

## ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Климовой Лилии Рафкатовны «Отзывчивость сортов на технологические приёмы при формировании урожая гречихи на серых лесных почвах республики Татарстан», представленную к защите на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. – Общее земледелие и растениеводство.

Гречиха посевная – крупная культура, возделываемая в 24 странах мира. Российская Федерация является мировым лидером по валовому сбору гречихи. Её зерно обладает уникальным биохимическим составом, определяющим важное стратегическое значение культуры и основные направления её использования (пищевое, кормовое, медоносное, лекарственное, лечебное). Несмотря на высокие достоинства гречихи, уровень её производства в стране отстаёт от потребностей. Главной причиной, ограничивающей рост площадей и объемов производства гречихи, является нестабильность получения высоких урожаев. Низкая продуктивность посевов гречихи во многом связана с применением недостаточно адаптивной технологии выращивания её для конкретных почвенно-климатических условий.

Поэтому диссертационная работа Л.Р. Климовой по изучению отзывчивости сортов на технологические приёмы при формировании урожая гречихи и разработка регионально адаптированных сортовых технологий, снижающих стрессовые воздействия агроэкологических условий на рост и развитие растений в критические периоды формирования урожая на серых лесных почвах республики Татарстан является особенно актуальной и имеет важное научно – практическое значение.

Целью исследований было выявить адаптивный потенциал современных сортов гречихи под влиянием агроклиматических условий лесостепи Среднего Поволжья и разработать элементы технологии, оптимизирующие условия формирования их урожаев.

В задачи исследований входило:

– изучить влияние агроэкологических условий Среднего Поволжья на особенности роста и развития сортов гречихи и выявить наиболее эффективные критерии оценки при подборе регионально адаптированных генотипов;

– изучить отзывчивость и разработать эффективную схему листовых подкормок сложными удобрительными составами для увеличения величины и качества урожая сортов гречихи;

– оценить эффективность различных технологий уборки гречихи при формировании величины и качества урожая;

– дать экономическую оценку изучаемых приемов при возделывании гречихи в условиях Республики Татарстан.

Научная новизна исследований очевидна. Автором впервые выявлено, что в экстремальных условиях вегетации ключевую роль играет не абсолютная величина фотосинтетического потенциала листьев гречихи, а эффективность перераспределения ассимилянтов, определяемая архитектурой растений, которая специфична для каждого сорта. Адаптивный потенциал новых генотипов реализуется благодаря доминированию главного стебля, активному развитию корневой системы, контролю вторичного ветвления. Уточнена и детализирована роль критических периодов в онтогенезе гречихи. Доказано, что фаза плодообразования является ключевой не только для урожая, но и для формирования структурно-функциональной организации растения. Сорта различаются по реакции на количество осадков и температурные условия вегетации: для влаголюбивых генотипов осадки являются лимитирующим фактором роста всех органов, тогда как у засухоустойчивых форм избыток влаги провоцирует ремонтантность и негативно коррелирует с массой генеративных органов. Установлено, что эффективность некорневых подкормок контролируется взаимодействием «сорт × срок обработки», которое стабильно проявляется во все годы исследований. Выявлена специфичность реакции сортов на листовые подкормки. Выявлены хозяйственно-ценные генотипы, сочетающие признаки повышенной засухоустойчивости и качества урожая.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что автором доказано, что эффективность агротехнологических воздействий (подкормки, способ уборки) детерминирована не столько условиями года, сколько устойчивым взаимодействием «сорт × срок подкормки или способ уборки». Это меняет подход к моделированию агротехнологий, и требует дифференцированного подхода с учетом сортовых признаков. Автором также получены регрессионные модели, связывающие урожай с температурой и осадками в критические фазы, позволяющие количественно оценить риски и потенциал урожая для каждого сорта в конкретных метеоусловиях.

Практическая значимость исследования высокая. Выделены и охарактеризованы ценные исходные формы (К-990, К-850) для селекции на комплекс признаков: засухоустойчивость, стабильность фотосинтеза, эффективное перераспределение ассимилянтов, качество зерна. Обладая доминированием главного стебля, развитием корневой системы, контролем вторичного ветвления эти генотипы пригодны для селекционного использования к условиям засушливого земледелия. Разработаны основы дифференцированной сортовой агротехники. Для каждого изученного сорта даны конкретные рекомендации. Передан в Государственное испытание новый сорт Агата с признаками повышенной засухоустойчивости и улучшенными качественными характеристиками.

Методология проведенных исследований включала общенаучные и теоретические методы, такие как анализ, аналогию, синтез и обобщение при работе с литературными источниками и полученными результатами, а также

эмпирические методы, такие как полевые и лабораторные эксперименты, учеты, наблюдения, измерения, сравнения, описания.

Основные положения, выносимые на защиту, сформулированы автором исходя из полученных результатов исследований.

Степень достоверности результатов исследований подтверждается высоким научно – методическим уровнем проведения исследований, большим объемом экспериментальных данных полученных в многолетних полевых и лабораторных опытах, статистической обработкой экспериментальных данных методами корреляционного и дисперсионного анализов, а также их широкой апробацией.

Результаты диссертационной работы прошли широкую апробацию – доложены и обсуждены на 5 Международных и 5 Всероссийских конференциях, а также были представлены на ежегодных научных конференциях профессорско-преподавательского состава Казанского ГАУ (2019-2023 гг.).

Исходя из материалов диссертации видно, что автор лично участвовал при определении актуальности темы, разработке схем и выбора методов изучения, самостоятельно проводила полевые и лабораторные исследования, статистическую обработку экспериментальных данных, обобщение и подготовку публикаций в научных изданиях, анализ полученных результатов и написание диссертации. Личный вклад соискателя в проведенных исследованиях составляет 80%, доля участия в опубликованных трудах составляет 75%.

Основные научные результаты опубликованы в 24 научных работах, в том числе 6 – в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и образования РФ, 1 – в издании, включенном в международную базу данных Web of Science. По теме исследования получен 1 патент на изобретение, подана 1 заявка в Госкомиссию РФ на патент и хозяйственное использование нового сорта гречихи.

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения, рекомендаций производству. Список использованной литературы включает 228 источников, в том числе 38 – в зарубежных изданиях. Материал диссертации изложен на 255 страницах компьютерного текста, включает 38 таблиц, 18 рисунков и 92 приложения.

Исследования выполнены в соответствии с Паспортом специальностей ВАК Министерства науки и образования РФ по специальности 4.1.1. «Общее земледелие и растениеводство» - пп. 21, 23, 24, 25, 26.

Анализ основного содержания работы.

**Во введении** изложена актуальность исследований; указаны цели и задачи исследований; сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы; отмечена методология и методы исследований, основные положения, выносимые на защиту; степень достоверности и апробация результатов исследований; дана структура диссертационной работы.

**В главе 1** «Состояние производства, биологические и технологические ресурсы и увеличения и стабилизации сборов зерна гречихи» представлен обстоятельный анализ литературных данных и информационных сведений о народнохозяйственном значении и направлении использования гречихи обыкновенной, оценки адаптивного потенциала различных генотипов и значении элементов структуры растений в формировании урожайности, отзывчивости сортов гречихи к листовым подкормкам комплексными удобрениями составами и влияния технологии уборки гречихи на величину и качество урожая.

**В главе 2** «Условия проведения опытов, материал и методика исследования» автор отмечает, что исследования выполнены на опытных полях Казанского ГАУ и экспериментальной базе Татарского НИИСХ в 2018 – 2022 гг.

Объектами основных исследований служили 4 современных сорта и 2 сортообразца гречихи обыкновенной селекции ТатНИИСХ: Чатыр Тау, Батыр, Никольская, Яшьлек, К-850 и К-990.

Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая. Содержание питательных элементов колебалось в зависимости от года исследования. Обменный калий и подвижный фосфор определяли по А.Т. Кирсанову. Их содержание варьировало в диапазоне от 92 - 120 до 219 - 250 мг/кг почвы соответственно. Содержание гумуса изменялось от 3,6 до 4,0%. рН солевой вытяжки колебалась в пределах 6,3-6,6. Содержание микроэлементов в пахотном слое было следующим: цинка – 0,70...0,79 мг/кг; меди – 5,06...5,41 мг/кг; марганца – 25,6...29,6 мг/кг; молибдена – 0,06...0,08 мг/кг; бора – 1,26...1,35 мг/кг.

Годы проведения исследования существенно различались по гидротермическим условиям. Из пяти лет исследований 2019, 2020 были умеренными по гидротермическим условиям вегетации, 2021 г – острозасушливым, т.к. 2/3 вегетационного периода протекали на фоне критических для гречихи температурных условий +25<sup>0</sup>С, с количеством выпавших осадков на уровне 25% от многолетней нормы, а 2018 и 2022 годы – засушливыми, так как в критические периоды формирования генеративной зоны растений наблюдалась почвенноатмосферная засуха.

Особый интерес вызывают варианты полевых опытов по изучению и оценки адаптивного потенциала различных генотипов и значение элементов структуры растений в формировании урожайности гречихи, а также отзывчивость сортов гречихи к листовым подкормкам комплексными удобрениями составами, разработанными и поставляемыми на российский рынок Норвежской химической компанией «Yara». Для обеспечения эффективности внесения листовых подкормок была использована схема внесения, рекомендованная разработчиками составов компании «Yara». Расход рабочей жидкости 100 л/га: YaraVita AGRIPHOS 1л/га + Yara KRISTALON коричневый 2 кг/га. Через два дня: Карбамид 5 кг/га + YaraVita MANTRAC PRO 1 л/га + YaraVita BORTRAC 2 л/га.

Большой интерес вызывали варианты полевых опытов по изучению влияния технологии уборки гречихи на величину и качество урожая. В вариантах опыта изучалась и отдельная (двухфазная) технология и однофазная технология уборки.

Опыты были заложены в четырехкратной повторности на делянках площадью 20 м<sup>2</sup>. Технология обработки почвы и посева – общепринятые для республики Татарстан. Предшественник – озимая рожь, озимая пшеница. Посев делянок был произведен рядовым способом, с нормой высева – 2 млн. всхожих семян на гектар, при достижении оптимального прогревания почвы: в 2018 – 23 мая; 2019 – 16 мая; 2020 – 25 мая; 2021 – 17 мая; 2022 – 6 июня. Фенологические наблюдения, оценку урожайности и элементов ее структуры проводили по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1985), учет густоты стояния растения - на постоянных площадках. Учет динамики накопления сухой биомассы путем отбора и высушивания растительных проб. Расчет площади листьев, ФП (фотосинтетический потенциал), ЧПФ (чистая продуктивность фотосинтеза), КИФ (коэффициент использования фотосинтетически активной радиации) проводили по методике А.А. Ничипоровича. Индексный показатель «Продуктивность площади листьев» (ППЛ) определяли по формуле В.А. Кумакова (1985), индексный показатель «Зерновая нагрузка листа» (ЗНЛ) - по формуле О.Д. Быкова (1982). Гидротермический коэффициент (ГТК) рассчитывали по формуле Г.Т. Селянинова. Качественные показатели плодов гречихи проводились по ГОСТам: натура зерна - ГОСТ 10840-2017; масса тысячи плодов - ГОСТ 12042-80; пленчатость зерна - ГОСТ 10843-76. Выравненность зерна определяли по методике И.И. Василенко, содержание сырого протеина в плодах по методу Къельдаля. Полученные данные были обработаны методами дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов по методике Б.А. Доспехова (1985) с использованием пакета программ «Microsoft Office Excel 2017». Экономическая эффективность была рассчитана на основе технологических карт.

**В главе 3** автор изучает и дает оценку адаптивного потенциала различных генотипов и значение элементов структуры растений в формировании урожайности гречихи.

**В разделе 3.1** рассматривается динамика роста и накопления сухого вещества растениями гречихи.

В зависимости от условий вегетации автором был изучен характер распределения сухого вещества между органами растений. Анализ распределения элементов пластичности по сортам, в годы, различающиеся по условиям вегетации, выявил интересные закономерности. Так в неблагоприятные годы в фазу массового цветения наиболее активно формируется генеративная часть у растений сортообразца К-990 (32,9%), а в благоприятные годы - у сорта Яшьлек (26,8%). В период плодообразования наибольшая доля репродуктивных органов отмечается в неблагоприятные годы у сорта Яшьлек и сортообразца К-990 (22,0%), в благоприятные годы у

сорта Батыр (15,0%) и у сортообразцов К850 и К -990 (14,3%). При наступлении периода массового плодообразования ростовые процессы прекращаются, и большая доля органического вещества сосредотачивается в листьях, что необходимо для накопления элементов пластики в формирующихся плодозементах.

**В разделе 3.2.** автор анализирует особенности влияния гидротермических условий на формирование фотосинтетического потенциала растений. Для оценки фотосинтетического потенциала сортов было проведено изучение степени развития фотосинтезирующей поверхности, чистой продуктивности фотосинтеза, коэффициента использования ФАР. Площадь листовой поверхности определяли в период завершения вегетативного роста растений в фазе массового цветения и в период массового плодообразования, когда начинается отток ассимилянтов к первым плодам.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что при формировании площади листовой поверхности сортообразец К-850 характеризуется гипертрофированной реакцией на улучшение условий в обеих фенофазах. Сорта Чатыр Тау, Никольская и сортообразец К-990 обладают прогнозируемой отзывчивостью с равномерным развитием ассимиляционного аппарата на всех этапах органогенеза, что обеспечивает стабильность в варьирующих условиях среды. А сорта Батыр и Яшьлек имеют специфический ответ на изменения условий среды, который может радикально менять стратегию роста и развития листового аппарата в зависимости от фенологической фазы.

По чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) наиболее отзывчивыми к улучшению гидротермических условий были сорта Чатыр Тау (+6,1 г/м<sup>2</sup>·сутки), Батыр (+4,5 г/м<sup>2</sup>·сутки) и Никольская (+3,1 г/м<sup>2</sup>·сутки). Сорт Яшьлек и сортообразец К-850 в среднем были более стабильными, так как прирост ЧПФ в благоприятные годы составил 0,5 и 0,04 г/м<sup>2</sup>·сутки соответственно. В годы с оптимальным увлажнением максимальные показатели КИФ продемонстрировали гибридные популяции К-990 (2,12%) и К-850 (1,93%), а также сорт Чатыр Тау (2,06%). Это указывает на их более высокую способность аккумулировать энергию ФАР в биомассу при отсутствии лимитирующих факторов. Гибридные популяции (К-990, К-850) обладают ценными физиологическими свойствами. Несмотря на чувствительность к экстремальной засухе (падение КИФ на 53,9–57,5%), в благоприятные годы они реализуют высокий потенциал фотосинтетической активности, что делает их перспективными объектами для дальнейшей селекции на совмещение в геноме сортов признаков биологической продуктивности и устойчивости.

Сорт Яшьлек обеспечивает более сбалансированное соотношение вегетативной и генеративной продуктивности, поддерживая коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза на стабильно высоком уровне,

что определяет его агрономическую ценность для зон с неустойчивым увлажнением.

**В разделе 3.3.** автором рассматривается влияние гидротермических условий в период вегетации на продуктивность гречихи посевной. Проведенный анализ урожайности сортов гречихи выявил статистически достоверное влияние гидротермических условий на формирование урожая. В годы с благоприятным режимом увлажнения средняя урожайность всех сортов составила 2,07 т/га, что в 3,5 раза превышает аналогичный показатель в неблагоприятные годы. Для выявления специфики реакции генотипов на гидротермические условия автором был проведен корреляционный анализ зависимости урожайности сортов гречихи от гидротермических условий.

Для всех образцов установлена сильная отрицательная зависимость урожайности от среднесуточной температуры воздуха в критический период формирования зерна ( $r = -0,72...-0,84$ ). Наиболее чувствительными к термическому стрессу в период массового плодообразования являются сорта Чатыр Тау ( $r = -0,82$ ) и Никольская ( $r = -0,83$ ). Регрессионная модель для сорта Чатыр Тау ( $Y = 20,83 - 0,87X$ ) свидетельствует, что повышение температуры на  $1^{\circ}\text{C}$  в этот период приводит к максимальному снижению урожая – на 0,87 ц/га. Сортообразец К-850 наиболее чувствителен к высокой температуре в фазу массовое цветение ( $r = -0,84$ ), где потепление на  $1^{\circ}\text{C}$  потенциально снижает урожай на 0,69 ц/га. Выявлена устойчивая положительная связь урожайности с количеством осадков в период массового плодообразования ( $r = +0,75...+0,84$ ) для всех исследуемых сортов. Максимальная зависимость от осадков характерна для образцов Никольская, Яшьлек и К-990 ( $r = +0,83$ ). Анализ уравнений регрессии позволяет количественно оценить отзывчивость: для сортообразцов К-850 и К990 увеличение суммы осадков на 10 мм обеспечивает прирост урожайности примерно на 0,4 ц/га, тогда как наиболее отзывчивым на изменение количества осадков оказался сорт Чатыр Тау, где на каждые 10 мм выпавших осадков прирост урожайности составляет 0,5 ц/га.

**В разделе 3.4** рассматривая экономическую эффективность возделывания гречихи посевной в условиях Среднего Поволжья автор отмечает, что в неблагоприятные годы практически все сорта демонстрируют отрицательную рентабельность, свидетельствуя об убыточности производства. Сортообразец К-990 в этих же сложных условиях сохранил положительную рентабельность (5,89%) при уровне урожайности 0,81 т/га. В благоприятные годы экономическая картина радикально меняется, демонстрируя высокую реальную выгоду при возделывании этой культуры. Уровень рентабельности всех сортов превышает 100%. Максимальную рентабельность показывает сорт Чатыр Тау (204,19%), существенно опережая другие сорта. Высокий результат также демонстрируют сортообразцы К-850 (190,86%) и К-990 (189,65%). Примечательно, что последний, будучи лидером в неблагоприятный период, сохраняет позицию одного из самых доходных и в оптимальных условиях.

**В главе 4** автор изучает влияние листовых подкормок комплексными удобрительными составами на адаптивные возможности продукционных процессов растений различных генотипов гречихи.

**В разделе 4.1** автор анализирует особенности роста и развития сортов гречихи в зависимости от сроков проведения некорневых подкормок комплексными удобрительными составами. На основании комплексного анализа влияния некорневых подкормок на ростовые параметры и накопление биомассы можно сформулировать следующие выводы о сортовой специфике отклика на применение листовых подкормок. Сорт Чатыр Тау демонстрирует выраженную положительную реакцию на позднюю обработку. Подкормка в начале плодообразования вызывает значительную задержку созревания у этого скороспелого сорта, продолжая рост растений, увеличивая массу стеблей и, что наиболее важно, существенно увеличивая массу плодов относительно контроля (+6,2 г). Изучаемый удобрительных состав несколько стимулировал ростовые процессы в растениях сорта Батыр при ранней подкормке, повлияв на некоторую задержку начала побурения плодов, но это происходило в ущерб накопления репродуктивных органов, замедляя эти процессы в сравнении с контролем при обоих сроках внесения, достигая значительной величины (-3,1 г) при позднем внесении. Сорт Никольская проявил стабильный умеренно-положительный отклик. При подкормках у сорта отмечалось увеличение массы стебля и небольшой, но стабильный прирост массы плодов при обоих сроках обработки. Сорт Яшьлек проявил себя как экстенсивный сорт, с негативной реакцией на листовые подкормки изучаемым составом, усиливающимся при поздних сроках обработки. У него отмечается снижение массы стебля и значительное уменьшение конечной массы плодов, особенно после обработки в фазе плодообразования (-8,5 г). Сортообразец К-850 проявил высокую зависимость эффективности от фазы применения. Подкормка растений в начале цветения дает выраженный положительный эффект: значительный прирост массы стебля (+51,5%) и плодов (+5,9 г). Однако, внесение комплексного удобрения в начале плодообразования оттягивает ресурсы растений на ростовые процессы и замедляет синтез органической массы в репродуктивных органах. Удобрительный состав, использованный в опыте, оказывал детерминирующее действие как на ростовые процессы сортообразца К-990, так и на накопление массы генеративных органов.

**В разделе 4.2** автор рассматривает особенности формирования листового аппарата сортов гречихи в зависимости от сроков проведения листовых подкормок комплексными удобрительными составами.

В целом анализ межгодовой динамики показал, что некорневая обработка в начале цветения не стабилизировала продуктивность в годы с неблагоприятными гидротермическими условиями. Более того, в отдельных случаях, как, например, у сортообразца К-850 в 2021 году, она усугубляла снижение продуктивности площади листьев, достигавшее 2,4-кратной разницы с контролем. Для сорта Батыр и сортообразца К-850 оно

противопоказано, а для остальных изученных генотипов не имеет существенного практического значения. В отличие от показателя «продуктивность площади листа», некорневая подкормка положительно отразилась на индексе «зерновая нагрузка листа» (ЗНЛ). Как и по другим показателям, работа листового аппарата была наиболее эффективна в 2019 году, когда для большинства вариантов были зафиксированы максимальные значения за весь период наблюдений. Наивысший показатель ЗНЛ был отмечен у сорта Батыр как в контроле (0,26 кг/м<sup>2</sup>), так и в варианте с подкормкой (0,29 кг/м<sup>2</sup>). В 2020 и 2021 годах на контрольных вариантах наблюдался резкий спад индекса ЗНЛ у всех изучаемых генотипов. Значения колебались от 0,02 кг/м<sup>2</sup> у сорта Никольская и образца К-850 до 0,05 кг/м<sup>2</sup> у сорта Батыр. В экстремально засушливых условиях 2021 года показатель ЗНЛ снизился ещё сильнее, нивелировав межсортовые различия: в контроле он составил всего 0,01–0,02 кг/м<sup>2</sup>. В отличие от продуктивности площади листьев, некорневая подкормка в начале цветения положительно сказалась на работе ассимиляционного аппарата, усилив отток пластических веществ в формирующееся зерно. В среднем за три года обработка у сортов Никольская и Яшьлек увеличилась зерновая нагрузка листа в 7,5 и 4,5 раза соответственно по сравнению с контролем. Наименьшее увеличение зерновой нагрузки листа произошло у образцов К-850 и К-990, где показатель вырос лишь в 1,8 и 2,2 раза. Таким образом, совместный анализ индексных показателей позволяет сделать вывод, что некорневая обработка усиливает перераспределение пластических веществ из вегетативных органов в генеративные. Это положительно влияет на урожайность, особенно в условиях абиотического стресса.

**В разделе 4.3** автор анализирует влияние некорневых подкормок комплексными удобрительными составами на количественные и качественные показатели урожайности сортов гречихи.

Анализ влияния сроков некорневой подкормки на урожайность сортов позволил распределить их по степени отзывчивости на несколько групп. К высокоотзывчивым сортам относятся Яшьлек и Никольская. Сорт Яшьлек показал максимальную эффективность при обработке в фазу побурения плодов, где прибавка урожайности составила 50,0 % по сравнению с контролем. Сорт Никольская положительно реагировал на подкормку во все сроки, однако его максимальная прибавка (41,9%) была достигнута при обработке в фазу начала побурения плодов.

У сорта Чатыр Тау и сортообразца К-850 была выявлена избирательная отзывчивость. Для сорта Чатыр Тау наиболее эффективной оказалась подкормка в фазу начала цветения, обеспечившая урожайность в 2,17 т/га (прибавка к контролю 87%), тогда как в фазу начала побурения прибавка составила лишь 13,8%. У сортообразца К-850 наблюдалась разнонаправленная реакция: подкормка в фазу начала цветения привела к существенному снижению урожайности на 0,23 т/га, в то время как обработка в фазу начала плодообразования, напротив, дала достоверную

прибавку в 0,26 т/га. Минимальную отзывчивость на внесение подкормки проявили сорт Батыр и сортообразец К-990. Их показатели прибавки урожайности на всех вариантах с обработкой были незначительными и варьировались в узком диапазоне от 0,11 до 0,22 т/га, что позволяет отнести их к группе с наименьшим эффектом от применяемой агротехнической меры.

На основе трехлетнего исследования выявлено, что влияние сорта и сроков подкормки на урожайность и качество зерна гречихи сильно варьирует в зависимости от гидротермических условий года, но ключевым и стабильным фактором является взаимодействие «сорт» практически во все годы исследования, кроме 2020 года.

**В разделе 4.4** автор рассматривает и даёт оценку экономической эффективности использования некорневых подкормок комплексными удобрениями составами на сортах гречихи обыкновенной.

Экономический анализ показал, что для гречихи в условиях Среднего Поволжья предложенная компанией Yara схема подкормки, требующая двукратного внесения с интервалом 2 дня, экономически нецелесообразна, так как рост затрат превышает прибавку урожая, приводя к резкому снижению рентабельности большинства сортов. Например, у К-990 рентабельность упала с 106,76% до 14,12%, а у Яшьлек ранняя обработка и вовсе стала убыточной (-8,00%). Исключением стали два сорта при некорневой подкормке в фазу начало побурения плодов: Никольская, где рентабельность увеличилась относительно контроля до 60,76%, и Яшьлек с рентабельностью 56,98%

**В главе 5** автор изучает влияние технологии уборке на величину и качество урожая гречихи. Анализируя полученные экспериментальные данные, можно сделать вывод о специфичности реакции сортов на способ уборки. Так двухфазную технологию уборки следует использовать на сортах Чатыр Тау, Батыр, К-850 и К-990. Причем первые три сорта помимо увеличения сбора зерна с гектара обеспечили при отдельной уборке более высокую выравненность, натуру и меньшую пленчатость плодов относительно однофазной уборки. Для сорта Никольская, Яшьлек более эффективной оказалась однофазная технология уборки. Чем выше сумма эффективных температур на заключительных этапах созревания плодов, тем выше доля влияния генотипа на валовый сбор зерна. Основная доля влияния на качественные показатели при исследовании технологии уборки приходится на генотип сорта.

Для большинства исследуемых вариантов (Чатыр Тау, Батыр, К-850, К-990) двухфазная технология уборки является экономически эффективной, обеспечивая значительно более низкую себестоимость и, как следствие, более высокий чистый доход и рентабельность. Так у сорта Чатыр Тау при двухфазной уборке себестоимость составляет 16433,83 руб./т, а рентабельность достигает 112,0%, тогда как при однофазной эти показатели равны 24382,39 руб./т и 43,6% соответственно. Такая же тенденция характерна для сорта Батыр (88,8% против 55,0%) и сортообразцов К-850

(115,3% против 90,0%) и К-990 (106,8% против 83,8, где экономическая эффективность двухфазной технологии уборки выше, чем при применении однофазной технологии уборки. Однако для сортов Никольская и Яшьлек экономически выгодно использовать однофазную технологию уборки. Так для сорта Яшьлек однофазная технология уборки обеспечивает себестоимость продукции в 15376,1 руб./т и рентабельность в 121,6%, что более чем в 2,5 раза выше, чем при применении двухфазного метода уборки (46,8%).

**Заключение** в достаточной мере отражает содержание диссертационной работы. Сформулированы выводы по всем положениям, которые представлены на защиту.

**В рекомендациях производству** отражено, что для организации эффективного производства зерна гречихи в регионе рекомендован для засушливых условий вегетации сортообразец К-990 и сорт Яшьлек. Сорт Чатыр Тау наиболее высоко реализует продуктивный потенциал в благоприятных гидротермических условиях Среднего Поволжья. Для увеличения сбора зерна внекорневые подкормки на посевах сорта Чатыр Тау следует проводить в начале цветения; на сорте Батыр, Никольская и Яшьлек — в начале побурения плодов. На сортообразце К-990 применение внекорневых обработок в фазу начала плодообразования изученными комплексными удобрениями целесообразно только для повышения качества зерна. При выборе способа уборки необходимо учитывать гидротермические и сортовые особенности, а также направление использования урожая. Сорта Чатыр Тау, Батыр и сортообразец К-990 следует убирать отдельным методом. А сорта Яшьлек и Никольская при возделывании на семенные цели – однофазно с применением десикации.

**Выводы и предложения производству** объективно вытекают из результатов исследований полученных автором. Содержание автореферата и диссертации идентичны и их оформление соответствует требованиям ГОСТа.

Несмотря на большой объём, полученных данных соискателем следует сделать следующие замечания и пожелания:

1. Целесообразно было бы конкретизировать влияние сопутствующих факторов (засорённость, вредители и болезни) на продуктивность посевов гречихи обыкновенной в рассмотренных технологиях.

2. Для обеспечения эффективности внесения листовых подкормок комплексными удобрительными составами, разработанными и поставляемыми на российский рынок Норвежской химической компанией «Уага», в связи с импортозамещением, было бы использовать комплексные удобрительные составы отечественного производства.

3. Экономическая эффективность возделывания гречихи посевной в условиях Среднего Поволжья можно было бы представить отдельной главой.

4. В тексте диссертации встречаются опечатки и неточности (страницы:40, 48, 50, 59, 117 и др.).

Изложенные замечания и пожелания не снижают ценности диссертационной работы в целом.

Диссертационная работа Климовой Лилии Рафкатовны на тему «Отзывчивость сортов на технологические приемы при формировании урожая гречихи на серых лесных почвах Республики Татарстан» является самостоятельной научно-квалификационной работой. Она содержит решение задачи, имеющее важнейшее значение в современном сельскохозяйственном производстве: совершенствование технологии возделывания гречихи обыкновенной.

Работа соответствует п.п. 9 – 11, 13 и 14 «Положение о порядке присуждения ученых степеней» Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842.

Все вышеперечисленное позволяет считать, что Климова Лилия Рафкатовна заслуживает присвоения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство.

Официальный оппонент,  
доктор сельскохозяйственных наук  
(06.01.01 - общее земледелие, растениеводство),  
заведующий лабораторией  
экологического сортоиспытания  
сельскохозяйственных культур  
ФГБНУ ФНЦ  
Зернобобовых и крупяных культур



Мазалов  
Виктор Иванович

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур» (ФГБНУ  
ФНЦ ЗБК)

302502, п. Стрелецкий, Орловский р-н, Орловская обл., ул. Молодежная 10,  
корп. 1

Тел. 89606515864

E-mail: [mazalov-1958@mail.ru](mailto:mazalov-1958@mail.ru)

Подпись Мазалова В.И. заверяю:

Учёный секретарь ФГБНУ ФНЦ ЗБК,

Кандидат биологических наук

15.04.2026 г.



К.Ю. Зубарева