25 % поражения). По поражению фузариозом наибольшей степенью поражения (12,0-13,3%) выделены образцы нута – к-1201 Красноградский 04; к-2943 ILC-6856; Линия 10 и к-651.

По повреждению образцов нута вредителями автором отмечено, что наиболее устойчивые к повреждению гороховой зерновкой образцы – к-16 Кубанский 16; к-109 Нут бухарский; к-1258 Юбилейный, а наибольшей поврежденностью семян гороховой зерновкой (3,7-4,0%) образцы – к-466; к-468; к-475; к-531 GARBANZAS; к-532; к-2307; к-2511 СПК-479; к-2960 Flip91-46; Линия 9; Линия 92; к-2797 и Линия 52. Высокой устойчивостью к повреждению нутовым минером отмечены к-16 Кубанский 16, к-1241 Кинельский 17, к-2899 Местный. У образцов - к-475; к-2943 ILC-6856; Линия

24; Линия 54; к-532; к-2941 ILC-6842; к-2307; к-596 и выявлена наиболее сильная поврежденность листьев (7,0-7,7%) нутовой мухой: 7,0 % у к-475; к-2943 ILC-6856 и Линия 24; 7,1 % у Линия 54.

В седьмой главе «Моделирование продукционного процесса семеноводческих агроценозов сортов нута» (102-122 стр.) автором по данным дисперсионного анализа, установлена существенная значимость изучаемых факторов и отмечен их различный вклад в изменчивость фотосинтетического потенциала, чистой продуктивности фотосинтеза и формирование сухой биомассы сортов нута. Выявлено достоверное различие параметров фотосинтетического потенциала растений сортов нута. Установлено значительное варьирование показателя чистой продуктивности фотосинтеза на основании данных исследований за три года.

В заключении (123-125 стр.) соискатель подводит итоги своих исследований за три года. Указывает, что наиболее сильно варьируют показатели: толщина стебля, число ветвей первого порядка, число бобов на 1 растение, масса семян с 1 растения, число семян с 1 растения, урожайность. Автор подтверждает, что кластеризация образцов нута по минимуму евклидовых расстояний на 51 шаге итерации (евклидово расстояние 28,92) позволила сгруппировать их на 12 классов. Выявлены высокие корреляционные связи между урожайностью и массой семян с 1 растения, числом и массой семян с 1 растения, урожайностью и числом семян с 1 растения, содержанием БЭВ и протеина. Корреляционные связи средней степени установлены между показателями: высота прикрепления нижнего боба и длина стебля, содержание клетчатки и БЭВ. Приведён интервал варьирования средних значений показателей, характеризующих продукционный процесс нута и вклад в общую изменчивость фотосинтетических потенциалов сортов нута. Расположение образцов нута по рангам урожайности семян и валовая энергия за годы исследований в 1 кг семян образцов нута и в 1 кг сухой биомассы.

Рекомендации производству (126 стр.) по результатам исследований автора на темно-каштановой почве в сухостепной зоне Нижнего Поволжья для получения высоких и стабильных урожаев нового сорта нута Чернозерн на уровне 3,6 т/га необходимо придерживаться густоты стояния растений нута в пределах от 350 до 450 тыс./га. Использовать локально интродуцированные образцы нута при высокой массе 1000 семян таких образцов как к-3073 ИЛС-1799; к-542 и урожайности семян – к-596, к-2793 Flip 91-45, к-2899 Местный, к-3097 ИЛС-8041, Линия 23, к-2901 Местный, Линия 40, Линия 24, Линия 91, к-2841 ИЛС-4766, к-2307, Линия 52.

Замечания и вопросы по диссертационной работе:

1. В степени разработанности автору стоило указать и роль нута в питании человека, а не только по разработке отдельных элементов технологии возделывания и использования в качестве корма для сельскохозяйственных животных.

2. Апробация результатов исследований не структурирована, не вычитана. Требуется редакции (конф., конференции; науч.-практ., научно-практическая и др.). Сложно воспринимается при чтении.

3. Методика исследований в диссертации (с. 43-46) расходится с методикой исследований в автореферате (с.7-8):

например, масса 1000 зёрен в автореферате (с. 7) и масса 1000 семян в диссертации (с. 44);

- некоторые пункты методики исследований, которые указаны в диссертации, отсутствуют в автореферате;

- в диссертации: «Дисперсионный, корреляционный, факторный и кластерный анализы проводили с помощью программы Agros версии 2.09 (Б.А. Доспехов) [79] и Microsoft Excel», а в автореферате «Результаты исследований подвергались статистической обработке. Анализ проводили по Б.А. Доспехову (2011) с помощью программы Agros версии 2.09 и Microsoft

Excel, дисперсионного, корреляционного, факторного и кластерного анализов в растениеводстве и селекции.».

4. Формулировка пяти Положений, выносимых на защиту, отличается от пяти Задач исследований только первыми словами (определить, выявить, провести, провести и определить).

5. В задачах исследований нет ни слова по устойчивости к болезням и поврежденности вредителями нута. В формулировке пятой задачи при определении оптимальной густоты стояния растений указан сорт нута Чернозерн, а в опыте № 2 говорится о изучении сортов нута при разной густоте стояния растений. Необходимо пояснить почему именно выделили один сорт, если изучали несколько сортов (образцов).

6. Приведённая автором агротехника нуждается в пояснениях, а именно, какими орудиями осуществляли лущение? Как проводили боронование с одновременным посевом сеялкой Полонез-550/3?

На основании чего применили почвенный гербицид Гезагард? Разрешен этот гербицид при возделывании нута?

Автором не указано как регулировали норму высева в опыте по разной густоте стояния растений (опыт 2). Как производили посев в опыте 1?

В уборку растения нута в опыте 1 выкапывали с корнями все растения? (с. 42 диссертации). Уборку нута комбайном SAMPO 500 проводили в каком опыте? не указано на с. 43 диссертации.

7. На с. 91 диссертации 6.1 «Оценка устойчивости образцов нута к болезням» автором говорится о поврежденности вредителями и приведены ссылки на рисунки вредителей (рисунок 20 и 21), которые размещены в 6.2.

8. Автором рисунки в диссертации оформлены в четырёх вариантах (рисунки 5-18; рисунки 19-20; рисунок 21, рисунки 32, 34-35).

9. В тексте при написании автор не соблюдает написание тире и дефис, что затрудняет чтение самого текста. Например, с. 48-49: «По классификатору ВИР стебель толщиной менее 2,0 см считается очень тонким; 2,1-3,0 см – тонким; средним - 3,1-4,0 см; толстым - 4,1-5,0 см и очень толстым

более 5,0 см (таблица 5). В нашем опыте тонкостебельных и 49 среднестебельных образцов нута не выявлено. В четвертую группу с толщиной стебля - 4,1-5,0 см вошли образцы: к-2138 CUNUN-11; к – 23 TYPE 4», и так в большей степени по тексту диссертации.

10. Текст диссертации переполнен сведениями статистического анализа, корреляционных связей по показателям результатов исследований, а средние данные за три года по содержанию протеина, жира, клетчатки, золы в семенах, массе 1000 семян, массе семян с одного растения и др. в описании отсутствуют, приведены в приложениях табличные данные. Автор в диссертации по этим показателям констатирует результаты за каждый год (2019, 2020, 2021) от ... до, а куда важнее для производителей при выборе сорта средние значения за годы исследований, их сравнение и анализ, особенно по урожайности и биометрическим показателям.

Однако, отмеченные недостатки и замечания не являются критичными для положительной оценки диссертационной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считаю, что полученные автором научные результаты исследований и предложенные практические рекомендации вносят существенный вклад в развитие сельскохозяйственного производства.

Диссертационная работа отражает актуальные научные исследования по сортам яровой пшеницы и сортам ярового ячменя.

Диссертация Мухатовой Жанслу Навиуллаевны «Особенности формирования элементов структуры урожая при интродукции образцов нута (*Cicer Arientinum* L.) в засушливых условиях Нижнего Поволжья», представляет собой законченную научно исследовательскую работу, актуальную для сельскохозяйственного производства, в которой изложены новые научно обоснованные решения, внедрение которых вносит существенный вклад в развитие научных знаний и практических решений в области земледелия и растениеводства. По актуальности, достоверности,

методическому уровню выполненных исследований и научной новизне полученных результатов, представленная работа соответствует требованиям ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Мухатова Жанслу Навиуллаевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство.

Официальный оппонент,
кандидат сельскохозяйственных наук
по специальности 06.01.01 – общее земледелие,
доцент, зав. кафедрой земледелия
ГАУ Северного Зауралья,
625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7
Телефон: 8 (3452) 29-01-28,
E-mail: valentina.rzaeva@yandex.ru

Рзаева Валентина Васильевна

25 сентября 2024 г.

Подпись кандидата сельскохозяйственных наук
Рзаевой Валентины Васильевны заверяю

Проректор по УМР



Бердышев В.В.