

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики и
рыбохозяйственного комплекса
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

«На правах рукописи»

ВАГНЕР ВЛАДИМИР ВИКТОРОВИЧ

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВАНА УРОЖАЙНОСТЬ И
КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ГРЕЧИХИ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮЖНО-
МИНУСИНСКОГО ОКРУГА

Специальность 06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство.

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
доцент, Никитина Вера Ивановна

г. Красноярск – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Введение	3
1	Проблемы формирования высокой урожайности гречихи посевной в России (обзор литературы)	9
1.1	Основные элементы современной технологии гречихи посевной в России	9
2	Условия, схема и методика проведения исследований	21
2.1	Характеристика почвенно-климатических условий зоны проведения исследований	21
2.2	Погодные условия в годы проведения опытов	23
2.3	Схемы полевых опытов	26
2.4	Методика проведения исследований	28
3	Влияние норм высева, способов посева, условий вегетации на продуктивность сортов гречихи посевной	30
3.1	Особенности прохождения фенологических фаз гречихи при разных нормах высева и способах посева	30
3.1.1	Влияние метеорологических факторов на продолжительность вегетационного периода и его фаз	32
3.2	Полевая всхожесть семян, выживаемость растений к уборке	42
3.3	Засоренность посевов гречихи и полегание	47
3.4	Влияние способов и сроков посева на формирование элементов продуктивности и урожайность сортов гречихи	47
3.4.1	Высота растений	47
3.4.2	Число междоузлий главного побега. Боковые побеги	51
3.4.3	Генеративные органы гречихи	57
3.4.4	Урожайность сортов гречихи	65
3.4.5	Коэффициент размножения семян у сортов гречихи	71
4	Изменение посевных и технологических показателей качества зерна сортов гречихи посевной в зависимости от способа посева и нормы высева	74
4.1	Посевные показатели семян сортов гречихи	74
4.2	Качественные показатели зерна сортов гречихи	78
4.3	Содержание рутина у сортов гречихи в зависимости от изучаемых элементов технологии	88
5	Экономическая эффективность результатов исследований	92
5.1	Экономическая эффективность рекомендуемых элементов технологии	92
	Заключение	96
	Предложения для производства	103
	Библиографический список	104
	Приложение	123

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum Moench*) относится к традиционной крупяной культуре в России. Она является одним из полезнейших сельскохозяйственных растений, обладающая комплексом ценных свойств для здоровья человека. Массово используется в виде крупы для продовольственного применения (А.В. Марченко, 2019). Гречневая крупа является по питательным и вкусовым качествам одной из лучших, источником важных минеральных веществ (Zn, Ca, P, Cu, Fe, Mg, Se). Усвояемость белков гречихи составляет 78%, в них содержится 18 аминокислот. Белки гречихи обладают противохолестириновыми свойствами (Tomotake [et al.], 2000, 2001). Во многих странах мира в пищу используют мучные блюда: макаронные изделия, блины, оладьи (Франция, Китай, Корея), гречневый хлеб (Словения, Россия) (И. Крефт [и др.], 2010). Широко используются из-за пищевой ценности ростки гречихи, которые обладают антимуtagenными свойствами (Cao [et al.], 2008; Cui [et al.], 2008; Р.А. Щукин, 2016).

Гречиха – важное лекарственное и медоносное растение. Во время цветения с 1 га посевов гречихи берут от 30 до 100 кг меда. В листьях и цветках гречихи характерно высокое накопление фенольных соединений (А.Г. Клыков. 2010). Именно из них в России получают рутин, обладающий антиоксидантными, ангиопротекторными, антибактериальными и гепатопротекторными свойствами и входящий в состав ряда лекарственных препаратов (В.А. Куркин, 2007; Ванг Инг, 2010).

Агрономы считают гречиху одним из лучших предшественников, она используется как страховая культура в случае необходимости пересева погибших основных зерновых культур. Гречиха улучшает физические свойства почвы, после нее на 4-6% выше общая скважность и аэрация, чем после зернобобовых культур. Она является фитосанитаром, снижая поражение колосовых культур корневыми гнилями в 2-7 раза, высеянных после нее (А.И. Кокляев, П.В. Кокляева, 1961; В.М. Новиков, З.И. Глазова, 2010). Корневая система гречихи обладает способностью

извлекать из почвы труднодоступные формы минеральных элементов, своими корневыми экссудатами снижает токсичность алюминия на кислых почвах.

Такие положительные особенности данной культуры требуют расширения для ее возделывания посевных площадей. Предпосылками для этого являются постоянный высокий спрос на продукты её переработки и высокие рыночные цены на крупу. Производство гречихи в последние годы возросло в связи с организацией значительного количества хозяйств с небольшой земельной площадью (фермерских и др.) и увеличением потребительского спроса на экологически чистые продукты. В Красноярском крае площадь посева под гречихой посевной на 2021 г. составляла 9686 га, в т.ч. сортовых - 8118 (83,8 %), а урожайность по сортоучасткам варьировала от 1,09 (Каратузский) до 3,68 т/га (Краснотуранский) (А.А. Количенко, 2021). Природно-климатические условия лесостепной и степной зоны края вполне соответствуют биологическим особенностям для возделывания гречихи, опыт лучших хозяйств и данные сортоучастков говорят о возможности получения здесь сравнительно высоких ее урожаев (В.В. Вагнер, В.И. Никитина, 2022).

Низкая продуктивность посевов гречихи по России и Красноярском крае во многом связана с применением недостаточно адаптивной технологии выращивания для конкретных почвенно-климатических условий. Максимальная реализация биологических возможностей этой культуры требует совершенствования таких элементов технологии выращивания, как норма высева и способ посева для лесостепной зоны Южно – Минусинского округа.

Актуальность данной темы обусловлена необходимостью совершенствования некоторых агротехнических приемов возделывания гречихи посевной в условиях лесостепной зоны Южно-Минусинского округа с целью повышения посевных, урожайных и технологических качеств зерна. В данной зоне вопросы агротехники для гречихи посевной не изучались. Нормы высева и способы посева должны подбираться с учетом погодных условий, рельефа местности, типа почв и их плодородия, засоренности и сорта.

Степень изученности темы. Вопросами разработки агротехники гречихи посевной в России и в Ближнем Зарубежье занимались: Е.А. Столетова (1940), А.С. Коротков (1963; 1975), К.А. Савицкий (1970; 1992), П.А. Власюк (1971), Э.Г. Костылева (1971; 1973), Б.С. Мошков (1973), Е.П. Власова (1977), И.Н. Елагин (1984), А.И. Тютюнников (1987), Г.В. Коренев, А.И. Гатаулина (1988), Я.И. Дедышен, М.Г. Кравец (1989), А.И. Анохин (1990), Н.А. Соболева (1990), С.И. Радченко, С.С. Радченко, В.А. Калинин (1990), Д.Я. Ефименко (1990), С.У. Броваренко (1991), Г.В. Капилькиевский (1992), А.И. Кокляев, М.И. Самохин (1993), И.Н. Елагин (1994), А.Н. Цариковская (1996), Е.Н. Колосова (1997), П.Т. Корольков (1998), С.А. Качаев (1999), Ф.М. Рахмихудоев (2000), З.И. Глазова и др. (2001), И.Н. Драп, И.И. Воробьев (2001), И.Ш. Фатихов, Л.А. Толканова, Н.И. Собин (2001), В.Н. Сысоев (2002), Р.А. Жуков (2003), Е.Н. Чашкова (2007), А.Ф. Каландаров (2007), А.В. Попов, Ф.З. Кадырова (2007), Ф.М. Стрижова (2007), А.В. Попов (2007), Ю.А. Коротченков (2008), В.И. Зотиков (2009), А.А. Пшихопова (2012), В.М. Важов (2013), Ф.З. Кадырова, А.Р. Климова, Л.Р. Кадырова (2019) и другие. В Красноярском крае по вопросам агротехники гречихи посевной исследования не проводились. Селекцией этой культуры занимался Ф.Е. Замяткин (1980). Основным направлением его работы являлось получение полиплоидной гречихи с устойчивым апомиксисом и создание гомостильных форм гречихи (2010). Им были созданы короткостолбчатые, длинностолбчатые и полиплоидные формы, которые сейчас широко используются селекционерами при гибридизации.

Цель исследования – анализ продуктивности, показателей качества зерна сортов гречихи при разных способах посева и нормах высева в лесостепной зоне Южно – Минусинского округа.

Задачи исследования:

- установить вклад генотипа, условий вегетации, нормы высева, способа посева в формирование урожайности зерна сортов гречихи;
- определить влияние изучаемых приемов технологии, условий вегетации на посевные качества выращенных семян и коэффициент их размножения;

- установить особенности формирования элементов структуры и урожайности исследуемых сортов гречихи под воздействием технологических приемов и метеорологических факторов;

- исследовать изменения качественных показателей плодов у сортов гречихи в зависимости от нормы высева, способа посева, условий вегетации;

- дать производственную оценку технологическим приемам при выращивании семян сортов гречихи посевной.

Научная новизна. Впервые в условиях лесостепной зоны Южно-Минусинского округа выявлены особенности формирования морфобиологических признаков для изучаемых сортов гречихи при разных нормах высева и способах посева. Определена корреляционная связь между количественными признаками, метеорологическими факторами и урожайностью.

Установлена доля влияния изучаемых факторов (генотипа, условий вегетации, норм высева, способов посева) в формирование урожайности зерна, количественных и качественных показателей сортов гречихи.

Исследованы изменения посевных и урожайных качеств семян, технологических свойств, содержания рутина сортов гречихи в зависимости от изучаемых агротехнических приемов возделывания.

Научно обоснованы и предложены производству оптимальные способ посева и норма высева гречихи, обеспечивающие формирование наиболее высокой ее продуктивности, снижения затрат энергии на единицу площади и урожая. Лучшие из изученных вариантов рекомендованы для производства.

Определен экономический эффект при наименьших затратах труда и денежных средств от выращивания гречихи при разных способах посева и нормах высева.

Даны рекомендации производству для лесостепной зоны Южно-Минусинского округа по лучшим способам посева и нормам высева.

Методология и методы исследования. Методология предусматривает теоретические методы: изучение научной и методической литературы отечественных и зарубежных авторов по теме исследований. В процессе научной

работы были использованы аналитический, экспериментальный (полевые опыты и лабораторные анализы), статистический методы. Все работы проводились с учетом утверждённых общедоступных научных методов планирования, ГОСТов и проведения полевых экспериментов.

Теоретическая значимость работы. Определен вклад условий вегетации, генотипа, норм высева, способов посева и их взаимодействия на фенотипическую изменчивость продолжительности вегетационного периода и его фаз, полевой всхожести, выживаемости растений к уборке, высоты растения, элементов продуктивности и урожайности, коэффициент размножения семян сортов гречихи, посевных и качественных показателей семян. Выявлено влияние метеорологических факторов (суммы осадков, среднесуточной температуры воздуха, относительной влажности воздуха, ГТК) на продолжительность вегетационного периода и его фаз, высоту растений, число междоузлий главного побега, боковых побегов, число соцветий и цветков в них, озерненность и массу зерна с растения, массу 1000 зерен. Определена корреляционная зависимость урожайности с количественными признаками и метеорологическими факторами.

Практическая значимость работы. Сельскохозяйственному производству предложены основные приемы технологии возделывания сортов гречихи, существенно увеличивающие урожайность, посевные и качественные показатели семян в условиях лесостепной зоны Южно-Минусинского округа.

Разработаны и предложены производству способ посева и норма высева, которые существенно, сокращают затраты на производство единицы продукции, повышающие экономическую эффективность посевов гречихи от 20 до 95 %.

Основные положения, выносимые на защиту:

1) особенности формирования элементов продуктивности, урожайности, посевных и качественных показателей сортов гречихи посевной в зависимости от условий вегетации, норм высева и способов посева;

2) черезрядный способ посева и норма высева 1,2 и 1,8 млн. всхожих семян на 1 га сортов гречихи обеспечивают повышение урожайности зерна на единицу площади, лучшие их посевные и качественные показатели.

Степень достоверности результатов исследований подкрепляется научно обоснованной постановкой полевых опытов, лабораторных анализов с использованием первичной статистики, дисперсионного и корреляционного анализа. Полученные данные подтверждены математически.

Апробация работы и публикации. Результаты исследования были доложены на конференциях: Международная научно-практическая конференция «Наука, и образование: опыт, проблемы, перспективы развития» (г. Красноярск, 21 апреля 2020); III Международная конференция «Агробизнес, экологический инжиниринг и биотехнологии» (AGRITECH-III-2020) (Красноярск, 07.09.2020); Национальная научная конференция «Научно-практические аспекты развития АПК» (г. Красноярск, 12 ноября 2020 г.); Международная научно-практическая конференция «Наука, и образование: опыт, проблемы, перспективы развития» (г. Красноярск, 21 апреля 2021), 2 доклада; Всероссийская конференция с международным участием «Роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности Сибири» / Министерство науки и высшего образования РФ, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (г. Красноярск, 26 ноября 2021 г.); Международная научно-практическая конференция «Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития» «Science and education: experience, problems, development prospects» (г. Красноярск, 19 - 21 апреля 2022 г.).

1 ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОЙ УРОЖАЙНОСТИ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ В РОССИИ (обзор литературы)

1.1 Основные элементы современной технологии гречихи посевной в России

Гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum* Moench) занимает площадь посева в мире около 3 млн. га, из них 732 тыс. га (2020 г.) ее сосредоточено в России, где она является традиционной крупяной сельскохозяйственной культурой. Наблюдается нестабильность посевных площадей под этой культурой (рис. 1). Амплитуда изменчивости посевных площадей гречихи в последние 10 лет составляла от 732 (2020 г.) до 1661 тыс. га (2017 г.).

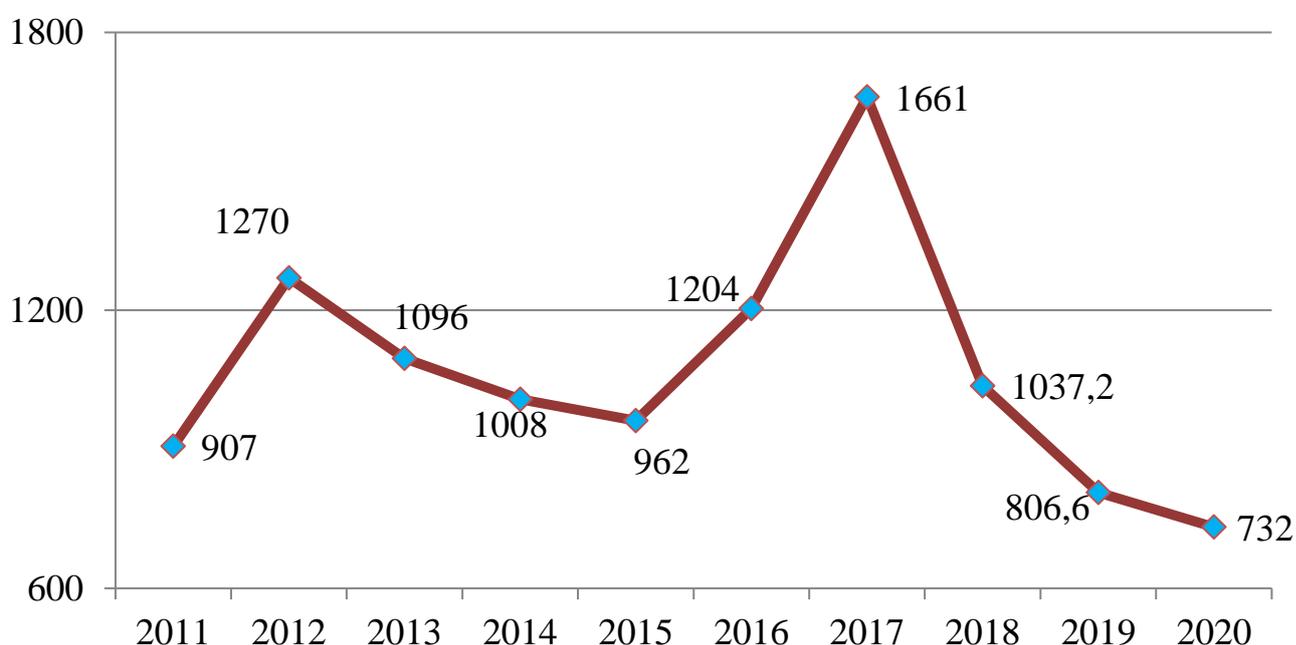


Рисунок 1 – Посевные площади под гречихой в России, тыс. га (<https://www.moshol14.ru/press-centr/novosti-rynka/rynok-kруп/> Росстат – федеральная служба государственной статистики)

Идет постепенное снижение посевных площадей под культурой с 2017 г. Если в конце XIX века было понятно их сокращение из-за вытеснения гречихи более урожайными культурами, что послужило стимулом для ученых по разработке обширной программы исследований по биологии, селекции и агротехнике гречихи (А.Н. Фесенко, 2018), то в настоящее время видимых причин нет для уменьшения площадей под ней.

Основные страны, в которых возделывается гречиха – Россия, Китай, Украина. Незначительные площади имеются в Канаде, Японии, Индии, Франции, США, Польше, Казахстане и др.

Производство зерна гречихи в России за 1986 - 2010 гг. варьировало в диапазоне 531 - 806 тыс. т., по этому показателю страна уступает Китаю. За период 2014 - 2021 гг. валовые сборы зерна гречихи возросли, но также по годам различия высокие (рис. 2).

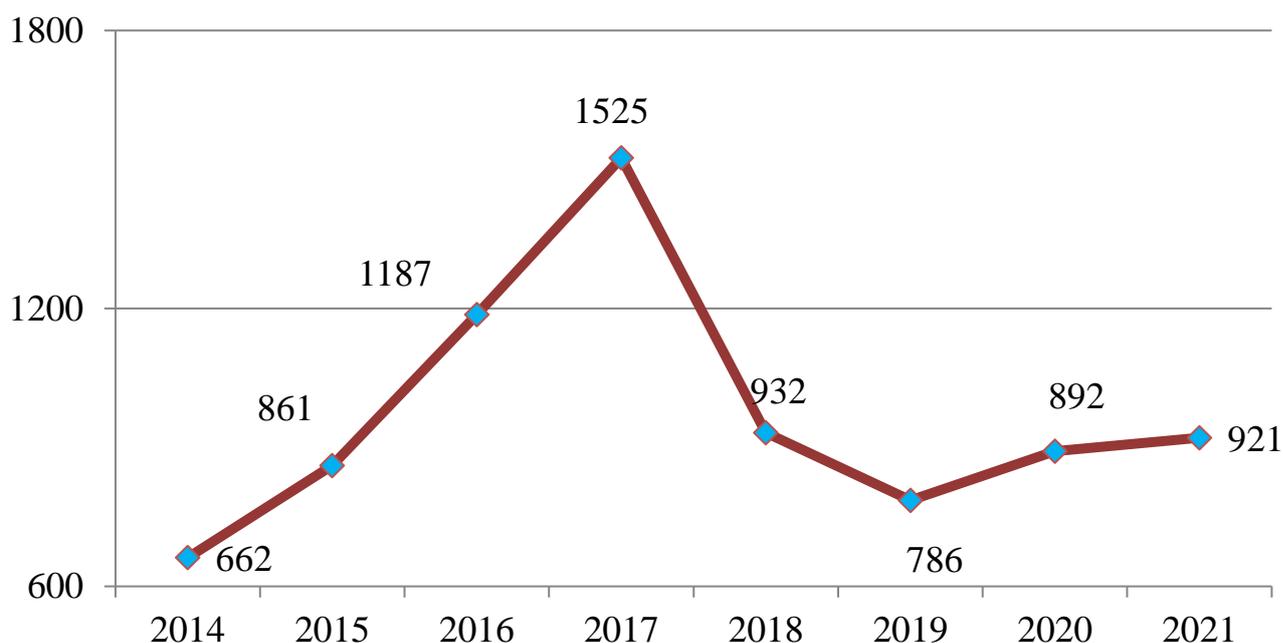


Рисунок 2 – Валовые сборы гречихи в России, тыс. тонн
(Национальное аграрное агентство rosng.ru)

Урожайность гречихи остается низкой, по сравнению с другими зерновыми культурами.

Среднегодовая урожайность ее в России за период 1991-2000 гг. получена 5,6 ц/га, в 2001-2010 гг. - около 7,4 ц/га, в 2011-2018 гг. - составила 9,4 ц/га (Посевные площади гречихи в России в 2018 году). Из этих данных видно, что идет тренд в сторону постепенного повышения урожайности. Наивысшая урожайность гречихи (3,5–3,8 т/га) отмечена во Франции ([https://agronom.expert/posadka/ogorod/drugie-rasteniya/grechka/...](https://agronom.expert/posadka/ogorod/drugie-rasteniya/grechka/)).

Низкая урожайность этой культуры объясняется многими причинами. Прежде всего, биологическими особенностями. Для гречихи характерен диморфизм цветков, который ведет к длительному ее цветению, неравномерному созреванию, большей зависимости от влагообеспеченности и среднесуточной температуры воздуха. В результате наблюдаются большие потери до уборки и во время нее.

Некоторые ученые считают, что невысокая продуктивность обусловлена низкой эффективностью селекции гречихи на урожайность. Основным элементом селекции был отбор наиболее плодовых растений, что привело к сохранению высокого ростового потенциала и низкого гомеостаза плодообразования (Н.В. Фесенко, 1975, 1983; А.Н. Фесенко, 2018). Рост урожайности гречихи в последние годы связан с селекцией детерминантных сортов, которые обладают высокой потенциальной продуктивностью.

Одним из факторов снижения устойчивости производства зерна является нарастающая концентрация посевов гречихи в отдельных регионах страны. Если в XX веке размещение ее посевов в России было относительно равномерным и стабильным, то в XXI произошло сокращение посевных площадей в тех районах (http://cozyhomestead.ru/rastenia_48542.html), где она постоянно высевалась (Центральный и Волго-Вятский регионы). В настоящее время более 80 % посевных площадей гречихи сосредоточено в трех регионах: Центрально-Черноземном, Западно-Сибирском и Уральском. Почти половина посевов гречихи находится в Алтайском крае (43,2 %) (В.М. Важов, 2013а). Сложившиеся неблагоприятные условия во время вегетации растений в данных районах или в отдельном из них, приводят к уменьшению валовых сборов во всей стране, что и случилось в 2014, 2020 и 2021 гг.

Такая сосредоточенность посевов в отдельных регионах требует совершенствования зональных агротехнологий этой культуры, что совершается орловскими и алтайскими исследователями (Е.В. Кирсанова, 2011; Е.В. Кирсанова, К.М. Злотников, А.К. Злотников, 2011; В.М. Важов, 2013б, в).

Современные сорта гречихи, созданные селекционерами, обладают высоким потенциалом урожайности, но возделывание их по традиционным технологиям не позволяет полностью реализовать их продуктивность. Во многих экономически слабых сельскохозяйственных и фермерских хозяйствах гречиху выращивают с использованием экстенсивной технологии. Посев гречихи ведется по худшим и засоренным предшественникам, весновспашке, проводится недостаточная борьба с сорняками до посева и после него, без внесения удобрений, несоблюдение агротехники (сроки и способы посева, нормы высева), плохой уход за растениями, недостаток опылителей и т.д.

Наблюдаются замедленные темпы сортосмены и недостаточные объемы производства оригинальных и элитных семян, не решаются вопросы технической модернизации процессов селекции и семеноводства (Н.В. Парахин, 2010).

Формирование урожайности зависит от сложившихся погодных условий в конкретной зоне, уровня агротехники, тепло обеспеченности, суммы осадков за вегетационный период. Используя показатели активных температур и суммы осадков за вегетационный период, можно установить влияние факторов в формировании урожайности гречихи посевной в конкретных почвенно-климатических условиях, что позволит получать стабильную урожайность.

Необходимость дальнейшего повышения урожайности и существенного улучшения технологических показателей является предпосылкой для совершенствования технологии возделывания гречихи. При этом важными задачами должны являться ресурсо- и энергосберегающие агроприемы в сочетании с охраной окружающей среды.

Появление в производстве новых детерминантных сортов гречихи, отличающихся скороспелостью, коротким стеблем, повышенным ветвлением побегов и облиственностью, устойчивостью к болезням, традиционные способы ее возделывания продолжают использоваться, а новые пока не разработаны и не введены.

Урожайность гречихи во многом определяется способом посева, нормой высева от которых зависят равномерность размещения растений, их площадь

питания, освещенность, засоренность. Наибольшее распространение в стране получили рядовой способ с междурядьями 15 см и широкорядный с междурядьями 45 см (Е.Н. Колосова, 1997; А.В. Попов, 2007; Ф.М. Стрижова, 2007; А.А. Пшихопова, 2012; Способы посева, 2022). Из них выделяют с лучшими показателями урожайности широкорядный способ с междурядьями 45 см (Г.А. Рахмихудоев, 2000; А.Ф. Каландаров, 2007; В.М. Важов, 2013).

Широкорядный способ посева более эффективен на засоренных и плодородных почвах, при ранних сроках посева позднеспелых и среднеспелых сортов. Существенно преимущество широкорядного способа посева гречихи в степной зоне в засушливые годы. Из-за большей площади питания при широкорядном способе посева растения лучше обеспечены влагой и хорошо переносят засуху, но для такого способа необходимо своевременное и тщательное рыхление против сорняков (Способы посева гречихи. Технология возделывания гречихи в России ...). Обычный рядовой посев лучше применять на легких почвах, проводя посев раннеспелыми маловетвящимися сортами, на менее засоренных полях при более позднем сроке посева, перед этим культивацией уничтожив сорняки.

Исследования, проведенные Е.М. Чашковой (2007) на опытном поле Курганской СХА показали, что рядовой посев гречихи уступает по урожайности широкорядному и подпочвенно-разбросному. Но он технологически доступен для хозяйства любого уровня обеспеченности сельскохозяйственной техникой.

В производственных условиях благоприятный световой режим создается обычно определенной густотой стояния растений при помощи оптимальной нормы высева семян и способа посева (П.А. Власюк, 1971; Г.В. Коренев, А.И. Гатаулина, 1988; З.И. Глазова [и др.], 2001).

Формирование высокого и качественного урожая зерна гречихи зависит от проникновения коротковолновой радиации (Б.С. Мошков, 1973; Е.П. Власова, 1977; С.И. Радченко, С.С. Радченко, В.А. Калинин, 1990). В загущенных рядовых посевах этот процесс идет замедленно. Гречиха в таких посевах образует слабо развитую корневую систему, которая не способна переводить труднорастворимые

питательные вещества в доступную форму (З.И. Журбицкий, 1968). Недостаточное количество растений на посевной площади при широкорядном посеве не формирует достаточного для получения высокого урожая фотосинтетического потенциала, что не позволяет реализовать максимально потенциальную продуктивность возделываемых сортов гречихи (А.С. Кротов, 1963, 1975).

Широкорядный способ предпочтителен перед рядовым при посеве среднеспелых и позднеспелых сортов в ранние и оптимальные сроки на хорошо удобренных почвах, имеющих высокое плодородие. При этом необходим своевременный и качественный уход за посевами (В.И. Зотиков, 2009).

Для каждой конкретной зоны существует своя оптимальная густота растений на единицу площади, при которой фотосинтетическая деятельность проходит более успешно, что и определяет получение высокой урожайности и реализацию потенциальной продуктивности (А.И. Тютюнников, 1987).

В научных изданиях приводятся существенные расхождения по анализу и рекомендациям значений норм и способов посева. Поэтому использовать эти рекомендации необходимо для каждой зоны и конкретного года, исходя из сложившихся погодных условий, тем более современные условия возделывания гречихи качественно и количественно изменились.

Опыты, которые были проведены во многих зонах возделывания гречихи, свидетельствуют, что от густоты стояния растений на единицу площади в значительной степени зависит засоренность их сорняками, возможность механизации ухода и уборки, качество убранного урожая (А.Н. Цариковская, 1996; В.Н. Наумкин, И.И. Драп, И.И. Воробьев, 2001).

В неодинаковых почвенно-климатических условиях нормы высева семян гречихи по зонам страны разные: при сплошном рядовом от 60 до 170 (2,5-5,0 млн. шт./га) и широкорядном способе посева от 30 до 80 кг на 1 га (1,5-3,0 млн. шт./га). Соболева Н.А. (1990), Копелькиевский Г.В. (1992) считают, что при широкорядном однострочном способе посева (45 см) нужно высевать 2,5-3,0 млн. семян. При сплошном рядовом способе (15 см) норма высева семян увеличивается, по

сравнению с широкорядным, на 40...45 % и составляет на гектар 3,5-4,5 млн. на 1 га (И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.И. Собин, 2001).

В научных изданиях (А.И. Кокляев, М.И. Самошин, 1993; М.И. Самошин, 1993; А.И. Кокляев, П.В. Солитерман, 1995; И.И. Синягин, 1995) и производстве есть мнение, что при сплошном способе посева гречихи (рядовом, узкорядном, перекрестном) нужно применять более высокие нормы высева, чем при широкорядном.

Для Северного Кавказа в разные периоды рекомендовалось высевать от 2,0 до 3,0 млн. всхожих семян на гектар. Исследователи приводят неодинаковые нормы высева: А.Н. Анохин (1990) и П.Т. Корольков (1998) оптимальной считают норму высева 3,0-3,5 млн. шт./га, Я.И. Дедышин, М.Г. Кравец (1989) и А.Н. Цариковская, С.А. Качаев (1999) - 3,5-4,0 млн. шт./га. А.В. Цариковская, С.А. Качаев полагают, что завышенные нормы высева (4,5-5,0 млн. всхожих семян на 1 га) приводят к расточительству, загущению посевов и снижению урожайности. При повышенной норме высева происходит загущение стеблестоя, снижается образование боковых побегов, рост растений угнетается, ослабляется фотосинтез. На таких полях часто наблюдается полегание, что затрудняет уборку и приводит к большим потерям урожая. Заниженные нормы высева приводят, наоборот, к изреженности стеблестоя, продуктивность отдельных растений обычно возрастает, но их недостаточное количество на единицу площади приводит к недобору урожая.

С.У. Броваренко (1991) в Западной Сибири советует высевать гречиху с нормой высева 3,5-4,0 млн. всхожих семян на гектар при сплошном рядовом и 2,5-3,0 млн. всхожих семян при широкорядном посеве.

Некоторые исследователи (И.Н. Елагин, Ю.В. Карагальцев, 1994; П.Т. Корольков, 1990, 1997) утверждают, что уменьшение норм высева в 1,5-2,0 раза не оказывают отрицательного действия на урожайность гречихи. Эти данные подтвердились в опытах Кинельской ГСС, где при сплошном рядовом посеве нормы высева от 2,5 до 5,0 млн. семян на 1 га обеспечивали почти равные урожаи. Такие же результаты получили и в опытах Пензенского сельскохозяйственного института при испытании норм высева 3,0-5,0 млн. семян на 1 га (М.И. Самошин,

1993). В большинстве случаев урожайность гречихи сравнительно мало зависит от изменения норм высева, так показывают данные Воронежского сельскохозяйственного института.

В районах более засушливых оптимальные нормы высева гречихи уменьшаются, зонах достаточного увлажнения, наоборот, увеличиваются (В.П. Педай, 1996; Г.А. Рахмихудаев, 2000).

Получены данные, что в рядовом посеве к снижению урожайности ведет неравномерное размещение растений в рядах, обычно с нормой высева 3,5...4,0 млн. шт./ семян на 1 га. В широкорядном посеве (60 и 70 см) растения расположены близко друг к другу в рядах, даже при норме высева 2,5 млн. шт./ га семян, что создает конкуренцию между ними за свет, влагу и питательные вещества на протяжении всего периода вегетации, что также приводит к снижению урожайности (А.А. Ничипорович, 1963; Н.А. Соболева, 1997; О.А. Благополучная, 2009; В.И. Лазарев, 2000). На таких посевах нужна оптимизация режима питания растений для повышения их продуктивности.

Эффективным приемом повышения урожайности гречихи будет более равномерное размещение растений на единицу площади, эти условия обеспечивает переход от рядового посева 15 см на 30 см (черезрядный способ) и междурядий от 60 и 70 см на 45 см. Такой переход позволит более равномерно размещать растения в рядках, создать благоприятные условия их освещения, снизит конкуренцию за площадь питания, повысит продуктивность агроценоза (А.А. Ничипорович, 1963; О.А. Благополучная, 2009).

Результаты исследований в засушливых регионах России показывают эффективность возделывания крупноплодных сортов гречихи по пропашной технологии (А.В. Попов, Ф.З. Кадырова, 2007; Ф.З. Кадырова, Л.Р. Климова, Л.Р. Кадырова, 2019). Ими установлено, что наиболее высокая урожайность обеспечивает посев черезрядным способом с нормой 1,5 млн. шт./га (1,95 т/га). Высокая биомасса растений формируется при черезрядном посеве с нормой высева 1 млн. шт.

На темно-серых лесных почвах Центрального Черноземья Коротченков Ю.А. (2008) рекомендует как наиболее эффективные способы посева гречихи черезрядный с шириной междурядий 30 см с нормой высева семян 50 кг /га и на менее чистых от сорняков и более бедных по плодородию почвах черезрядно-перекрестный (30 x 30 см) с нормой высева семян 100 кг/га. На обоснованность применять пониженные нормы высева при сплошном, узкорядном и широкорядных способах посева указывают в своих работах Я.И. Дедышин (1989) и В.Ф. Заинчковский (1991). Растения этих посевов были лучше распределены по площади питания, развивались интенсивнее, полнее использовали свет, питательные вещества и влагу, ветвились и была выше их озерненность.

Можно приводить много полученных результатов по каждому району страны, географической зоне по нормам высева, способам посева разных исследователей, они будут правдивы на данный момент и конкретных условий вегетации. Прежде всего, при возделывании гречихи должны соблюдаться все биологические ее особенности (повышенные требования к условиям питания, влагообеспеченность, температурный режим, легкие суглинистые и супесчаные почвы со слабокислой и нейтральной реакцией, хорошо аэрируемые, быстро прогревающиеся) (З.М. Хаертдинов, И.Ш. Фатыхов, 2008; В.М. Новиков, З.И. Глазова, 2010). Изучаемая культура эффективно реагирует на последствие удобрений, внесенных под предшественник, способна обогащать почву запаханной надземной массой и пожнивными остатками, обеспечивающие рыхлое сложение почвы и чистые от сорной растительности поля. Необходимо внедрять новые сорта, проводить посев семенами высших репродукций по более совершенным современным технологиям. Используя особенность корневой системы гречихи выделять органические кислоты, обеспечивающих более интенсивное разложение растительных остатков и усваивать из них питательные вещества нужно компенсировать дефицит элементов питания можно внесением соломы предшественника. Внесение соломы предшествующей культуры и биоудобрений под культивацию обеспечивает повышение урожайности. Возделывание гречихи по технологиям с максимумом использования альтернативных удобрений

(биоудобрений, сидеральных культур, соломы) будет являться немаловажным фактором ресурсосбережения и биологизации земледелия (Методич. рекомендации, 2009).

В Орловской области ученые предлагают зяблевую обработку почвы плоскорезными орудиями на глубину 10-12 см на третий год после вспашки в севообороте, двукратную предпосевную культивацию с прикатыванием. Уничтожение сорняков идет при широкорядном посеве во время рыхления междурядий (В.М. Новиков, З.И. Глазова, 2010).

Предпосевная обработка семян регуляторами роста и микроэлементами способствует росту и развитию растений, усиливает усвоение питательных веществ корнями, ускоряя передвижение их по растению, тем самым повышая урожайность зерна (Л.П. Степанова [и др.], 2010).

В развитии кооперации научных изысканий значительную роль играет Международная ассоциация исследователей гречихи (IBRA), благодаря которой в последние годы достигнуты значительные успехи в изучении этой культуры.

Проведены фундаментальные эксперименты по генетике, биотехнологии и физиологии гречихи, всесторонне исследован минеральный состав и питательная ценность зерна гречихи и продуктов его переработки (Г.А. Романенко, 2010). Профессор Оми Ониши сделал огромную работу по идентификации и картированию генов у гречихи посевной (OhishiO, 1995).

Глубокая работа по генетике, иммунитету, селекции гречихи проводится в Татарском и Башкирском научно-исследовательских институтах сельского хозяйства. Нарботки привели к созданию уникальных сортов (Батыр, Башкирская короткостебельная), дающих высокую урожайность зерна до 3,5 т/га (А.М. Сабитов, 2007; А.М. Сабитова, Ф.Ф. Магафурова, В.В. Хуснутдинов, 2010; Ф.З. Кадырова, Л.Р. Кадырова, А.Т. Хуснутдинова, 2010; А.М. Сабитов, 2010).

Существенный вклад в развитие генетики и селекции гречихи внесли орловские исследователи: экранный метод изоляции гречихи, метамерное описание идиотипа растения, обоснование морфо – физиологической природы несовместимости, использование метамерии для анализа фоточувствительности,

открытия в области генетики развития цветка, строение супергена гетеростилии и роль полигенного баланса в функционировании гетеростилии и др. (Э.Д. Неттевич, Н.В. Фесенко, 1964; Н.В. Фесенко, 1975; Fesenko N.N. [et al.], 1998; 2006; M.D. Logacheva[etal.], 2008; A.A. Penin[et al.], 2009). Используется межвидовая гибридизация для создания самоопыляющихся сортов гречихи, устойчивых к инбредной депрессии (Н.Н. Фесенко, И.Н. Фесенко, 2011; N.N. Fesenko, I.N. Fesenko, 2015). Ведутся работы по внедрению в производство новых видов гречихи (Т.Н. Лазарева, И.Н. Фесенко, Н.Е. Павловская, 2007; И.Н. Фесенко, Н.Н. Фесенко, 2010).

Для объективного отражения адаптивных и продукционных свойств сорта предложен системный критерий – метамерийная архитектура вегетативной системы сорта (О.А Шипулин, 2007; А.Н. Фесенко, 2009).

Создан ценный исходный материал для селекции: образцы ограниченно ветвящиеся, с детерминантным типом роста, узколистные, мелколистные, с сокращенной вегетативной и продолжительной генеративной фазами развития, неполегающие с укороченными нижними междоузлиями, измененным ритмом развития. Возникла необходимость в разработке новых селекционных технологий по гречихе, использующих отдаленную гибридизацию, биотехнологические методы, получение дигаплоидов, тестирование выделенных генотипов по биохимическому составу зерна, проведение идентификации генотипов с помощью электрофореза запасных белков и ПЦР-анализа (В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина, В.С. Сидоренко, 2010).

В Красноярском крае селекцией гречихи занимался Ф.Е. Замяткин (1980). Основным направлением его работы являлось получение полиплоидной гречихи с устойчивым апомиксисом и создание гомостильных форм гречихи (2010). Им были созданы короткостолбчатые, длинностолбчатые и полиплоидные формы гречихи, которые сейчас широко используются селекционерами при гибридизации.

Анализ литературных данных и производственного опыта хозяйств показывает, что рядовой способ посева дает более низкую урожайность зерна. Погодные условия лесостепной зоны Красноярского края ограничивают сроки посева, потому что здесь заморозки возможны до 15 июня, и сроки обычно

сдвигаются на первую и вторую декады июня. Очень часто отмечается весенне-летняя засуха. Рельеф лесостепной зоны Южно-Минусинского округа неоднородный. Он имеет характер холмисто-увалистой или мелкосопочной равнины. Высотные отметки изменяются от 300-400 м на водоразделах до 200-250 м в долинах рек. Более теплые и менее увлажненные южные склоны, по сравнению с северными, лучшее увлажнение пониженных элементов мезо- и микрорельефа. Размещение зональных почв в пределах зоны неравномерное, а значит и обеспеченность питательными веществами неодинакова (Характеристика природных округов: КрасНИИСХ / sh.krasn.ru, 2021). Осенние заморозки могут наступить с конца второй декады августа, поэтому вегетационный период гречихи посевной здесь лимитирован. Данная культура ввиду своих биологических особенностей, способности ветвления требует равномерного размещения на площади посева. Ширококорядный способ посева показывает свою эффективность перед рядовым при посеве среднеспелых и позднеспелых сортов в ранние и оптимальные сроки на почвах с высоким плодородием, хорошо удобренных. К тому же при ширококорядном посеве необходимо в течение вегетации провести две-три междурядные обработки. При отсутствии обработок или их задержке ширококорядные посева зарастают сорняками, и урожайность на них резко падает. К тому же в лесостепной зоне господствует куриное просо, щетинники, паслен черный и др., с которыми ведутся агротехнические и химические методы борьбы, но до настоящего времени засоренность полей высокая. Хозяйство должно иметь достаточное количество тракторов и культиваторов для проведения междурядных обработок при ширококорядном способе посева. Поэтому для лесостепной зоны Южно-Минусинского округа подходит по всем указанным параметрам изучение черезрядного способа посева.

2 УСЛОВИЯ, СХЕМА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Характеристика почвенно-климатических условий зоны проведения исследований

ОПХ «Курагинское» организовано в 1986 году и расположено в юго-западной части Курагинского района, которое является частью Южно-Минусинского природного округа подзоны северная лесостепь. Общая площадь закрепленных земель за ОПХ - 14374 га, в т.ч. пашни - 6342 га (Система земледелия... , 1986). Основную часть пашни составляют: чернозем выщелоченный (38,5 %), чернозем обыкновенный (7,6 %), чернозем оподзоленный (4,1 %), чернозем карбонатный (1,6 %), лугово-черноземные (10,4 %), луговые (3,6 %), темно-серые лесные (8,7 %), серые лесные (4,8 %), луговые (3,6 %), темнобурые (4,1 %), темноцветные (10,8 %), лугово-болотные (0,5 %), торфяно-болотные (1,5 %), малоразвитые (1,9 %), выходы коренных пород (0,9 %). Черноземы обыкновенные располагаются в основном на южных склонах, иногда – на юго-западных и юго-восточных. На северных склонах часто находятся темно-серые почвы, иногда серые. Черноземы оподзоленные занимают небольшие контуры. Обычно они залегают в комплексе с выщелоченными черноземами на пониженных элементах микрорельефа или склонах северной экспозиции.

Рельеф лесостепной зоны Южно-Минусинского округа неоднородный. В одних местах переходит от широкоувалистой равнины до холмисто-увалистой или мелкосопочной равнины в других. Отметки высоты разнятся от 300-400 м на водоразделах до 200-250 м в долинах рек. По мере приближения к горным системам характер рельефа усложняется. Основными факторами, сдерживающими возможности земледелия и растениеводства, являются крутые и покатые склоны, выходы на поверхность плотных пород на ряде склонов и шлейфах в виде хряща (Характеристика природных округов, 2021; Система земледелия Красноярского края, 2015). Встречается значительное количество высоких холмов, сопков и даже низкогорий.

Здесь преобладает резко континентальный климат.

Зимы морозные и длительные. Средняя температура января составляет минус 19,7 градусов. Лето достаточно теплое и короткое. Средняя температура июля находится в пределах плюс 19,6 градусов. Климат на территории лесостепной зоны несходный. При продвижении от степной зоны, которая занимает пониженную

часть Южно-Минусинского округа, к северу, востоку и югу происходит постепенное понижение суммы активных температур, уменьшение продолжительности периодов с температурами выше 10°C и безморозного, среднегодовых температур воздуха; увеличивается среднегодовое количество осадков и суммы осадков за май-июнь (наиболее критический период для развития растений), и за период с температурой выше 10°C; значение ГТК. Основные климатические показатели Южно-Минусинского округа и его подзон указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные климатические показатели лесостепной зоны Южно-Минусинского округа (Система земледелия Красноярского края ... , 2015. – С. 13)

Подзоны	Площадь, тыс. га	Климатические показатели					ГТК
		$\sum t > +10^{\circ}\text{C}$	период с t, дни		осадки		
			>+10°C	безмор.	год.	>+10°C	
Южная	204	2039	115- 122	109	332- 351	201- 203	0,99
Типичная	584	1740- 1915	113- 120	97-108	387- 467	220- 270	1,26- 1,45
Северная	472	1760	120	108	562	270	1,41

На перераспределение климата оказывает значительное влияние рельеф, особенно при его расчлененном характере: более теплые и менее увлажненные южные склоны, по сравнению с северными, лучшее увлажнение пониженных элементов мезо- и микрорельефа.

По климатическим показателям лесостепная зона благоприятна для возделывания основных сельскохозяйственных культур.

2.2 Погодные условия в годы проведения опытов

Погодные условия в годы исследований в течение периода вегетации различались по основным метеорологическим показателям. Среднесуточная

температура воздуха в 2019 г. только во 2 декаде мая была значительно ниже (на $2,7^{\circ}\text{C}$) среднемноголетних данных, в 3 июля и 2 декадах августа она приближалась к ним, в остальные периоды температура была выше нормы (на $0,6 \dots 5,0^{\circ}\text{C}$) (рис. 3).

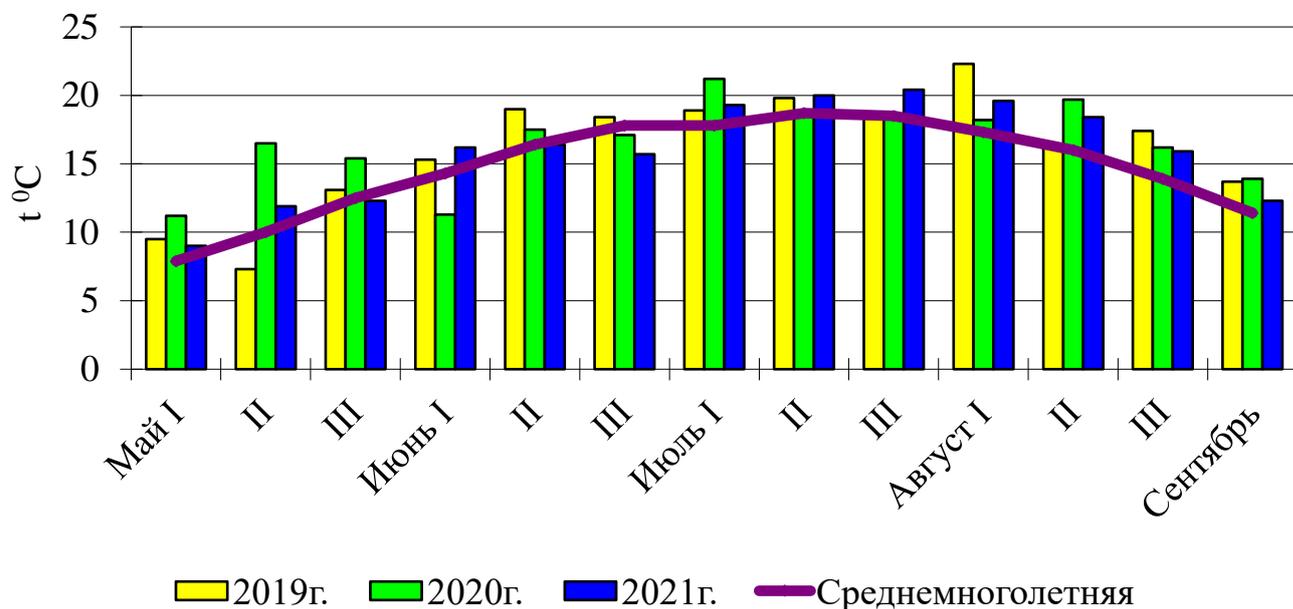


Рисунок 3 – Среднесуточная температура воздуха в 2019 – 2021 гг.
(метеостанция пгт. Курагино)

По сумме осадков 6 декад периода вегетации 2019 г. было ниже нормы (1, 2 - мая; 2 и 3 июня; 2 июля и 1 августа) (рис. 4). Обильно осадки выпадали в 1 и 3 декады июля, в 3 – мая, 1 – июня, близки к среднемноголетним данным во 2, 3 декаде августа и 1 сентября.

В 2020 г. среднесуточная температура воздуха значительно ниже нормы отмечена в 1 декаде июня (на 3°C) и на $0,7^{\circ}\text{C}$ в 3 – июня, в мае, 2 декаде июня и 1 июля и со 2 августа и далее промежутки вегетационного периода оказались выше среднемноголетних данных (на $1,1 \dots 6,5^{\circ}\text{C}$).

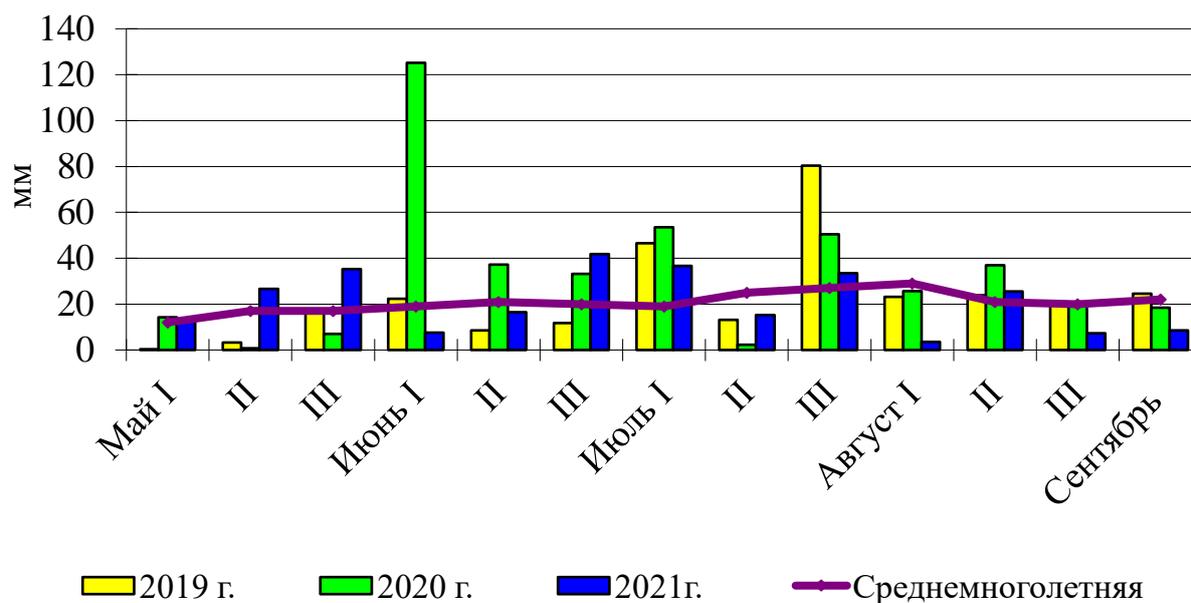


Рисунок 4 – Сумма осадков по декадам периода вегетации в годы исследований (2019 – 2021 гг.) (метеостанция пгт. Курагино)

По обеспеченности осадками к норме находились 1 декада мая, 1 и 3 августа. Существенно выше среднемноголетних данных количество осадков было в июне (на 13,2 ... 106,1 мм), 1 и 3 декаде июля (на 23,4 ... 34,5 мм), 2 – августа (на 15,9 мм). Пониженная среднесуточная температура воздуха в 1 декаде июня и избыточное количество осадков в этом месяце повлияло на полевую всхожесть семян.

В 2021 г. температура воздуха по многим декадам периода вегетации превышала средние многолетние данные на 1,1 °С (2 декада мая и 1 сентября) ... 2,4 °С (2 декада августа). Существенно ниже нормы она отмечалась только в 3 декаде июня (на 2,1 °С). По сумме осадков период вегетации характеризовался существенным недостатком по отношению к норме в 1 и 2 декаде июня (на 11,4 ... 4,5 мм соответственно), 2 июля (на 9,8 мм), 1 и 3 августа (на 25,5 ... 12,7 мм), 1 сентября (на 13,5 мм); избытком их во 2 и 3 декадах мая (на 9,6 и 18,2 мм), 3 июня (на 21,8 мм), 1 и 3 июля (на 17,7 и 6,4 мм соответственно). Повышенное количество осадков в 1 и 3 декадах июля сказалось на процессе опыления растений гречихи.

Относительная влажность воздуха для гречихи очень важна в период цветения - плодообразования. Оптимальная температура воздуха в этот период должна быть в пределах 17-25°С при относительной влажности воздуха не менее

50 %. Дневные температуры выше 26 °С и относительной влажности воздуха ниже 30 % приводят к ухудшению опыления и массовому отмиранию завязей (А.А. Сахибгареев [и др.], 2015).

Наибольшее выделение нектара в цветках гречихи происходит при температуре 20 - 25°С и относительной влажности воздуха в интервале 65 - 85 % (Д.М. Панков, 2008).

Показатели относительной влажности воздуха в изучаемые годы были в интервале 44,0 – 84,0 % (рис. 5).

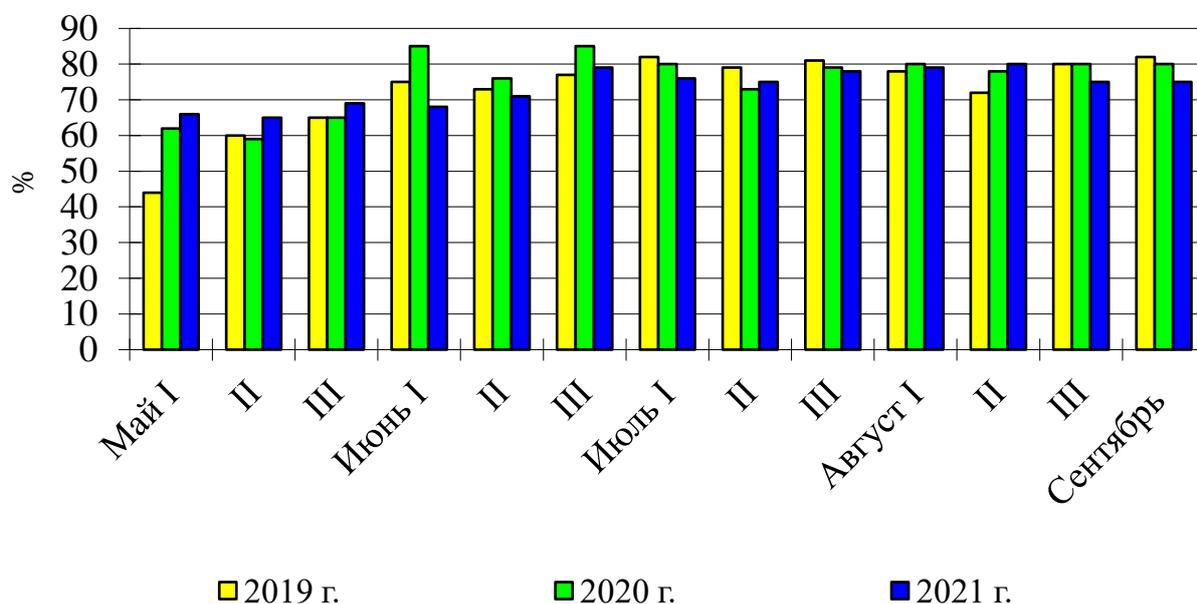


Рисунок 5 – Относительная влажность воздуха, % (2019 – 2021 гг.)

Пониженная относительная влажность (44,0 %) отмечена только в 1 декаде мая в 2019 г., которая не оказала значительного влияния на формирование урожая сортов гречихи.

Интегральным показателем является гидротермический коэффициент (ГТК), который показывает увлажнённость конкретной территории за определенный период времени и отражает соотношение осадков и температуры. По ГТК в 2019г. очень засушливые условия (0,4 – 0,7) сложились в 1 и 2 декаде мая, 2 и 3 июня, 2 июля (рис. 6); в 2020 г. они отмечены только в 3 декаде мая, а в 2021 г. в 1 декаде июня и 3 августа.

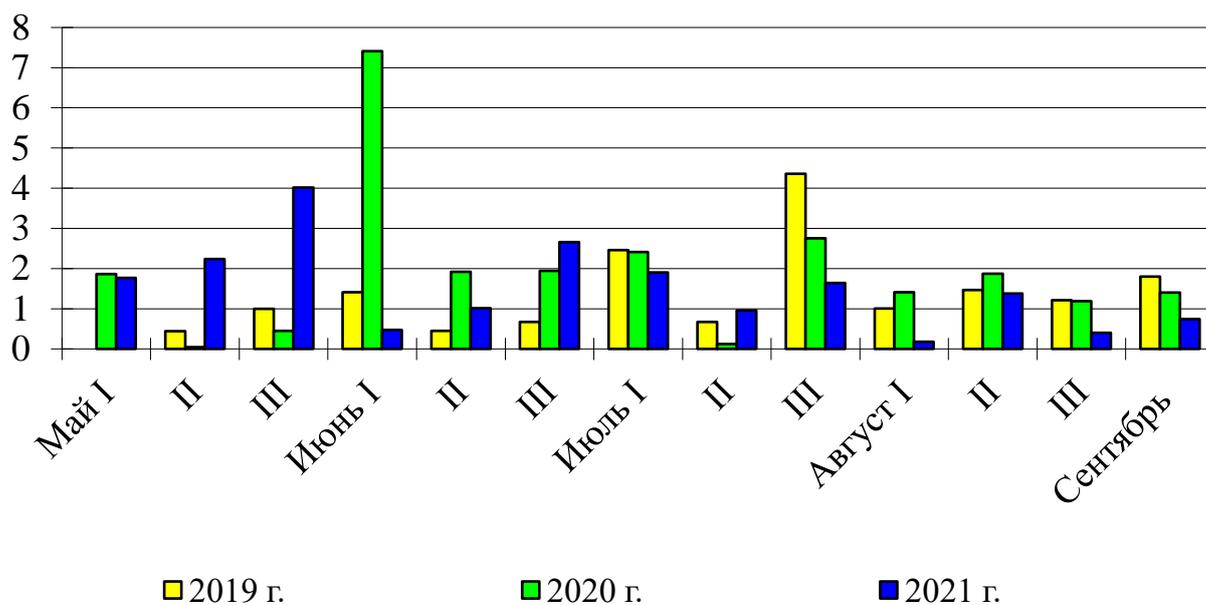


Рисунок 6 - Гидротермический коэффициент увлажнения, 2019 – 2021 гг.

Сухая по увлажнению погода ($<0,4$) стояла в 2019 г. в 1 декаде мая, 2020 г. – 2 декаде мая и 2 июля; 2021 г. – 1 августа. Влажная погода (1,3 – 1,6) наблюдалась в 2019 г. 1 декаде июня и 2 августа; 2020 г. – 1 августа и 1 сентября; 2021 г. – 2 декаде августа.

В годы исследований некоторые декады в период вегетации характеризовались очень избыточным увлажнением: 2019 г. – 1 и 3 декады июля и весь сентябрь; 2020 г. – 1 мая, все июня, 1 и 3 июля, 2 августа; 2021 г. – май, 3 декада июня, 1 июля.

Анализ погодных условий показал, что в разные по влагообеспеченности периоды вегетации температурный режим в условиях лесостепи соответствует биологическим требованиям гречихи.

2.3 Схемы полевых опытов

Полевые исследования проведены в 2019 – 2021 гг. в ОПХ «Курагинское» (филиал ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО РАН) в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа на полях сортоучастка. Предшественник – овес посевной.

Почва опытного участка – выщелоченный чернозем. Содержание гумуса - 6,1 - 8,0 %, подвижного калия - 121 – 180 мг/кг, подвижного фосфора > 300 мг/кг, азота

8,1 – 12,0 мг/кг, рН - 5.1-5.5 (данные обследования ФГБУ ГСАС «Минусинская», 2021 г.).

Под предшественник были внесены удобрения в дозе 200 кг/га сульфоаммофоса. Основная обработка предшественника зяблевая вспашка с оборотом пласта на глубину 20-22 см (К744 Р4 + ПЛН 8-35). Весной по мере подготовки почвы раннее весеннее боронование (К744 Р4 + средняя пружинная борона Bourgault 600-90), затем – минимум 4 культивации на глубину 6-8 см (К744 Р4+КБМ 14,4). Посев проводили в последней пятидневке мая сеялкой ССН-7 с прикатыванием до и после посева дисковым сошником на глубину 5-6 см.

В качестве исходного материала были взяты 2 сорта гречихи: Землячка (ГНУ Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Уфа), Жданка (ОПХ «Курагинское»).

Изучали 2 способа посева (рядовой: междурядья 15 см; черезрядный - 30 см) и 3 нормы высева: 2,5; 1,8 и 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Площадь делянок 250 м² в трехкратной повторности. Размещение изучаемых вариантов проводилось следующим образом (схема 1).

Схема 1 - Схема опыта

Варианты опыта											
Землячка						Жданка					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1,2 млн. семян / 1 га, рядовой способ посева	1,2 млн. семян / 1 га, черезрядный	1,8 млн. семян / 1 га, рядовой	1,8 млн. семян / 1 га, черезрядный	2,5 млн. семян, рядовой	2,5 млн. семян, черезрядный						
Разворотная полоса (ширина 4 м)											
Землячка						Жданка					
6	5	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1
Разворотная полоса (ширина 4 м)											
Землячка						Жданка					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Разворотная полоса (ширина 4 м)											

2.4 Методика проведения исследований

Наблюдения и учеты осуществляли в соответствии с Методикой полевого опыта (Б.А. Доспехов, 1985), Методикой государственного сортоиспытания (1985; 1989) и методическим указаниям по селекции гречихи (1972). Учет основных фенологических фаз (всходы, цветение, созревание) проводили по мере вступления в них 75 % растений на каждом варианте опыта в трехкратной повторности.

Густоту стояния растений определяли на пробных площадках размером 0,25 м² по всем повторениям в четырехкратной повторности во время полных всходов и перед уборкой.

В конце июля на 100 растениях каждого варианта делали учет высоты растений, числа междоузлий главного побега и боковых побегов, соцветий на растении и числа цветков в них. Осенью перед уборкой отбирали с каждого варианта по 100 растений для анализа озерненности растений, массы зерна с них.

Устойчивость к полеганию оценивали, начиная с первого проявления признака и до уборки урожая по пятибалльной шкале на всех вариантах опыта по каждой делянке.

Оценку устойчивости сортов к поражению болезнями и повреждению вредителями вели регулярными наблюдениями в течение всего периода вегетации культуры.

Учет засоренности проводили количественным методом примерно за 15-20 дней до уборки, проходя по диагонали каждой повторности изучаемых вариантов, накладывая рамку размером 0,25 м² в количестве 4. Сорняки внутри рамки выдергивали, подсчитывали по биологическим группам, результаты записывали в полевой журнал.

Уборка начиналась при созревании 75,0 % плодов гречихи самоходной косилкой MacDon 150. Подбор валков проходил зерноуборочным комбайном Acros 580, напрямую. Семена высушивались на селекционной зерносушилке с каждой повторности изучаемых вариантов, доводились до стандартной влажности (14,5 %) и взвешивались.

Отбор растительных проб на определение рутина проводили в фазу массового цветения гречихи с каждой повторности по 3 пробы.

Анализ взятых проб на содержание рутина проводили по методике, изложенной в статье Анисимовой М.М., Куркина В.А., Ежкова В.Н. (2010). Спектрофотометрические исследования осуществляли с использованием спектрофотометра СРЕКОЛ-11.

Определение всхожести семян делали в соответствии с ГОСТ 12038-84 (2011), массы 1000 семян согласно ГОСТ 10842-89 (2009).

Выравненность, пленчатость гречихи определяли по ГОСТ Р 56105-2014 (2019), ГОСТ 30483-97 (2009), ГОСТ 10843-76 (2009), натуру зерна - ГОСТ 10840-2017 (2017). Выравненность плодов гречихи оценивали просеиванием на ситах с отверстиями диаметром: 5; 4,5; 4; 3,5; 3 мм.

Коэффициент размножения семян рассчитывали по формуле 1 (К.р.с):

$$K_{p.c.} = \frac{Y \cdot A}{H \cdot B}, \text{ где:}$$

формула 1

Y - урожайность семян (ц/га), H - масса высеянных семян (ц), A - масса 1000 высеянных семян (г), B - масса 1000 семян в урожае (г).

3 ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА, СПОСОБОВ ПОСЕВА, УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ

3.1 Особенности прохождения фенологических фаз гречихи при разных нормах высева и способах посева

Сорта гречихи по продолжительности вегетационного периода делят на три группы скороспелости: раннеспелые (до 70 дней), среднеспелые – 70–80 дней и позднеспелые – более 90 дней (И.Н. Елагин, 1984).

Длительность периода вегетации зависит как от метеорологических условий, так и генотипических особенностей сортов (А.В. Попов, 2007).

В. М. Важовым (2013) на полях Алтая получены данные, что сорта гречихи, посеянные в более поздние сроки, сокращают продолжительность вегетационного периода по сравнению с ранними сроками на 4-8 дней. Делается предположение, что с увеличением тепло обеспеченности гречиха интенсивнее проходит фазу налива и созревания зерна.

Исследованиями выявлено, что межфазный период посев - всходы у всех сортов гречихи и на всех территориях ее возделывания с увеличением среднесуточной температуры воздуха сокращается, с понижением ее становится продолжительнее (А.Т. Хуснутдинова, 2009).

А.Н. Фесенко (2009) получил, что при продвижении с юга на север значительно сократилась продолжительность межфазного периода всходы – начало цветения, так и в целом вегетационного за счет накопления более скороспелых морфотипов в них.

При изучении в наших полевых опытах длительность периода посев – всходы не зависела от сортовых особенностей разных популяций гречихи, нормы высева и способа посева и составляла 9 (2020-2021 гг.) – 10 (2019 г.) дней (приложение 1). Удлинение данного периода в 2019 г. обусловлено, прежде всего, среднесуточной температурой воздуха во второй декаде мая, которая была ниже средних многолетних данных на 2,7 °С и засухой в первой и второй декаде мая.

Изучаемые варианты имели различия по продолжительности вегетационного периода и основных его фаз. Самый длительный вегетационный период отмечен в 2019 г. из-за пониженных среднесуточных температур воздуха в мае (на 4,4 °С ниже среднемноголетних данных) и августе (на 55,5 °С ниже нормы). Сорт Землячка

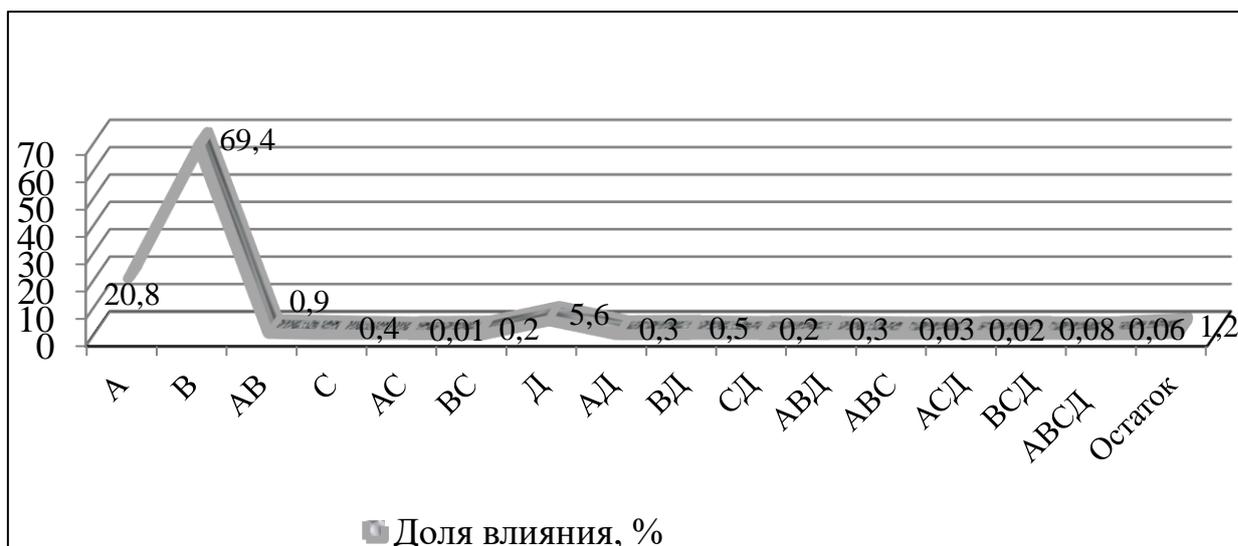
показал на 3,2 дня короче продолжительность вегетационного периода, чем Жданка (табл. 2). Сорт Жданка оказался позднеспелее за счет увеличения продолжительности межфазного периода всходы – цветение и цветение – созревание.

Таблица 2 – Продолжительность вегетационного периода и его фаз

Фактор	Дни		
	всходы - цветение	цветение – созревание	вегетационный период
Сорт			
Жданка	31,7	48,5	89,5
Землячка	30,1	46,8	86,3
НСР ₀₅	0,26		
Годы			
2019	29,3	51,3	90,5
2020	32,1	47,9	89,3
2021	31,2	43,7	83,8
НСР ₀₅	0,32		
Способы посева			
Рядовой	30,7	47,7	87,7
Черезрядный	31,0	47,6	88,1
НСР ₀₅	0,26		
Нормы высева			
1,2 млн. зерен/га	30,2	47,3	87,0
1,8 млн. зерен /га	30,8	47,7	87,7
2,5 млн. зерен/га	31,7	47,9	89,0
НСР ₀₅	0,32		

Наблюдалась существенная разница по продолжительности вегетационного периода между рядовым и черезрядным способом посева, за счет удлинения межфазного периода всходы – цветение у последнего. По нормам высева продолжительность вегетационного периода увеличивается за счет ее повышения, особенно при 2,5 млн. зерен на 1 га. Выявлено при данной норме высева увеличение межфазного периода всходы – цветение и цветение – созревание по сравнению, прежде всего, с нормой 1,2 млн. /1 га.

В изменчивости продолжительности вегетационного периода основная роль принадлежит фактору «годы» (69,4 %), затем «сорту» (20,8 %), в значительно меньшей степени «норме высева» (5,6 %) и «способам посева» (0,4 %) (рис. 7).



A – сорт, B – годы, C – способы посева, D – нормы высева

Рисунок 7 – Вклад изучаемых факторов в изменчивость продолжительности вегетационного периода

В изменчивости межфазных периодов выявлены различия между ними и, в общем, с вегетационным периодом. Колебания продолжительности межфазного периода цветение – созревание в большей степени связаны с условиями вегетации (89,9 %) и слабее генотипическими особенностями сорта (6,8 %). Способы посева и нормы высева вносят значительно меньшую долю в варьирование данного признака (приложение 2).

Длительность всходы – цветение обусловлена фактором «годы» существенно ниже на 42,6 %, чем цветение – созревание, «генотипом» (21,6 %) и «нормой высева» (12,6 %) (приложение 3). Остальные факторы и их взаимодействие играют менее значительную роль в изменчивости рассматриваемого периода.

3.1.1 Влияние метеорологических факторов на продолжительность вегетационного периода и его фаз

Результаты наших исследований говорят о том, что метеорологические факторы существенно влияют на прохождение фенологических фаз испытываемых сортов гречихи. Фактически одинаково воздействие осадков на продолжительность вегетационного периода у сортов Жданки и Землячки (рис. 8).

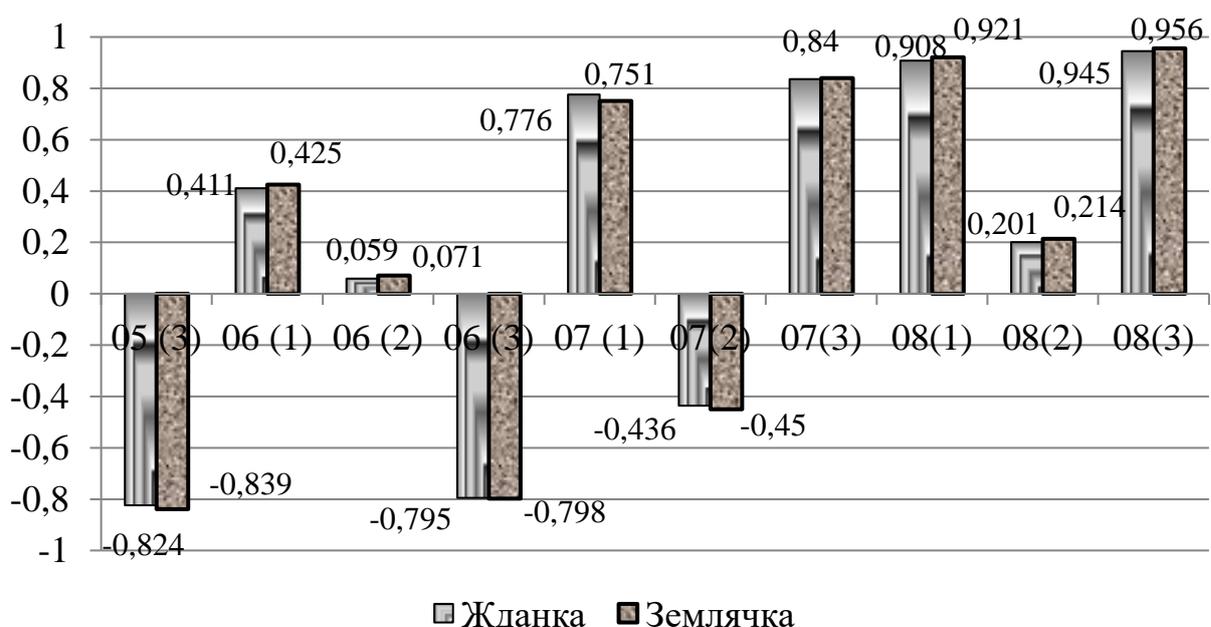


Рисунок 8 - Корреляционная связь продолжительности вегетационного периода с осадками по декадам (уровень достоверности на 5 % уровне $r=0,468$)

Обилие осадков в первой и третьей декаде июля дает тесную положительную корреляцию с продолжительностью вегетационного периода ($r=0,776$; $0,751$ и $0,836$; $0,840$ соответственно), засушливые условия второй декады июля оказывают слабую отрицательную связь ($r=-0,436$ и $-0,450$). Сильная положительная взаимосвязь длительности вегетационного периода с осадками обнаружена у сортов гречихи в первой и третьей декаде августа, отрицательная - в третьей декаде мая и июня. Почти идентичные коэффициенты корреляции у сортов по действию осадков на продолжительность межфазных периодов всходы – цветение и цветение – созревание. Межфазный период всходы – цветение существенно зависит от количества осадков во все декады июня ($r=0,560 \dots 0,824$) и во второй декаде августа ($r=0,699 \dots 0,780$) (приложение 4). Недостаток осадков во второй декаде июля, их избыток в третьей показывают достоверные отрицательные связи ($r=-0,536 \dots -0,689$) (В.И. Никитина, В.В. Вагнер, 2022).

Повышенная влагообеспеченность в третьей декаде мая в сочетании с пониженными среднесуточными температурами воздуха или температуры выше нормы, а количества осадков ниже средних многолетних данных ведут к отрицательной корреляции периода цветение – созревание с осадками ($r=-0,680 \dots -0,724$). Отрицательная корреляция этого периода получена с осадками третьей

декады июня ($r=-0,939 \dots -0,952$), существенная положительная с осадками первой ($r=0,608 \dots 0,656$) и третьей декады июля ($r=0,964 \dots 0,971$), первой ($r=0,824 \dots 0,859$) и третьей августа ($r=0,921 \dots 0,946$) (приложение 5).

Лучше всего характеризует зависимость продолжительности вегетационного периода гидротермический коэффициент (ГТК). С ним сильная положительная корреляция выявлена в первой и третьей декаде июля, первой и третьей августа, слабая в первой декаде июня и второй августа (рис. 9). Хорошая влагообеспеченность и повышенные среднесуточные температуры воздуха ведут к удлинению продолжительности вегетационного периода и, прежде всего, межфазного - цветение – созревание.

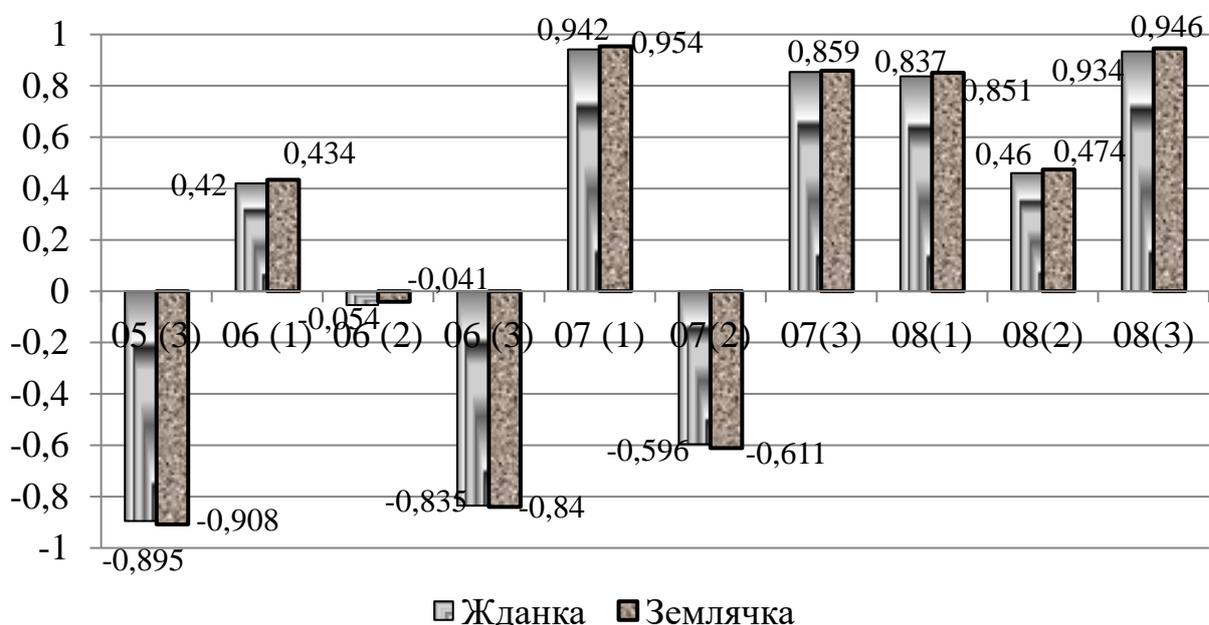


Рисунок 9 - Корреляционная связь продолжительности вегетационного периода с ГТК по декадам (уровень достоверности на 5 % уровне $r=0,468$)

Недостаточное количество осадков в третьей декаде мая и температуры выше среднеголетних данных или их обилие и пониженные температуры воздуха влекут к задержке всходов гречихи ($r=-0,895 \dots -0,908$). В третьей декаде июня растения гречихи нуждаются в оптимальных температурах для интенсивного роста и развития, снижение тепло обеспеченности в этот период и избыточная влагообеспеченность задерживают процесс их формирования ($r=-0,835 \dots -0,840$).

Повышенные температуры второй декады июля и засушливые условия ускоряют прохождение фенологической фазы ($r=-0,596 \dots -0,611$).

Длительность межфазного периода всходы - цветение для обоих сортов находится в прямой зависимости от ГТК по всем декадам июня ($r=0,536 \dots 0,843$), второй - августа ($r=0,520 \dots 0,653$) и обратной - во второй и третьей декаде июля ($r= - 0,392 \dots -0,666$) (приложение 6). На продолжительность межфазного периода цветение – созревание оказывает влияние ГТК третьей декады мая ($r=-0,799 \dots -0,836$) и июня ($r=-0,963 \dots -0,971$) (приложение 7). Удлиняют этот период ГТК первой ($r=0,909 \dots 0,935$) и третьей ($r=0,973 \dots 0,979$) декады июля, первой ($r=0,700 \dots 0,743$) и третьей августа ($r=0,884 \dots 0,913$).

Большое внимание при возделывании гречихи уделяют относительной влажности воздуха. Считается, что оптимальная температура воздуха в период цветения – плодообразования должна быть в диапазоне 17-25°C при относительной влажности не менее 50 %. Дневные температуры воздуха днем выше 26 °C с относительной влажностью воздуха ниже 30 % приводят к ухудшению опыления и массовому отмиранию завязей (А.А. Сахибгареев [и др.], 2015). Относительная влажность воздуха важна для продуктивной работы пчел во время цветения. Наибольшее выделение нектара происходит при температуре 20 - 25°C и относительной влажности воздуха в интервале 65 - 85 % и времени 10 - 12 часов (Д.М. Панков, 2008).

На продолжительность вегетационного периода и его фаз воздействует относительная влажность воздуха в течение всего онтогенеза. По обоим сортам выявлена существенная положительная корреляция вегетационного периода с относительной влажностью воздуха в первой и второй декаде июня, первой и третьей июля, третьей августа (рис. 10). Отрицательная зависимость вегетационного периода от относительной влажности характерна для третьей декады мая и августа, что вызвано повышенными температурами воздуха и дефицитом осадков по отношению к норме.

Относительная влажность воздуха отвечает и за длительность межфазных периодов. В определении продолжительности межфазного периода всходы –

цветение достоверное значение имеет относительная влажность воздуха во все декады июня для сорта Жданка ($r=0,498 \dots 0,818$), что необходимо для роста и развития растений гречихи, так же для процесса налива и плодообразования в первой ($r=0,851$) и второй декаде августа ($r=0,613$) (приложение 8). По сорту Землячка относительная влажность воздуха важна в третью декаду июня ($r=0,756$), первую ($r=0,846$) и вторую августа ($r=0,750$). Оба сорта отрицательно реагируют в этот период на относительную влажность второй ($r=-0,836 \dots -0,869$) и третьей декады июля ($r=-0,557 \dots -0,706$). Пониженная влажность воздуха во второй декаде июля, дефицит осадков, температуры воздуха выше нормы сокращают данный период.

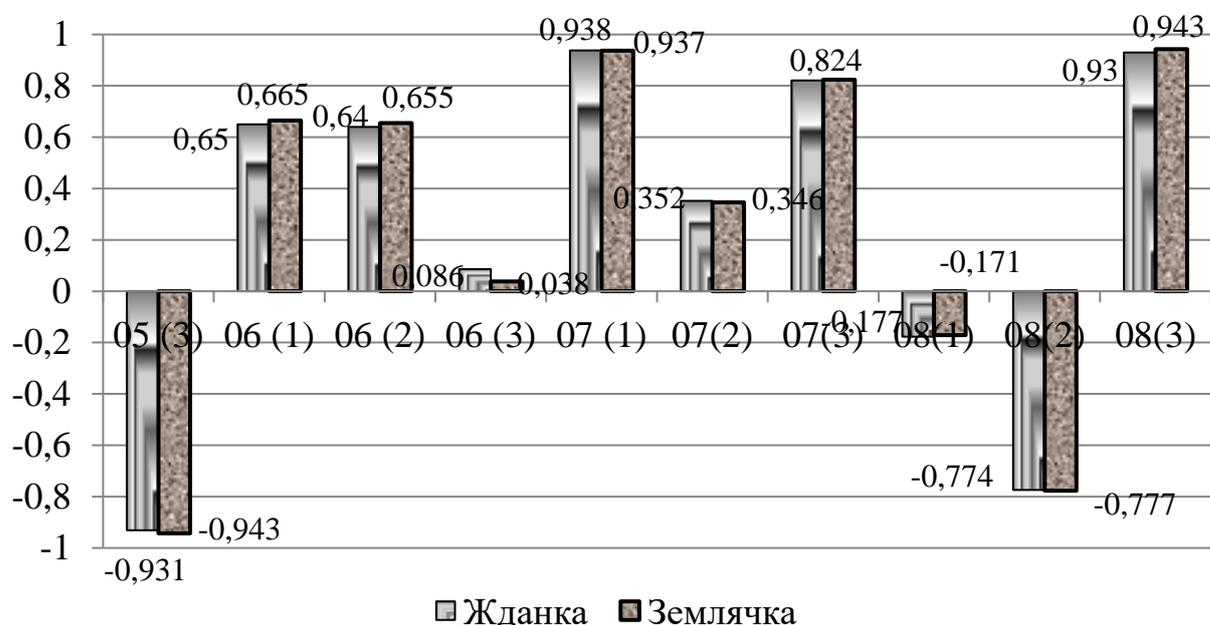


Рисунок 10 - Корреляционная связь продолжительности вегетационного периода с относительной влажностью воздуха по декадам (уровень достоверности на 5 % уровне $r=0,468$)

Продолжительность периода цветение-созревание для сорта Жданка и Землячка достоверно коррелирует с относительной влажностью воздуха во все декады июля ($r=0,578 \dots 0,990$) и третью августа ($r=0,874 \dots 0,904$). Для Землячки еще существует связь между этими показателями в первой ($r=0,491$) и второй декаде июня ($r=0,479$). Обратная зависимость рассматриваемого периода с относительной влажностью характерна для сортов в третью декаду мая ($r=-0,874$ и $-0,904$) и вторую августа ($r=-0,941 \dots -0,926$) (приложение 9).

Таким образом, продолжительность вегетационного периода и его фаз у гречихи находится в зависимости от сложившихся условий вегетации, генотипических особенностей, способа посева и нормы высева. Выявлено увеличение длительности вегетационного периода, всходы – цветение и цветение – созревание при норме высева 2,5 млн. / зерен на 1 га по сравнению, прежде всего, с нормой 1,2 млн. Отмечено увеличение продолжительности вегетационного периода, всходы – цветение при черезрядном способе посева по сравнению с рядовым.

Установлена идентичная реакция сортов Жданки и Землячки по действию количества осадков, среднесуточной температуры воздуха, ГТК на прохождение фенологических фаз. С гидротермическим коэффициентом тесная положительная корреляция вегетационного периода у Жданки и Землячки обнаружена в первой и третьей декаде июля, первой и третьей августа, слабая в первой декаде июня и второй августа. Засушливые условия третьей декады мая, среднесуточные температуры выше многолетних данных или избыточная влагообеспеченность и пониженные температуры ведут к задержке всходов гречихи. Получена разница по влиянию относительной влажности воздуха на межфазный период цветение – созревание у сорта Землячка в первой и второй декаде июня, которая более достоверна по сравнению с сортом Жданка.

3.2 Полевая всхожесть семян, выживаемость растений к уборке

Одним из элементов структуры урожая, от которого зависит его величина, является количество растений на единицу площади. Число растений складывается из полевой всхожести и выживаемости растений к уборке.

Существенное влияние на полевую всхожесть оказывают сроки посева и ширина междурядий. Показатели полевой всхожести семян гречихи в меньшей степени связаны с нормами высева и вносимыми удобрениями. При позднем посеве в конце второй декады июня в лесостепи Алтая часто наблюдается дефицит осадков, обычно происходит еще их угнетение высокими температурами. При

раннем посеве на всходы гречихи отрицательно влияют низкие ночные температуры и случайные заморозки. Сроки посева сказываются и на выживаемости растений к уборке. Рекомендуются для этой зоны сроки сева в конце первой декады июня (М. Важов, В.Н. Козил, А.В. Одинцев, 2012).

В условиях лесостепи Среднего Поволжья В.Н. Сысоев (2002) получил результаты, что максимальная полевая всхожесть и лучшая сохранность растений к уборке наблюдаются при широкорядном и обычном рядовом посеве на удобренном фоне питания.

В Центрально-Черноземном Регионе России утверждает В.И. Мазалов (2018) полевая всхожесть семян увеличивается от нормы высева 4,5 млн. к 5,5 млн. всхожих семян/га. Выживаемость растений гречихи к уборке снижается от меньшей нормы высева к большей.

На южных черноземах в Волгоградской области было выявлено, что способ посева гречихи оказывает влияние на выживаемость растений к уборке. Потери от боронования на рядовых посевах вызвало потери всходов в среднем 9,9 %, широкорядных – 14,0 % (В.В. Филин, 2017).

В основном полевая всхожесть зависит от срока посева, обусловленного биологическими требованиями сорта к гидротермическим условиям периода посев – всходы (А.В. Попов, 2009; Р.А. Щукин, 2009).

В лесостепной зоне Южно–Минусинского округа основное влияние на изменчивость полевой всхожести оказали условия вегетации (64,3 %), затем взаимодействие факторов «условия вегетации x нормы высева» (13,2 %), «сорт x условия вегетации x нормы высева» (10,3 %), «нормы высева» (4,0 %), «условия вегетации x способы посева x нормы высева» (1,8 %), «сорт x нормы высева» (1,2 %). Оба сорта не имели существенных различий по показателям полевой всхожести (табл. 3).

Самая высокая полевая всхожесть определена в 2021 г. при благоприятном сочетании среднесуточной температуры воздуха и влагообеспеченности. Значительно ниже она была в 2020 г. Во второй и третьей декадах мая наблюдались засушливые условия, в первой декаде июня пониженные среднесуточные

температуры воздуха (ниже нормы на 3,0 °С) и обильные осадки (в 6,6 раз больше среднеголетних), что привело к уплотнению почвы, а значит недостатку кислорода и загниванию семян.

Таблица 3 – Полевая всхожесть семян у сортов гречихи по вариантам опыта

Фактор	Полевая всхожесть, %
Сорт	
Жданка	79,0
Землячка	78,8
НСР ₀₅	0,42
Годы	
2019	81,0
2020	69,2
2021	86,4
НСР ₀₅	0,52
Способы посева	
Рядовой	79,6
Черезрядный	78,2
НСР ₀₅	0,42
Нормы высева	
1,2 млн. зерен/га	81,4
1,8 млн. зерен /га	77,3
2,5 млн. зерен/га	78,0
НСР ₀₅	0,52

По способу посева выделяется рядовой способ, норме высева – 1,2 млн. зерен на 1 га.

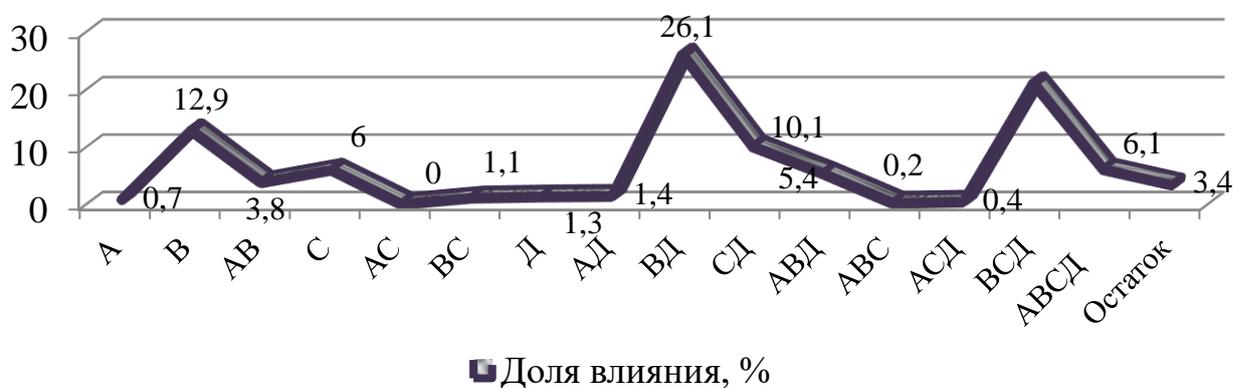
Выживаемость растений к уборке была относительно высокой. Отмечаются достоверные различия по этому показателю между сортами. Выше выживаемость растений у сорта Землячка (табл. 4). Выживаемость растений к уборке выше при рядовом способе посева при норме высева 1,8 млн. семян на 1 га. При рядовом способе посева семена более равномерно распределены в почве.

Изменчивость выживаемости растений к уборке зависела от больших причин, чем полевая всхожесть (рис. 11). Наибольшее влияние на изменчивость выживаемости растений показало сочетание следующих факторов «годы x нормы высева» (26,1 %), «годы x способы посева x нормы высева» (21,1 %), «годы» (12,9 %), «способы посева x нормы высева» (10,1 %).

Таблица 4 – Выживаемость растений к уборке по вариантам опыта (2019 – 2021 гг.)

Фактор	%
Сорт	
Жданка	93,8
Землячка	94,4
НСР ₀₅	0,41
Годы	
2019	95,1
2020	92,4
2021	94,8
НСР ₀₅	0,50
Способы посева	
Рядовой	94,9
Черезрядный	93,3
НСР ₀₅	0,41
Нормы высева	
1,2 млн. зерен/га	93,8
1,8 млн. зерен /га	94,6
2,5 млн. зерен/га	93,8
НСР ₀₅	0,50

Существенно ниже на выживаемость было воздействие факторов: «сорта» (0,7 %), «нормы высева» (1,3 %), «способы посева» (6,0 %) и их комбинаций.



A – сорт, B – годы (условия вегетации); C – способы посева; D – нормы высева
 Рисунок 11 – Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость выживаемости растений к уборке

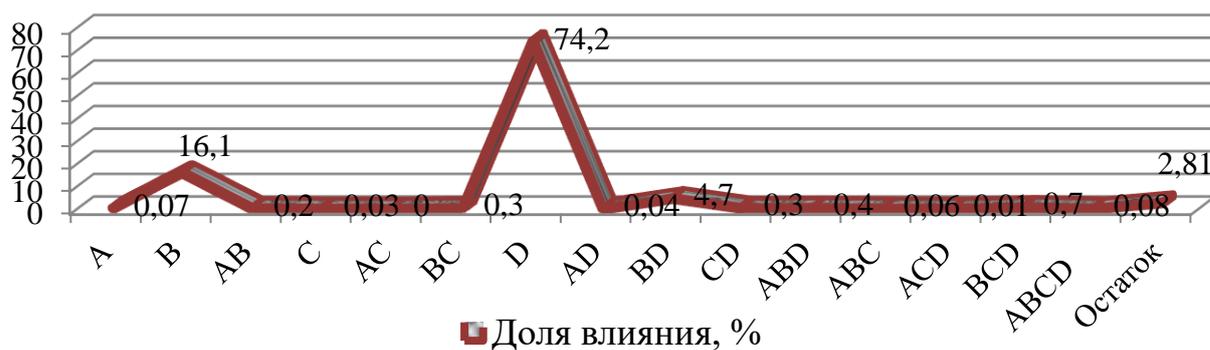
Как уже мы отмечали, что самая низкая полевая всхожесть была в 2020 г., это повлияло и на количество растений к уборке на единицу площади (111 шт./м²) (табл. 5).

Таблица 5 - Количество растений к уборке на единицу площади (2019 – 2021 гг.)

Фактор	Шт./м ²
Сорт	
Жданка	132,9
Землячка	135,2
НСР ₀₅	4,7
Годы	
2019	140,1
2020	111,1
2021	151,0
НСР ₀₅	5,8
Способы посева	
Рядовой	134,8
Черезрядный	133,3
НСР ₀₅	4,7
Нормы высева	
1,2 млн. зерен/га	91,0
1,8 млн. зерен /га	131,0
2,5 млн. зерен/га	180,2
НСР ₀₅	5,8

По числу растений на единицу площади нет различий между сортами и способами посева.

Самая высокая доля изменчивости по количеству растений на единицу площади вызвана нормами высева (74.2 %) и условиями вегетации (16,1 %) (рис. 12).



A - сорт; B – годы; C – способ посева, D – нормы высева

Рисунок 12 - Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость количества растений к уборке на единицу площади (2019 – 2021 гг.)

Урожайность сорта Жданка имеет достоверную отрицательную связь с полевой всхожестью ($r = -0,575$) и количеством растений на единицу площади ($r = -0,567$), с выживаемостью растений она незначительна ($r = -0,312$).

Урожайность сорта Землячки находится в достоверной корреляционной связи только с числом растений на единицу площади ($r= 0,488$), полевой всхожестью ($r= -0,455$), с выживаемостью растений ($r= -0,333$) она не значима.

3.3 Засоренность посевов гречихи и полегание

К факторам, влияющим на урожайность, имеющим прямое отношение к росту и развитию растений, принадлежат не только условия тепло- и влагообеспеченности, солнечная радиация, плодородие почвы, но и базовые основополагающие факторы - пространство и время, состав агрофитоценоза (соотношение культурных и сорных растений) (А.В. Захаренко, 2000).

На засоренных посевах на 30 - 40 % снижается эффективность работы уборочной техники, возрастают потери зерна. Сорные растения заглушают культурные, лишая их света и поглощая из почвы воду и растворенные в ней соли, выделяя из органов растений вредные (ядовитые) вещества. Присутствие в зерне семян ядовитых сорняков (куколя, плевела, белены и др.) не только лишает значимости его как посевного материала, но и ухудшает также качество крупы.

Сорняки к тому же забивают рабочие органы комбайнов, что ведёт к снижению их выработки, появлению в собранной массе зерна зеленых частей сорных растений, что ведет к повышению его влажности, а значит самосогреванию и потере технологических и посевных их качеств.

В посевах гречихи могут встречаться различные сорняки, но обычно основная их часть относится к группе однолетних растений. Особо вредным сорным растением для нее является гречиха татарская.

Считается, что количество сорных растений уменьшается с увеличением нормы высева и соответственно густоты стеблестоя растений гречихи. На достаточно загущенных посевах, сорняков значительно меньше, чем на изреженных (Экономическая эффективность возделывания гречихи; А.Я. Цариковская, С. Качаев, 1969; А.Я. Цариковская, 1976; Хуснутдинова, 2009).

Скорее всего, высокие нормы высева зерна способствуют лучшей конкуренции всходов, поэтому они лучше противостоят сорнякам. Подобного мнения придерживался Н.Н. Елагин (1984), который считал допустимым применение высоких норм высева при малой окультуренности полей, на которых возникала высокая засоренность (В.М. Важов, В.Н. Козил, А.В. Одинцев, 2012).

Некоторые исследователи утверждают, что в отдельные годы засоренность посевов гречихи посевной определяется сроками и способами посева и практически не зависит от нормы высева зерна (Е.Н. Колосова, 1997).

Получено много данных, что на сплошных посевах, сорные растения развиваются в большем количестве, чем на ширококорядных. Это обусловлено тем, что междурядья при рядовом способе посева не обрабатываются и поэтому зарастают сорняками. Ширококорядные же посева в течение вегетационного периода проходят несколько обработок. Это приводит к уменьшению засоренности посевов, улучшает их водный, воздушный и питательный режимы, что положительно влияет на развитие растений. Развитая вегетативная масса растений гречихи, в свою очередь, содействует угнетению сорняков (Э.Г. Костылева, 1973; Е.А. Юрченко, 2002; Хуснутдинова, 2009).

Корневые выделения растений гречихи обеззараживают почву, угнетают патогенную флору и фауну. Из-за быстрого наращивания вегетативной массы она способна подавлять развитие сорняков. Угнетение и подавление сорняков гречихой опытным путем подтверждается только при сплошном и узкорядном способах посева. К концу вегетации в разреженных посевах сорняков вырастает в 2,6-3,3 раза больше, чем на других, из этого следует, полагают сторонники этого мнения, что ширококорядный способ посева следует применять лишь на чистых не засорённых почвах (Способы посева, особенности нормы высева и глубины заделки семян).

Дальнейшие исследования подтвердили полученными данными, что сплошной рядовой и узкорядный способы посева, при правильной технологии на очищенных от сорняков полях, по урожайности соответствуют ширококорядному, а нередко и превосходят его (М.З. Абдулин, 1978; Ю.А. Шашкин, И.Н. Кондрашов, 1978; М.И. Самошин, 1983; Р.А. Жуков, 2003).

В большинстве случаев повышенная засоренность отмечается во влажные годы при повышенной среднесуточной температуре воздуха, в засушливые она значительно ниже. Вредоносность сорняков во много раз повышается на хорошо удобренных полях, при этом увеличивается их численность, вегетативная масса и количество семян, а в некоторых случаях даже их видовое разнообразие (Приемы использования отходов производства в агроэкосистемах Центрального Черноземья, 2015 / ozlib.com>952602/fizika/zasorennost...grechih; Отчего зависит засоренность посевов зерновых / <https://mamqa.com>).

В наших опытах большая засоренность посевов гречихи выявлена в 2020 году. Она варьировала у сорта Жданки по вариантам опыта от 14 (черезрядный способ посева с нормой высева 1,8 млн. семян на 1 га) до 25 шт./м² (рядовой способ посева с нормой 1,2 млн./га). У Землячки эта амплитуда по количеству сорняков составляла от 19 (черезрядный, 2,5 млн. семян/га) до 25 шт./м² (рядовой, с нормой 1,2 и 1,8 млн. семян/га). Это связано с тем, что в 2020 году выпало чрезмерное количество осадков в июне, особенно в первой декаде, что вызвало значительное снижение полевой всхожести, к изреживанию посевов гречихи и распространению сорной растительности.

Результаты статистической обработки показали достоверность влияния на засоренность посевов гречихи сорта, условий вегетации и способов посева. Нормы высева оказали существенное влияние на количество сорняков в посевах только при норме 2,5 в сравнении с 1,2 млн. семян/га (табл. 6). В остальных вариантах расхождения находятся в пределах ошибки опыта.

По способам посева меньшим количеством сорняков выделился черезрядный. Наиболее распространенными сорняками в посевах гречихи были: куриное просо (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), паслен черный (*Solanum nigrum* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.). Редко встречались следующие сорные растения: овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), скерда кровельная (*Crepiste*

storum L.), рыжик мелкоплодный (*Camelina microcarpa* Andr. ex DC.), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.), смолевка обыкновенная (*Silene vulgaris* (Moench) Garcke).

Распределение сорных растений по подтипам и биогруппам в вариантах опыта показано в табл. 7.

Таблица 6 – Засоренность посевов гречихи (2019-2021 гг.)

Варианты опыта	Шт./м ²
Сорт	
Жданка	15,4
Землячка	17,4
НСР ₀₅	1,0
Годы	
2019	16,4
2020	21,8
2021	11,0
НСР ₀₅	2,1
Способы посева	
Рядовой	18,3
Черезрядный	14,5
НСР ₀₅	2,1
Нормы высева	
1,2 млн. зерен/га	17,0
1,8 млн. зерен /га	16,4
2,5 млн. зерен/га	15,8
НСР ₀₅	1,1

Большее их количество относилось к однолетним яровым, затем к однолетним зимующим и др.

Селекционеры и производственники уделяют значительное внимание устойчивости сортов к полеганию. Считается, что растения гречихи более устойчивы к полеганию, по сравнению с другими зерновыми культурами.

Для гречихи выделяют прикорневое и стеблевое полегание растений на уровне третьего-четвертого междоузлий. Причиной прикорневого полегания служит недостаточная разветвленность вторичной корневой системы и ее слабое сцепление с почвой. Увеличение устойчивости растений к этому полеганию ведет селекция по усилению мощности корневой системы (В.М. Вазов, 2013).

Таблица 7 – Подтипы и биогруппы сорных растений по вариантам опыта в посевах гречихи посевной

Варианты опыта	Подтипы и биогруппы сорняков, шт./м ²				Общее кол-во сорняков
	однолетние зимующие	однолетние яровые	многолетние корнеотпрыск.	двулетник факультат.	
сорт					
Жданка	3	10	2	-	15
Землячка	3	11	2	1	17
годы					
2019г.	3	10	2	1	16
2020г.	4	14	3	1	22
2021г.	2	7	2	-	11
способы посева					
Рядовой	3	12	2	1	18
Черезрядный	3	9	2	-	14
нормы высева, млн. зерен/га					
1,2	3	10	3	1	17
1,8	2	11	2	1	16
2,5	4	10	2	-	16

Основным мерилом отбора на этот признак является масса и разветленность корневой системы, которая усиливает сцепление растений с почвой. Стеблевое полежание происходит из-за недостаточной прочности механических тканей стебля и его толщины. Часто полежание растений гречихи вызвано на высокорослых сортах с тонкостенной соломиной (Ф.С. Кадырова, 2003; А.Г. Клыков, 2010).

Исследования показали, что загущенные посеы гречихи склонны к полеганию, это вызывает затруднение в уборке и ведет к снижению урожайности (В.М. Важов, А.В. Одинцев, В.Н. Козил, 2014).

Так же во влажные годы с внесением повышенных доз удобрений (NPK) наблюдается полежание растений (В.М. Важов, 2013; Р.М. Кадыров, 2010).

Селекция детерминантных сортов, обусловленная генетической детерминацией роста, обеспечивает относительную короткостебельность и повышенную устойчивость к полеганию (А.Н. Фесенко, 2009).

Уменьшение полегания растений гречихи может быть получено путем выращивания короткостебельных раннеспелых сортов, что не гарантирует сведения к минимуму полегания из-за грозы, града или ливня (S. Strahm [et al., 2019).

В наших опытах мы не отмечаем существенной разницы между способами посева и нормами высева по полеганию растений (табл. 8).

Таблица 8 – Полегание растений гречихи по вариантам опыта, балл

Нормы высева и способы посева	Годы					
	2019		2020		2021	
	Сорта					
	1	2	1	2	1	2
1,2 млн./га, рядовой	4,0	3,5	5	5	4,5	4,0
1,2 млн./га, черезрядный	4,0	3,0	5	5	4,5	4,0
1,8 млн./га, рядовой	4,0	3,5	5	5	4,5	4,0
1,8 млн./га, черезрядный	4,0	3,5	5	5	4,5	4,0
2,5 млн./га, рядовой	4,0	3,5	5	5	4,5	4,0
2,5 млн./га, черезрядный	4,0	3,5	5	5	4,5	4,0

1 – Жданка; 2 - Землячка

Не наблюдали полегания в 2020 году, растения у обоих сортов имели высоту в пределах 60-99 см. Более склонен к полеганию сорт Землячка, чем Жданка. Для Жданки характерно образование с нижнего междоузлия «колена», которое придает растению лучшую устойчивость. Слабое полегание получили в 2019 г. у Жданки, 2021 г. – Жданки и Землячки. Ближе к среднему полеганию выявлено в 2019 г. у сорта Землячки.

3.4 Влияние способов и сроков посева на формирование элементов продуктивности и урожайность сортов гречихи

3.4.1 Высота растений

Особенностью роста гречихи посевной является то, что в начале своей вегетации она растет очень медленно. Начиная от фазы бутонизации до плодообразования происходит наиболее интенсивный рост растений, затем он снова замедляется и продолжается до фазы полной спелости. Выявлено, что сроки сева, особенности генотипа и условия вегетации оказывают существенное влияние на высоту растений (А.Ф. Каландаров, 2007).

Некоторые исследователи утверждают, что способ посева оказывает влияние на высоту растений. Во все годы исследований она была существенно выше на

посевах, произведенных широкорядным способом, чем рядовым (В.В. Филин, 2017).

На полях лесостепной зоны Алтая внесение минеральных удобрений в дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ приводит к интенсивному росту гречихи, по сравнению с вариантами без них. Отмечается, что с увеличением высоты до 100 см вегетативная масса растений резко нарастает. Во влажные годы на вариантах с внесением повышенных доз ($N_{60}P_{60}K_{60}$) урожайность зерна снижается в связи с полеганием растений. Способ посева оказывал здесь существенное влияние на среднесуточный прирост побегов в межфазный период от бутонизации до плодообразования. Самые низкие по высоте растения были на широкорядных посевах (82–89 см), высокие – черезрядном и рядовом (101–103 см) (В.М. Важов, 2013).

В опытах, которые проводила Н.Д. Кумскова (2004), высота растений с увеличением ширины междурядий снизилась от 85 до 68 см.

В условиях лесостепи Среднего Поволжья получена тесная положительная корреляционная связь урожайности с высотой растений на широкорядных посевах ($r = 0,70$) и рядовых ($r = 0,94$) (В.Н. Сысоев, 2002).

Наши исследования показывают существенную зависимость высоты растений от условий вегетации и генотипических особенностей сорта (табл. 9).

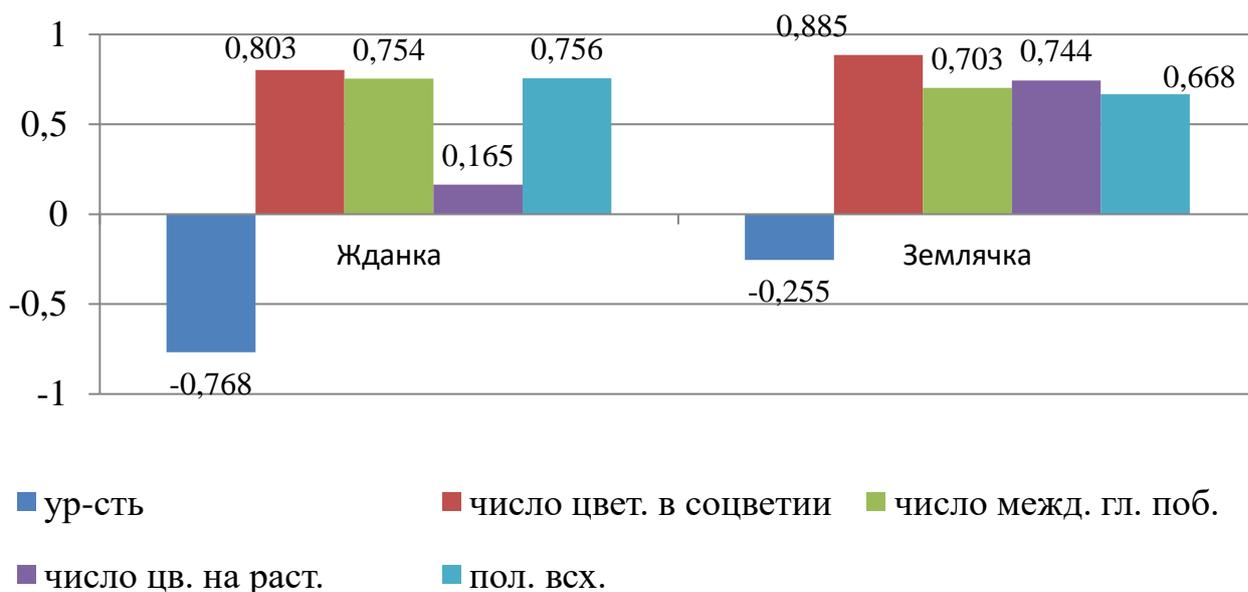
Способ посева сортов гречихи и нормы высева не имели достоверного влияния в изучаемые годы на высоту растений. Вклад условий вегетации в фенотипическую изменчивость данного признака составил 82,1 %, сорта – 8,2 % (приложение 10). Расчет корреляционной связи показал отрицательную существенную зависимость урожайности с высотой растений у сорта Жданка ($r = -0,768$) и не достоверную - Землячки ($r = -0,255$) (рис. 13). Выявлена у обоих сортов тесная положительная корреляция высоты растений с числом цветков в соцветии и междуузлий главного побега, полевой всхожестью. С числом цветков на растении отмечается существенная связь высоты растений только у сорта Землячки.

Таблица 9 – Высота растений по вариантам опыта, см (2019 – 2021 гг.)

Фактор	Высота растений, см
Сорт	
Жданка	114,6

Землячка	101,5
НСР ₀₅	3,9
Годы	
2019	126,9
2020	79,2
2021	118,1
НСР ₀₅	5,4
Способы посева	
Рядовой	108,0
Черезрядный	108,1
НСР ₀₅	3,2
Нормы высева	
1,2 млн. зерен/га	109,4
1,8 млн. зерен /га	106,8
2,5 млн. зерен/га	108,0
НСР ₀₅	5,4

По связи высоты растений с погодными условиями во время вегетации оба сорта реагируют примерно одинаково.



Уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$.

Рисунок 13 - Корреляционная связь высоты растений с некоторыми количественными признаками

Существенная положительная корреляция высоты растений наблюдается с осадками третьей декады мая и второй июля, отрицательная - с первой и второй декадами июня, первой июля и второй августа (рис. 14).

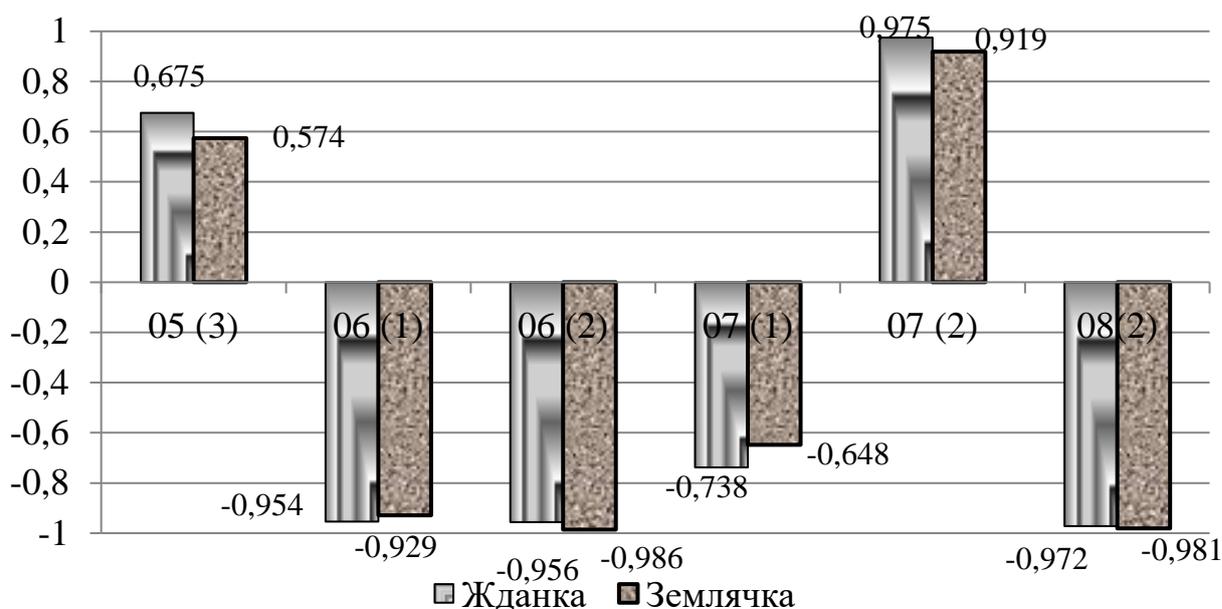


Рисунок 14 - Корреляционная связь высоты растений с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Значительное положительное влияние на высоту растений оказывают среднесуточные температуры воздуха в первой декаде июня, второй июля и первой августа. Для Землячки играют роль в определении высоты растений и температуры третьей декады августа (рис. 15).

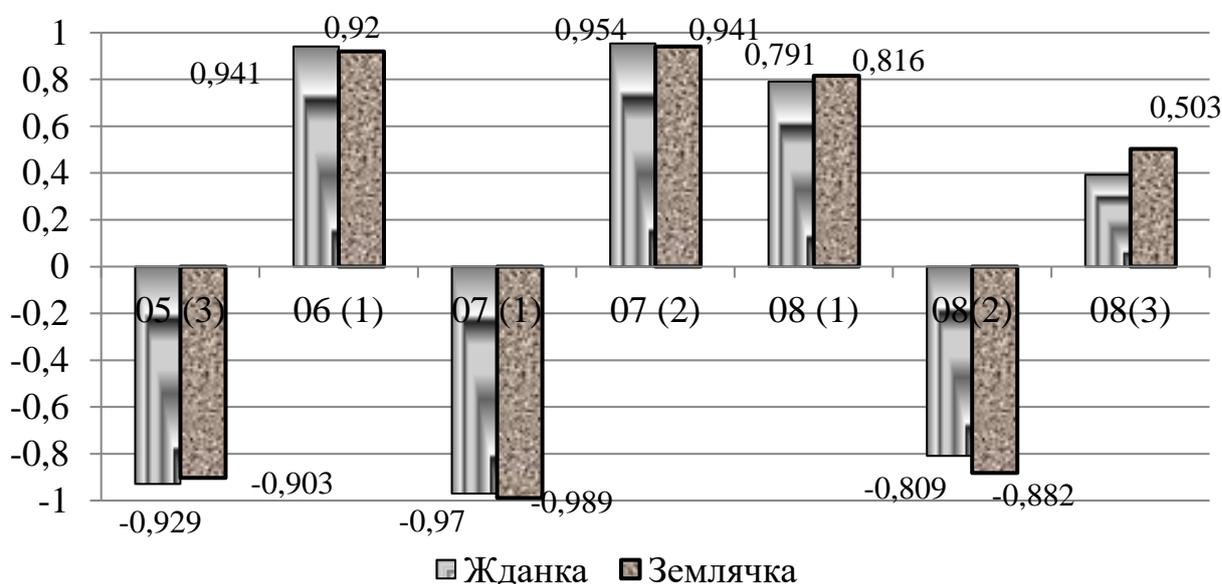


Рисунок 15 - Корреляционная связь высоты растений со среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Отрицательная зависимость получена высоты растений по обоим сортам со среднесуточной температурой воздуха третьей декады мая, первой – июля и второй августа.

Существенные положительные взаимосвязи высоты растений выявлены с ГТК второй декады июля, отрицательные – с первой и второй декадами июня, второй августа (приложение 11).

3.4.2 Число междоузлий главного побега. Боковые побеги

Исследователями выявлена тесная связь между числом узлов в зоне ветвления главного побега и продуктивностью растений, продолжительностью вегетационного периода и адаптивностью растений гречихи к условиям произрастания (Л.Р. Кадырова, 2012). Сила формирования урожая связана обратной связью с длиной и числом узлов на растении в целом и в зоне плодообразования в особенности (Ф.С. Кадырова, 2003).

Г.Е. Мартыненко, Н.В. Фесенко, А.Н. Фесенко и О.А. Шипулин (2010) считают, что число узлов в зоне ветвления растений гречихи является базовым признаком сорта. С увеличением числа узлов на основном побеге увеличивается урожайность сорта, но возрастает его позднеспелость.

Число вегетативных узлов на стебле является показателем даты вступления растений в фазу цветения, а развитие этого признака у верхних ветвей определяет синхронность цветения побегов на растении (Фесенко [и др.], 2011).

При изучении локальных популяций гречихи А.Н. Фесенко (2009) утверждает, что за счет накопления более скороспелых морфотипов в популяциях среднее число узлов в зоне ветвления стебля сократилось с 5,5 (Украина) до 3,4 (Северо-Западный регион), вегетативных узлов на растении в целом (на стебле и ветвях первого порядка) - с 17,5 до 8,6. Селекция детерминантных сортов привела к увеличению потенциала ветвления растений указывает в своих исследованиях Фесенко А.Н. до 16,5 – 17,9 узлов против 11,7 узлов у сорта Богатырь. Число междоузлий у различных сортов может быть от 6 до 20.

Скороспелые сорта имеют меньше узлов и характеризуются низкорослостью, позднеспелые, наоборот, имеют большее число узлов и более высокорослы (Р.М. Кадыров, 2010).

Образование боковых побегов зависит от условий вегетации и густоты стояния растений, чем реже растения в посевах, тем больше растения ветвятся. На загущенных посевах в основном отмечаются, ветви первого порядка (Э.Г. Костылева, 1973; И.Н. Елагин, 1984; Н.Д. Кумскова, 2004; В.М. Важов, 2013).

Другие авторы утверждают, что рядовые посева формируют большее число боковых побегов, чем широкорядные (А.Г. Субботин, 2006).

Считается, что ограниченно ветвящиеся сорта представляют интерес для районов с умеренным температурным режимом и достаточным увлажнением (Г.Е. Мартыненко, 1996).

В лесостепной зоне Южно-Минусинского округа на формирование числа междоузлий в главном побеге достоверное влияние оказывают почти все изучаемые факторы (сорт, годы, способ посева). Нормы высева имеют различия по числу междоузлий главного побега только между нормой высева 1,2 и 2,5 млн. зерен / 1 га (табл. 10). Самое низкое число междоузлий на главном побеге было в 2020 г. (8,5 шт.), когда растения по высоте были в среднем 79 см. Выше значения этого признака получены в 2021 г. (11,2 шт.).

Самый большой вклад в изменчивость данного признака происходит под влиянием условий вегетации (76,2 %), случайных факторов (5,1 %) и генотипа (5,0 %). Нормы высева, способы посева, взаимодействие факторов имеют значительно меньшую долю влияния на фенотипическую изменчивость числа междоузлий главного побега (приложение 12).

Больше междоузлий образуется у сорта Жданка, по способу посева выделяется черезрядный, норме высева – 1,2 млн. семян на 1 га.

Число междоузлий у Жданки достоверно коррелирует с числом соцветий ($r=0,534$) и полевой всхожестью ($r=0,743$). У Землячки так же число междоузлий положительно связано с числом соцветий ($r=0,554$) и боковых побегов ($r=0,768$), полевой всхожестью ($r=0,708$). Число боковых побегов с самым низким значением сформировалось в 2019 г. (2,9), более высоким в 2021 г. (3,9 ед.). По числу боковых побегов выделяется сорт Землячка (3,2 ед.), норме высева 1,2 млн. зерен на 1 га по сравнению с 2,5 млн. Различий достоверных между нормами высева 1,2 и 1,8 млн. семян на 1 га и 1,8 и 2,5 млн. зерен по данному признаку не получили.

Таблица 10 – Число междоузлий главного побега. Боковые побеги
(2019 – 2021 гг.)

Фактор	Число междоузлий главного побега, шт.	Число боковых побегов, шт.
Сорт		
Жданка	10,1	3,2
Землячка	9,5	3,5
НСР ₀₅	0,3	0,2
Годы		
2019	9,8	2,9
2020	8,5	3,3
2021	11,2	3,9
НСР ₀₅	0,4	0,3
Способы посева		
Рядовой	9,6	3,4
Черезрядный	10,0	3,4
НСР ₀₅	0,3	0,2
Нормы высева		
1,2 млн. зерен /га	10,0	3,6
1,8 млн. зерен /га	9,8	3,4
2,5 млн. зерен /га	9,7	3,2
НСР ₀₅	0,23	0,3

Одинаковые показатели имеют по числу боковых побегов и способы посева.

Существенный вклад в изменчивость числа побегов приносят условия вегетации (49,2 %), случайные факторы (19,0 %), норма высева (6,9 %), сорт (3,6 %), взаимодействие факторов «сорт x годы» (7,3 %), «годы x способы посева (4,0 %) и др. (приложение 13). Число боковых побегов у сорта Землячки зависит от полевой всхожести ($r=0,504$), для Жданки эта связь несущественна ($r=0,079$).

Число междоузлий главного побега для обоих сортов существенно зависит от осадков третьей декады мая и второй июля. В отрицательной корреляции данный признак находится с осадками первой и второй декады июня, первой июля и всеми декадами августа (рис. 16).

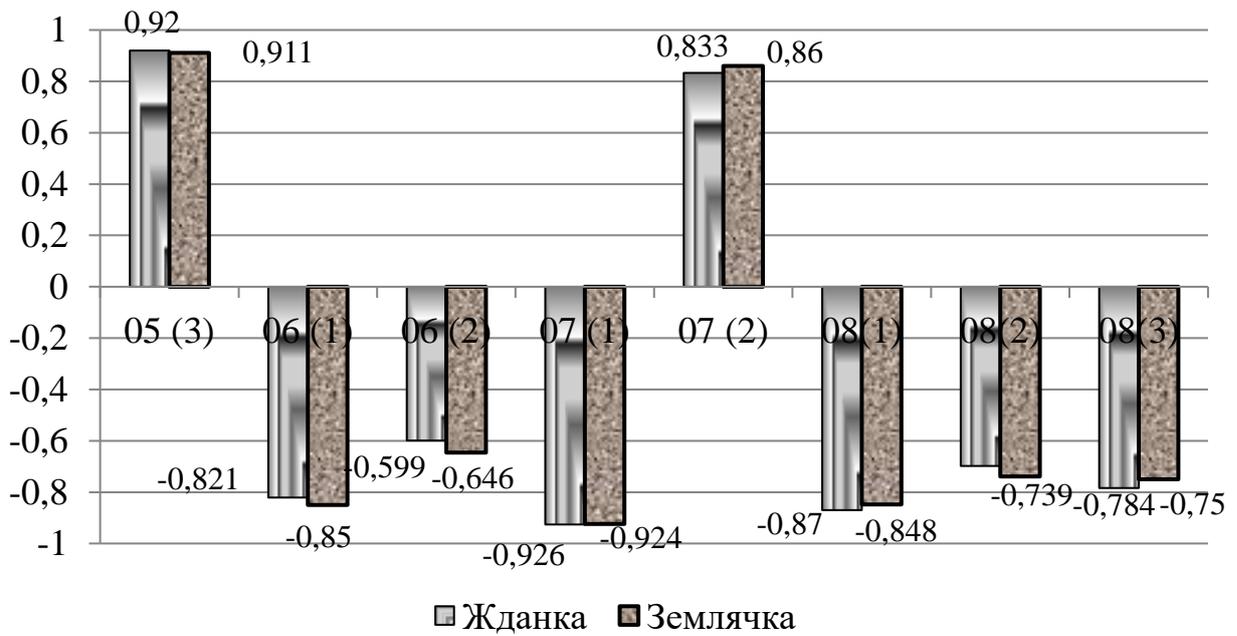


Рисунок 16 - Корреляционная связь числа междоузлий главного побега с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Среднесуточные температуры воздуха оказывают положительное действие на число междоузлий главного побега в первой декаде июня, второй и третьей июля. Отрицательная корреляция получена между изучаемым признаком с температурой воздуха третьей декады мая и июня, первой декадой июля (рис. 16).

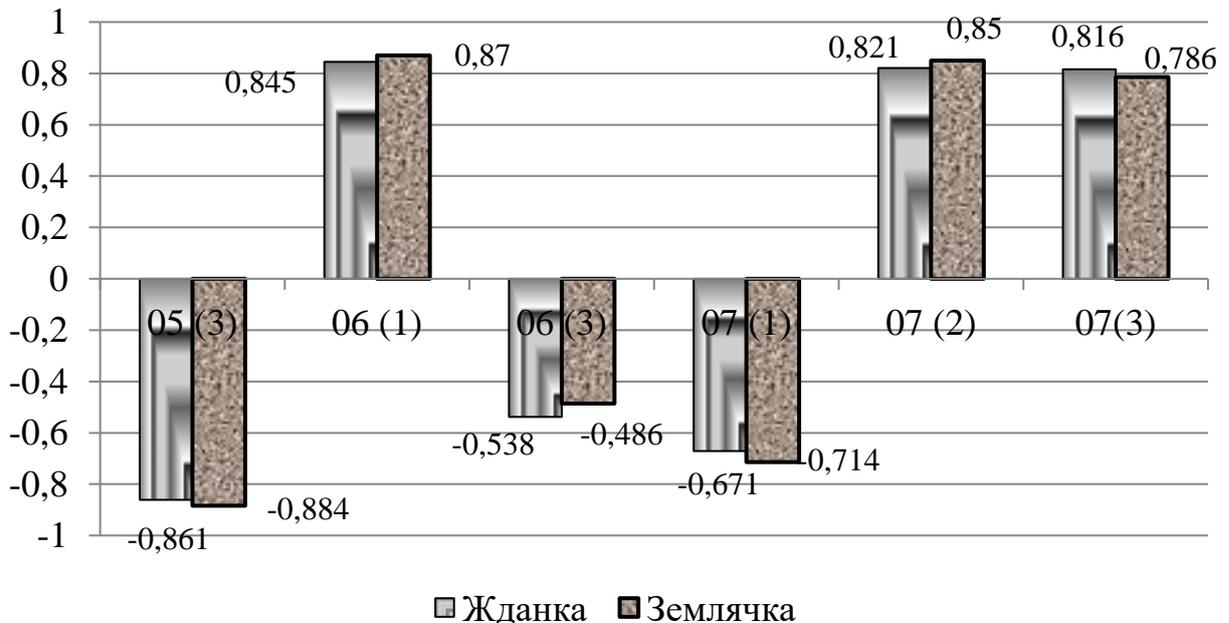


Рисунок 16 - Корреляционная связь числа междоузлий главного побега со среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

С гидротермическим коэффициентом положительная достоверная корреляция числа междоузлий по обоим сортам выявлена только во второй декаде июля, для Землячки еще в третьей декаде мая. В первой и второй декаде июня, первой июля, второй и третьей декадах августа с ГТК получена существенная отрицательная связь (приложение 14).

Существует достоверная положительная зависимость числа боковых побегов от осадков третьей декады мая и июня, отрицательная от осадков первой и третьей июля и августа (рис. 17). Большая зависимость числа боковых побегов выявлена от среднесуточной температуры воздуха, и она отличается по сортам (рис. 18). Положительная достоверная корреляция числа побегов с температурой для сорта Землячки обнаружена в первой декаде июня, второй и третьей июля, отрицательная – в третьей декаде мая, второй и третьей июня, третьей августа. У Жданки положительная связь существенна только в третьей декаде июля и второй августа, отрицательная – второй и третьей декаде июня, первой и третьей августа.

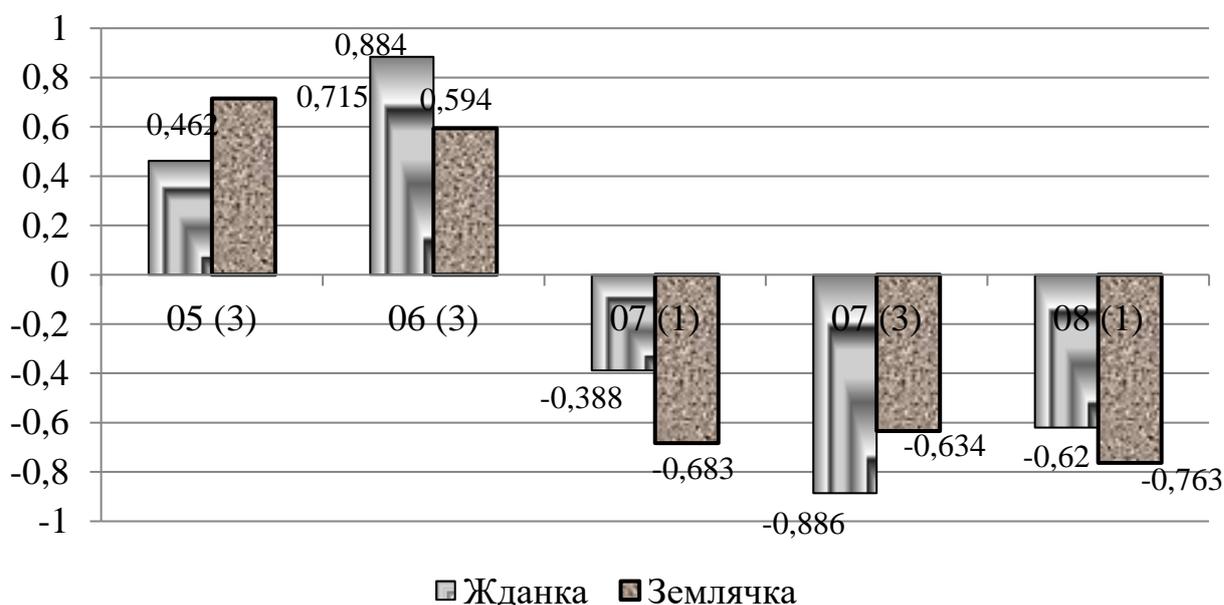


Рисунок 17 - Корреляционная связь числа боковых побегов с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

С ГТК связь боковых побегов у обоих сортов сохраняет примерно одинаковую тенденцию, кроме Землячки, у которой сильная положительная корреляция выявлена в третьей декаде мая и второй июля, у Жданки она по данным декадам не существенна (приложение 15). Благоприятные условия по ГТК

складываются для роста боковых побегов в третьей декаде июня, отрицательные – в первой и третьей декаде июля, первой и третьей августа.

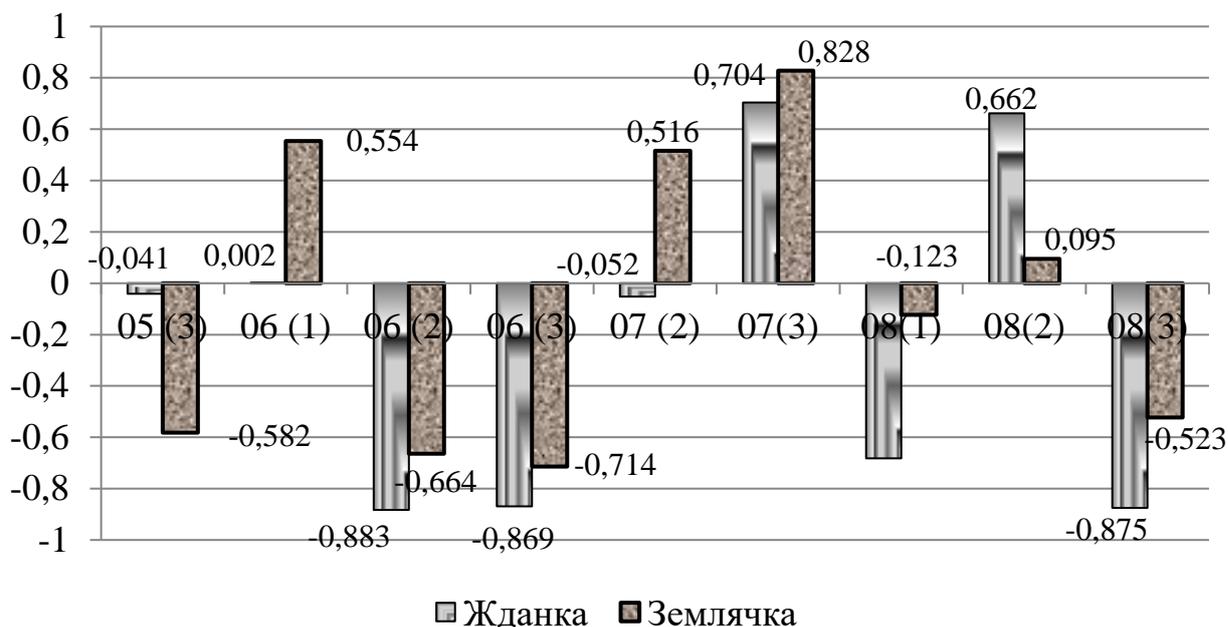


Рисунок 18 - Корреляционная связь числа боковых побегов с среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

3.4.3 Генеративные органы гречихи

Главными генеративными органами гречихи посевной являются число соцветий на растении и цветков в них, завязавшихся плодов в соцветии и на растении. На число соцветий и цветков влияют агротехнические приёмы, условия вегетации, возделываемые сорта и другие факторы.

В своих исследованиях С.У. Броваренко (1970) установила, что при оптимальных условиях вегетации на одном растении гречихи может развиваться до 20 соцветий и более.

При наличии в почве достаточного количества питательных веществ и влаги гречиха образует обычно соцветия несколько позже и цветение у неё затягивается (К.А. Савицкий, 1970).

Число соцветий и побегов определяют морфологический потенциал продуктивности (Г.Е. Мартыненко, 1984). Выявлено исследованиями Г.Е. Мартыненко, Н.В. Фесенко, А.Н. Фесенко и О.А. Шипулина (2010), что селекция

на крупное соцветие является важнейшим условием повышения урожайности и приспособленности детерминантных сортов. Существуют ограничения и в использовании крупного соцветия. У сортов с крупным соцветием происходит удлинение вегетационного периода на 5–6 суток.

Выявлена возможность повышения числа соцветий на побегах у детерминантных сортов гречихи путем селекции. Фенотипы с увеличенным числом соцветий обладают повышенной общей и семенной продуктивностью (А.Н. Фесенко, 2009).

Кадырова Ф.С. (2003) предлагает для создания скороспелых, равномерно созревающих сортов использовать как критерий отбора продуктивность соцветия. Подтверждено, что у ограниченно ветвящихся сортов между продуктивностью растения и соцветия имеется корреляционная положительная связь. Повышение продуктивности растений с ограниченным потенциалом роста и ветвления обеспечивалось путем отбора крупных соцветий с высоким числом плодов в соцветии и хорошей их выполненностью. Это направление в селекции является эффективным на высокую урожайность гречихи.

Число соцветий было выше на разреженных посевах, чем на черезрядных и рядовых (В.М. Важов, 2013). В лесостепной зоне Алтая число соцветий на 1 растение гречихи бывает от 10 до 15, количество цветков в них – 40-60 шт., в среднем количество цветков на одно растение составляет от 400 до 900 шт. (В.М. Важов, В.Н. Козил, А.В. Одинцев, 2013).

На южных чернозёмах Волгоградской области нормы высева и способ посева оказали существенное влияние на формирование элементов структуры урожая изучаемых сортов. Увеличение нормы высева на рядовом и широкорядных посевах привело к снижению числа плодоносящих соцветий и выполненных семян, массы семян с одного растения. При благоприятных условиях для роста и развития гречихи образуется больше цветков на растениях. На широкорядном посеве их образуется больше, сроки посева не оказывают существенного влияния на данный признак. Выделены сортовые особенности по характеру цветения (А.В. Попов, 2007).

В загущенных посевах происходит укорочение генеративной зоны, которое сопровождается уменьшением числа боковых соцветий. В разреженных посевах отмечается уменьшение доли модификационной изменчивости для большего числа морфологических признаков (В.А. Чернухин, 2000).

В условиях Гиссарской долины внесение азотно-фосфорных удобрений в сочетании с золой привело к увеличению числа соцветий и плодов, боковых побегов (А.Ф. Каландаров, 2007). Здесь же при широкорядном способе посева получены лучшие показатели по массе 1000 семян, числу соцветий и плодов, боковых побегов. Эти данные подтверждаются Пшихоповой А.А. (2012), что при широкорядном способе посева гречихи (45 см) урожайность, элементы структуры и технологические свойства зерна характеризовались лучшими показателями.

В сороковые годы 20 века Е.А. Столетова (1940) отмечала различия в динамике цветения у различных эколого-географических групп. Изучая сорта разных групп спелости Н.В. Фесенко и В.Е. Драгунова (1973) отметили, что скороспелые формы формируют большую часть урожая зерна в первую декаду плодоношения.

Число плодов на растениях во многом зависит от условий вегетации в период цветения и их формирования, наличия опылителей цветков, поражения болезнями и вредителями, конкуренции между растениями гречихи, культурными и сорными растениями. Урожайность гречихи сильно зависит от массы плодов с одного растения. Она характеризуется меньшей изменчивостью, чем число зерен на растении, поэтому масса зерен преимущественно обусловлена генетическим потенциалом сортов. Число зерен на растениях варьирует от 20 до 60 и выше (В.А. Савельев, 2018).

Число цветков на 1 растение имеет высокую изменчивость под влиянием условий произрастания (Л.Р. Кадырова, 2012).

На обыкновенных черноземах Саратовского Правобережья среднее число семян с растения образуется в диапазоне от 24 до 45 шт. (А.Г. Субботин, 2006).

Слабую озерненность растений гречихи ученые объясняют отмиранием большей части генеративных органов на всех фазах развития вследствие

недостаточного притока к ним пластических веществ (А.П. Городиская, Л.А. Вильчинская, 2007). У детерминантных сортов гречихи процесс семяобразования отличается повышенной стрессоустойчивостью по сравнению с сортами других морфологических типов (О.В. Бирюкова, 2013).

Увеличение нормы высева семян с 2 до 4 млн. шт. ведет к снижению числа озерненных соцветий и зерен в них. При рядовом посеве гречихи число плодов уменьшилось с 50,2 до 38,4, широкорядном - с 59,9 до 35,3 шт. (Е.Н. Колосова, 1997).

В исследованиях Т.М. Русаковой (1974) большее число цветков на одно растение получили на удобренной чернозёмной почве (695 шт.), дерново-подзолистой почве их было 220 шт.

Средняя озернённость 1 растения при урожайности 1,6 т/га находится на уровне 30 - 40 зёрен. Примерно 10 % цветков развиваются в плоды, остальные их не завязывают (К.А. Савицкий, 1970).

На 1 растении может образоваться до 2000 шт. цветков при продолжительном цветении, для их формирования требуется большое количество питательных веществ. При их недостатке основная часть цветков и завязей отмирает, что приводит к снижению урожайности (В.М. Важов, 2013).

Эффективность цветения будет повышаться при внесении подкормки в фазу бутонизации по 20 кг азота, фосфора и калия на 1 га (И.Н. Елагин, 1984, 1986). В первую половину массового цветения раскрывается больше цветков при рядовом посеве, во вторую половину создаются условия к оптимальным на широкорядных посевах (Рекомендации..., 1993).

В условиях лесостепи Среднего Поволжья в широкорядных посевах выявлена положительная корреляционная связь урожайности средней силы с числом зёрен на одном растении ($r = 0,58$), массой зерна одного растения ($r = 0,54$), при рядовом посеве тесная корреляция урожайности отмечена с озернёностью одного растения ($r = 0,85$) и массой зерна с одного растения ($r = 0,85$) (В.Н. Сысоев, 2002). В условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края озернённость цветков находится в корреляционной связи со среднесуточными

температурами воздуха в первые 10 дней после оплодотворения ($r = - 0,67$) (Е.С. Чарыков, 2004).

Анализируя полученные данные полевых опытов по элементам продуктивности, мы получили достоверные генотипические различия по числу соцветий и плодов на растении, массе зерна с 1 растения (табл. 11, 12).

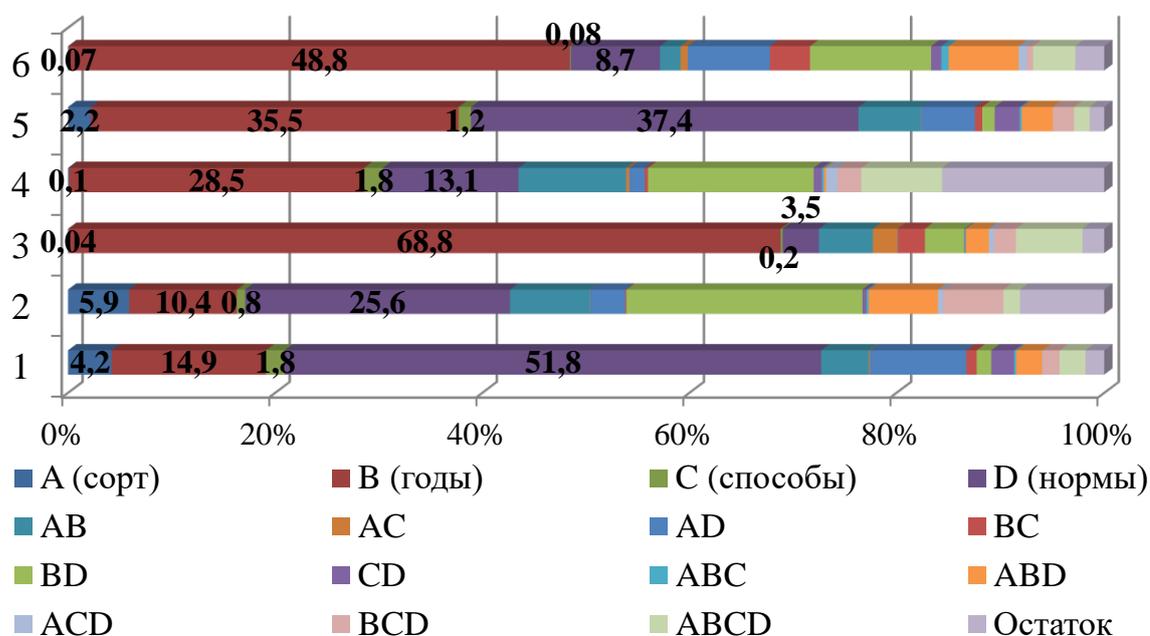
Таблица 11 – Число соцветий и цветков по вариантам опыта (2019 – 2021 гг.)

Фактор	Число соцветий, шт./1 раст.	Число цветков	
		1 соцв., шт.	растении, шт.
Сорт			
Жданка	18,6	35,7	664,0
Землячка	17,5	36,0	630,0
НСР ₀₅	0,63	0,58	38,7
Годы			
2019	18,8	41,8	786,0
2020	18,3	29,2	534,4
2021	17,0	36,5	620,5
НСР ₀₅	0,54	1,0	47,4
Способы посева			
Рядовой	17,8	35,5	632,0
Черезрядный	18,3	36,2	662,5
НСР ₀₅	0,44	0,58	39,0
Нормы высева			
1,2 млн. зерен /га	19,2	37,4	718,0
1,8 млн. зерен /га	18,6	35,5	660,3
2,5 млн. зерен /га	16,4	34,6	567,4
НСР ₀₅	0,54	0,72	47,4

Нет существенных сортовых различий по числу цветков в соцветии и на растении, реализации числа цветков в зерна. Число соцветий существенно отличалось в 2021 г. (17,0 шт./раст.) по отношению к 2019 (18,8 шт./раст.) и 2020 (18,3 шт./раст.) годам. Неблагоприятные условия по ГТК сложились в 2021 г. в третьей декаде мая (4,0), первой (0,47) и третьей (2,66) июня, первой июля (1,90), что вызвало снижение числа соцветий на 1 растение. Условия вегетации значительно влияют на формирование числа цветков в соцветии и на растении, числа плодов и массу зерна с растения, реализацию цветков в зерна. Самая большая фенотипическая изменчивость, вызванная условиями вегетации, получена по числу цветков в соцветии (68,8 %) и на растении (28,5 %), реализации цветков в зерна (48,8 %), массе зерна с растения (35,5 %) (рис. 19).

Таблица 12 – Элементы продуктивности растения и процент реализации числа цветков в зерна, 2019 – 2021 гг.

Фактор	Число плодов, шт./1раст.	Масса зерна с раст., г	% реализации числа цветков в зерна
Сорт			
Жданка	63,2	1,73	10,6
Землячка	61,8	1,64	10,8
НСР ₀₅	2,2	0,08	0,5
Годы			
2019	55,7	1,44	7,4
2020	74,6	2,21	14,4
2021	57,3	1,40	10,3
НСР ₀₅	2,6	0,13	0,8
Способы посева			
Рядовой	61,2	1,61	10,8
Черезрядный	63,8	1,76	10,6
НСР ₀₅	2,2	0,08	0,5
Нормы высева			
1,2 млн. зерен /га	76,0	2,17	12,2
1,8 млн. зерен /га	67,0	1,78	10,8
2,5 млн. зерен /га	44,5	1,10	9,2
НСР ₀₅	2,6	0,13	0,8



1 – число плодов на растении; 2 – число соцветий на раст.; 3 – число цветков в соцветии; 4 – число цветков на растение; 5 – масса зерна с раст.; 6 – реализация числа цветков в зерна

Рисунок 19 – Вклад изучаемых факторов в фенотипическую изменчивость генеративных признаков, %

Значительное влияние оказывают нормы высева на формирование генеративных признаков, прежде всего, это число плодов (51,8 %) и соцветий (25,6 %) на растение, масса зерна с растения (37,4 %). Самые низкие показатели получены по всем признакам при норме высева 2,5 млн., высокие 1,2 млн. семян на 1 га.

Способы посева не по всем признакам показывают достоверные различия. Нет существенного влияния способов посева на число цветков на 1 растение и реализацию их в зерна.

Более низкое число цветков в 1 соцветии (29,2 шт.) и на одно растение (534,4 шт.) было заложено в 2020 г., так как условия по осадкам и среднесуточной температуре были неблагоприятными по ГТК весь июнь и июль. Около 42 цветков в соцветии и 786 на одно растение зафиксировано в 2019 г., но процент реализации цветков в плоды был самым низким (7,4 %) по сравнению с 2020 г. (14,4 %). Число соцветий находится в положительной корреляции с числом цветков в них у обоих сортов ($r=0,525 \dots 0,550$). Сильная зависимость числа цветков в соцветии наблюдается от сложившихся погодных условий в период вегетации. У сорта Жданки положительная достоверная корреляция числа цветков в соцветии выявлена с ГТК во второй декаде июля, Землячки – второй и третьей декаде июля, первой августа (рис. 20).

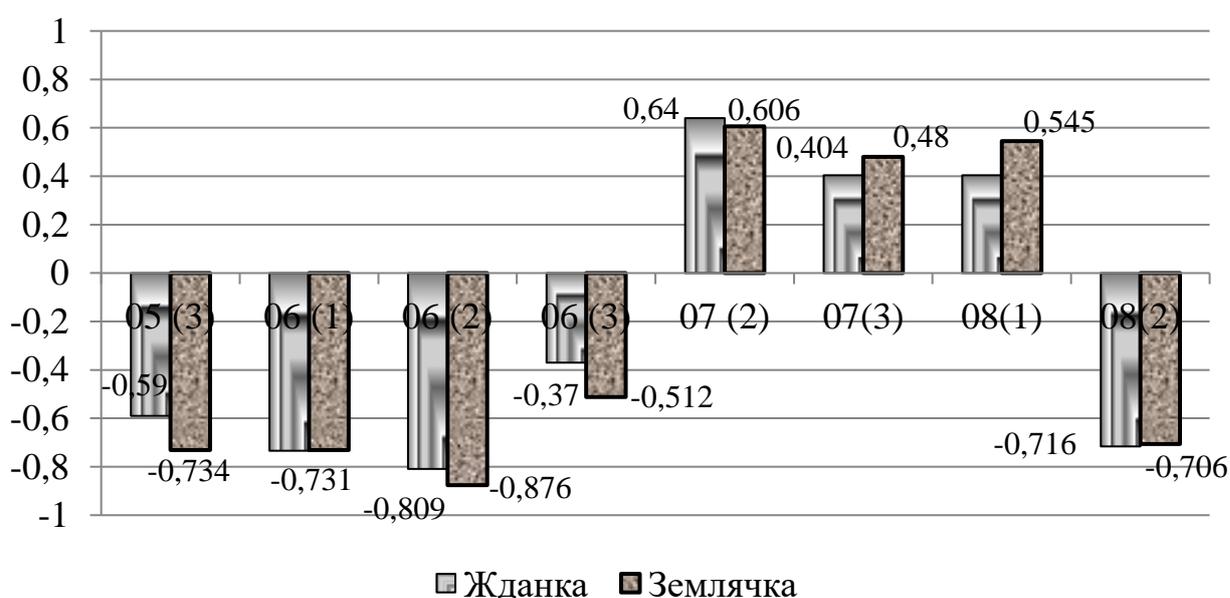


Рисунок 20 - Корреляционная связь числа цветков в соцветии с ГТК по декадам вегетации (уровень достоверности на 5% уровне $r=0,468$)

Отрицательное действие метеорологических условий на число цветков в соцветии у Жданки фиксируется в третьей декаде мая, первой и второй июня, второй – августа; Землячки - по всем декадам июня, второй августа.

Меньшее число цветков в соцветии (34,6 шт.) и на растении (567,4 шт.) оказалось при норме высева 2,5 млн. зерен /га.

Число плодов, масса зерна с растения, реализация цветков в зерна были наиболее низкими в 2019г., более высокие показатели по этим признакам отмечены в 2020г. (см. табл. 12). Число плодов на одно растение по годам варьировало от 55,7 до 74,6 шт., масса зерна составляла от 1,40 до 2,21 грамм. Лучшие показатели по озерненности (63,8 шт.), массе зерна с растения (1,76 г) дал черезрядный способ посева по сравнению с рядовым. Благоприятные условия для более высокой озерненности (76 шт.), массы зерна с растения (2,17 г) и реализации числа цветков в зерна (12,2 %) сложились при норме высева 1,2 млн. шт./семян на 1га, по сравнению с 1,8 и 2,5 млн. Низкие показатели по данным признакам получены при норме высева 2,5 млн. семян/га (44,5 шт., 1,10 грамм, 9,2 % соответственно).

Процент реализации цветков в зерна остается низким, по годам он варьирует от 7,4 до 14,4 %, нормам высева от 9,2 до 12,2 %. Различия по сортам и способам посева в реализации цветков находятся в пределах ошибки опыта. Определена более сильная корреляция озерненности растения с реализацией числа цветков в зерна у сорта Жданки ($r=0,896$), для Землячки эта связь слабее ($r=0,562$). Процент реализации цветков в зерна имеет положительную существенную связь у обоих сортов с ГТК первой и второй декады июня, второй августа, отрицательную со второй декадой июля (рис. 21).

Масса зерна с растения сильно зависит от озерненности: у сорта Жданки ($r=0,956$), Землячки ($r=0,847$). Масса зерна с растения положительно связана у сорта Жданки с осадками первой и второй декады июня, первой июля и второй августа, отрицательно – второй декадой июля. Для сорта Землячки наряду со сходными корреляциями с Жданкой имеется отрицательная связь массы зерна с растения с осадками третьей декады мая (приложение 16).

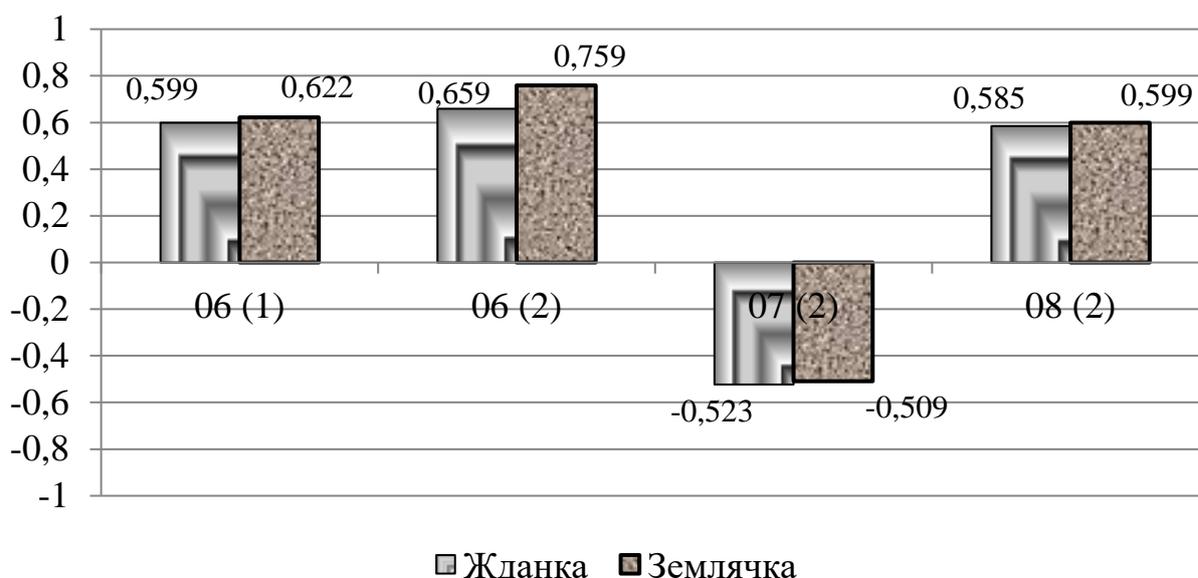


Рисунок 21 - Корреляционная связь процента реализации цветков в зерна с ГТК по декадам вегетации (уровень достоверности на 5% уровне $r = 0,468$)

С среднесуточными температурами воздуха корреляционная связь массы зерна для изучаемых сортов различна. Для Жданки обнаружена положительная корреляция массы зерна с температурой третьей декады мая и второй августа, отрицательная – с первой декадой июня, второй июля и первой августа. Для сорта Землячки происходит так же корреляция массы зерна с температурой третьей декады мая, дополнительно - первой июля. Отрицательно влияют на формирование массы зерна с растения температуры первой декады июня и второй июля (приложение 17).

3.4.4 Урожайность сортов гречихи

Нормы высева гречихи устанавливаются в каждой зоне возделывания в зависимости от конкретных почвенно-климатических и агротехнических условий (К.А. Савицкий, 1970; С.У. Броваренко, 1970; А.И. Скобелкин, 1990). По мере передвижения культуры из зоны достаточного увлажнения в более засушливые, оптимальные нормы высева гречихи обычно уменьшают (В.П. Педай, 1996; Г.А. Рахмихудоев, 2000).

Урожайность сортов в исследуемые годы была различной и составляла у Землячки от 2,12 (2021 г.) до 2,34 (2020 г.) т/га, Жданки, соответственно, 18,9 (2019 г.) – 26,8 (2020 г.) т/га. Существенно отличалась урожайность по способам посева и нормам высева (табл. 13).

Таблица 13 – Урожайность сортов гречихи в изучаемые годы по вариантам опыта, т/га

Фактор	Урожайность	
	Землячка	Жданка
Годы		
2019	2,18	1,89
2020	2,34	2,68
2021	2,12	2,24
НСР ₀₅	0,10	0,13
Способы посева		
Рядовой	2,14	2,19
Черезрядный	2,28	2,34
НСР ₀₅	0,07	0,07
Нормы высева		
1,2 млн. зерен/га	1,86	2,28
1,8 млн. зерен /га	2,32	2,40
2,5 млн. зерен/га	2,45	2,12
НСР ₀₅	0,10	0,10

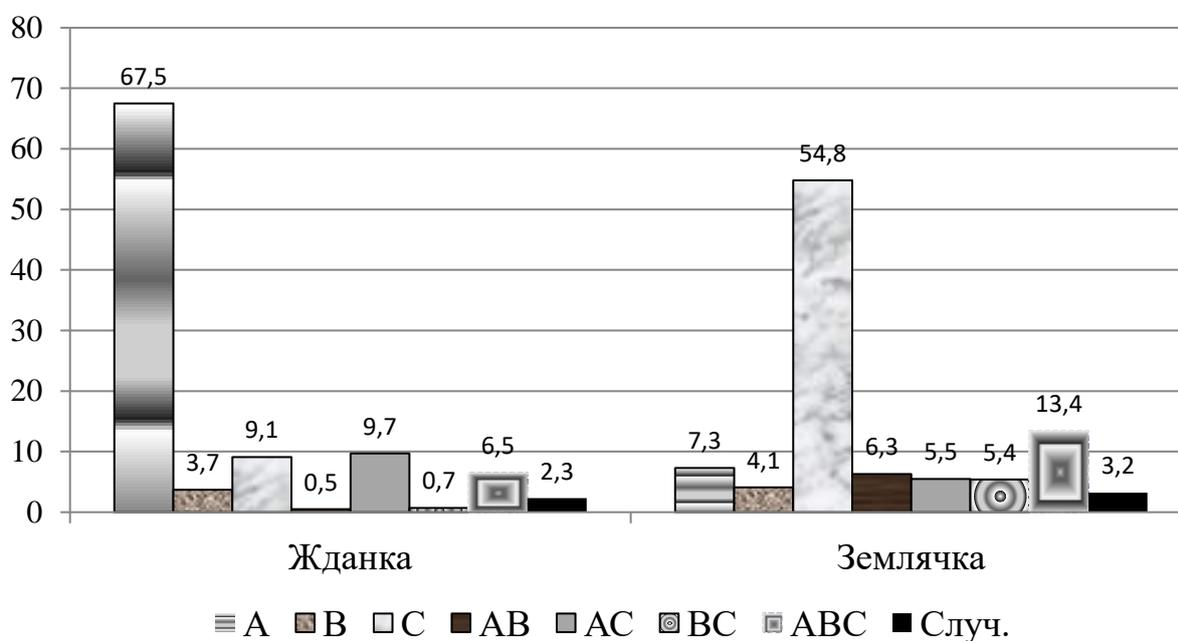
Разница в урожайности по всем вариантам была достоверной. По обоим сортам выделился черезрядный способ посева, но по нормам высева наблюдались разные показатели. Сорт Жданка имеет более высокую урожайность при норме высева 1,8 млн. зерен на га, Землячка – 2,5 млн./га (В.В. Вагнер, В.И. Никитина, 2022).

Анализируя данные 4-х факторного дисперсионного анализа, мы получили достоверное преимущество по урожайности у сорта Жданка, черезрядного способа посева с нормой высева 1,8 млн. семян на 1 га для обоих сортов (табл. 14). Наблюдаются отличия по доле влияния изучаемых факторов на изменчивость урожайности у каждого сорта. По сорту Жданка наибольший вклад в варьирование урожайности вносит фактор «годы», затем «нормы высева», взаимодействие факторов «годы x нормы высева» и «годы x способы посева x нормы высева» (рис. 22). Наибольшую изменчивость урожайности у сорта Землячка вызывает норма

высева, потом взаимодействие «годы x способы посева x нормы высева», остальные факторы и их взаимодействие играют менее значительную роль.

Таблица 14 – Результаты 4-х факторного дисперсионного анализа по урожайности

Фактор	Урожайность, т/га
Сорт	
Жданка	2,27
Землячка	2,21
НСР ₀₅	0,05
Годы	
2019	2,03
2020	2,50
2021	2,18
НСР ₀₅	0,11
Способы посева	
Рядовой	2,17
Черезрядный	2,31
НСР ₀₅	0,07
Нормы высева	
1,2 млн. зерен/га	2,07
1,8 млн. зерен /га	2,36
2,5 млн. зерен/га	2,28
НСР ₀₅	0,07



А – годы, В – способы посева, С – нормы высева

Рисунок 22 – Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость урожайности сортов гречихи, %

Гречиха посевная относится к культурам, которая в большей степени, чем другие зерновые, зависит от условий, сложившихся в период вегетации растений, так как уровень ее урожайности определяется, прежде всего, сочетанием температурного фактора, осадков и относительной влажности воздуха в период цветения, которое будет способствовать хорошему опылению, оплодотворению и формированию плодов.

Каждый цветок гречихи цветет один день и если не происходит его опыление, то не образуются семена. На одном растении гречихи возникает в среднем 500 цветков, но в основном из них завязываются в зерна 4-6 % (Д.Я. Ефименко, 1990). Каждый процент неопыленных цветков ведет к потере 1-2 ц зерна (И.Н. Елагин, 1996).

Выявлено, что для роста и развития гречихи посевной наиболее благоприятна температура 18 - 25°C и относительная влажность воздуха не ниже 50 %. Избыточное увлажнение, ливневые дожди, сильные ветра во время цветения, засуха отрицательно влияют на процесс ее опыления и завязываемость плодов (Растениеводство / studref). Температуры воздуха выше 26 °C и относительная влажность воздуха ниже 30 % приводят к ухудшению опыления и массовому отмиранию завязей у гречихи (А.А. Сахибгареев, 2015).

Частое изменение погодных условий во время вегетации вызывает необходимость в изучении влияния их на формирование урожайности и продолжительность вегетационного периода.

Анализ корреляционной связи урожайности с основными метеорологическими показателями показал разную реакцию на них сортов. Количество осадков для сорта Жданка в июне напрямую влияет на рост и развитие растений, коэффициенты корреляции между урожайностью и ними по декадам составляют 0,538 ... 0,816 (рис. 23). В большей степени сказывается на урожайности влагообеспеченность второй декады июня, когда коэффициент корреляции увеличивается до 0,816. Во второй декаде июля во все годы исследований отмечались очень засушливые условия (2019 г.), сухая погода (2020 г.) и засушливая (2021 г.), недостаток влагообеспеченности показывает и

отрицательный коэффициент корреляции урожайности с осадками ($r = -0,683$). В третьей декаде июля отмечался максимум осадков, что отрицательно повлияло на процесс опыления и формирование плодов, в конечном итоге на урожайность ($r = -0,483$). Зависимость уровня урожайности гречихи от суммы осадков второй декады августа была тесной ($r=0,798$), условия для налива зерна сложились благоприятно по влагообеспеченности, относительной влажности воздуха ($r= 0,526$), среднесуточной температуре ($r= 0,802$) и совокупному показателю ГТК ($r=0,669$) (приложение 18, 19, 20). ГТК первой и третьей декады августа не оказали существенного влияния на уровень урожайности ($r=0,292$ и $r=0,033$ соответственно).

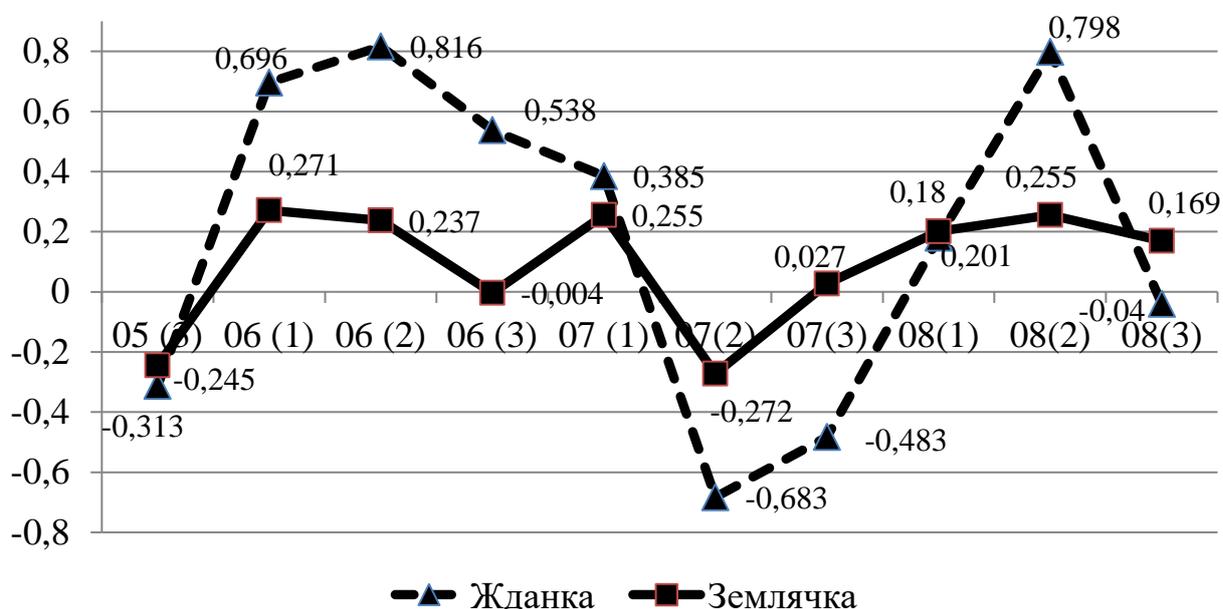


Рисунок 23 - Корреляционная связь урожайности с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Сорт Землячка имеет более короткий вегетационный период на 2-4 дня, чем Жданка. Основные фазы его развития видимо не совпали с благоприятными погодными условиями, поэтому у него отсутствуют достоверные корреляции урожайности с осадками ($r = -0,272 \dots 0,271$), ГТК ($r = -0,273 \dots 0,273$), среднесуточной температурой ($r = -0,273 \dots 0,274$) и относительной влажностью воздуха ($r = -0,193 \dots 0,271$).

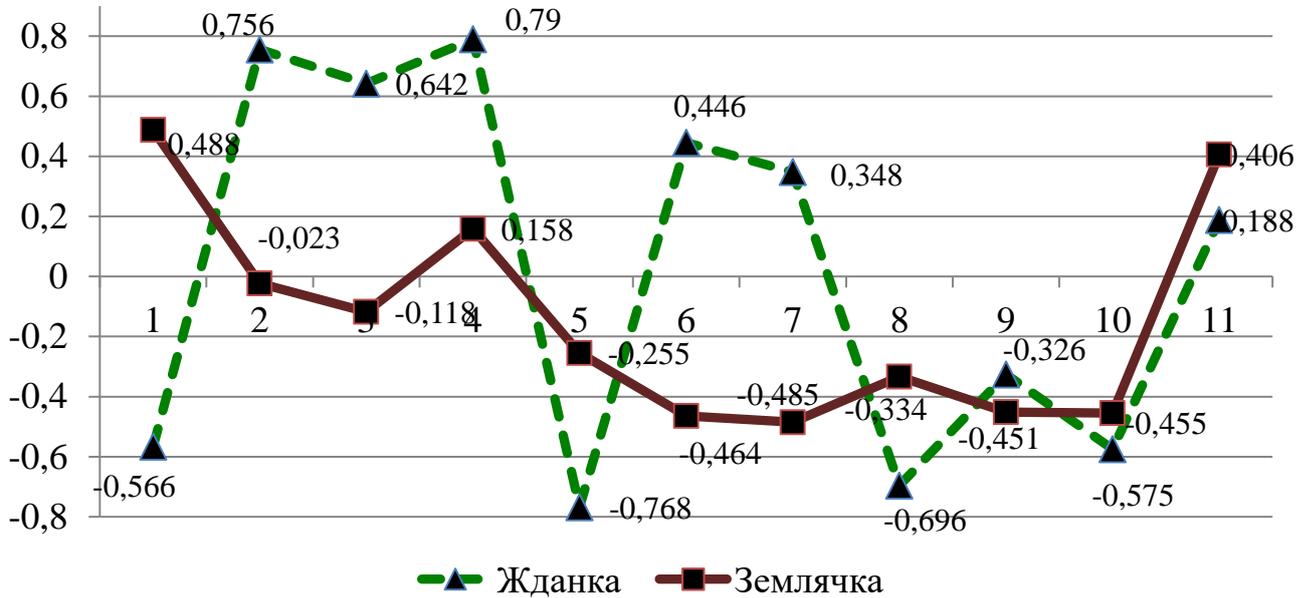
Для Жданки в годы опытов сложились более благоприятные условия по метеоусловиям. Она положительно реагировала на среднесуточные температуры третьей декады мая ($r = 0,628 \dots 0,659$), первой – июля ($r = 0,794$) и второй августа

($r=0,802$). Отрицательно повлияли на формирование урожайности температуры первой декады июня ($r=-0,696$), второй июля ($r=-0,696 \dots -0,722$), первой ($r=-0,807 \dots -0,794$) и третьей августа ($r=-0,594 \dots -0,559$). Сочетание повышенной и пониженной температуры в первой декаде июня с избыточным количеством осадков и очень засушливыми условиями сильно влияет на полевую всхожесть семян. Недостаток влагообеспеченности во второй декаде июля с повышенными температурами воздуха сказался на процессе цветения и опыления цветков. Особенно повышенные температуры первой и третьей декады августа с недостатком осадков действуют негативно на завязываемость семян, процесс формирования и налива плодов гречихи. Очень важно для гречихи оптимальная относительная влажность воздуха, особенно в период роста и развития, опыления. Отмечены существенные корреляции урожайности у сорта Жданка с относительной влажностью воздуха по всем декадам июня ($r=0,526 \dots 0,811$), первой и второй декадой августа ($r=0,830$ и $0,563$ соответственно). Пониженная относительная влажность воздуха ниже $80,0\%$ и засушливые условия второй и третьей декады июля показывают отрицательную корреляцию урожайности с ней ($r=-0,805 \dots -0,792$ и $-0,505$).

Сорта Жданка и Землячка отличаются по взаимосвязи урожайности с количественными признаками. Жданка находится в существенной как положительной, так и отрицательной связи со многими признаками, по сравнению с Землячкой. Урожайность у Жданки во многом обусловлена массой зерна с растения ($r=0,756$) и 1000 зерен ($r=0,790$), озерненностью растения ($r=0,642$), в слабой степени от числа боковых побегов ($r=0,446$). Отрицательная связь урожайности вызвана полевой всхожестью ($r=-0,575$), числом растений на единицу площади ($r=-0,566$), высотой растений ($r=-0,768$), числом цветков в соцветии ($r=-0,696$) (рис. 24).

У сорта Землячки получена достоверная положительная корреляция с числом растений на единицу площади ($r=0,488$), процентом реализации цветков в зерна. Отрицательная связь урожайности обеспечивается числом соцветий ($r=-0,485$), боковых побегов ($r=-0,464$) и цветков на одно растение ($r=-0,451$), полевой всхожестью ($r=-0,455$).

Неодинаковая продолжительность вегетационного периода и его фаз приводят разные по генотипу сорта к несхожим, а иногда и противоречивым корреляциям урожайности с количественными признаками



1 – число растений на единицу площади; 2 – масса зерна с растения; 3 – озерненность растения; 4 – масса 1000 зерен; 5 – высота растений; 6 – число боковых побегов; 7 – число соцветий; 8 – число цветков в соцветии; 9 – число цветков на 1 растение; 10 – полевая всхожесть; 11 – процент реализации цветков в зерна.

Рисунок 24 - Корреляционная связь урожайности с количественными признаками (уровень достоверности на 5 %уровнег= 0,468)

3.4.5 Коэффициент размножения семян у сортов гречихи

Коэффициент размножения семян – это отношение массы (числа) собранных семян к массе (числу) их высеянных. Посевные и сортовые показатели качества семян во многом зависят от условий их выращивания. Поэтому на семенных посевах должен применяться весь комплекс технологических мероприятий, которые обеспечивают получение и сохранение высоких сортовых, посевных и урожайных свойств семян. Сеять сорта гречихи рекомендуется в оптимальные сроки широкорядным способом, который увеличивает коэффициент размножения семян.

Наши исследования показали существенное влияние всех вариантов на коэффициент размножения семян (табл. 15). Получены существенные различия по данному показателю между изучаемыми сортами. Значительно выше коэффициент размножения у сорта Жданки, по сравнению с Землячкой (на 7,0 %).

Диапазон изменчивости коэффициента размножения семян по годам составляет от 33,9 (2019 г.) до 57,0 % (2020 г.). В 2021 г. из-за изреженности посевов и сочетания метеорологических факторов сложились более благоприятные условия для большего выхода семян. По способу посева с более высоким коэффициентом размножения выделяется черезрядный (45,6 %), норме высева 1,2 млн. зерен на 1 га (58,2 %.)

Таблица 15 – Коэффициенты размножения семян (к.р.с.) сортов гречихи по вариантам опыта (2019 – 2021 гг.)

Фактор	К. р.с., %
Сорт	
Жданка	47,7
Землячка	40,7
НСР ₀₅	1,7
Годы	
2019	33,9
2020	57,0
2021	41,6
НСР ₀₅	2,4
Способы посева	
Рядовой	42,8
Черезрядный	45,6
НСР ₀₅	1,7
Нормы высева	
1,2 млн. зерен/га	58,2
1,8 млн. зерен /га	43,5
2,5 млн. зерен/га	30,8
НСР ₀₅	2,4

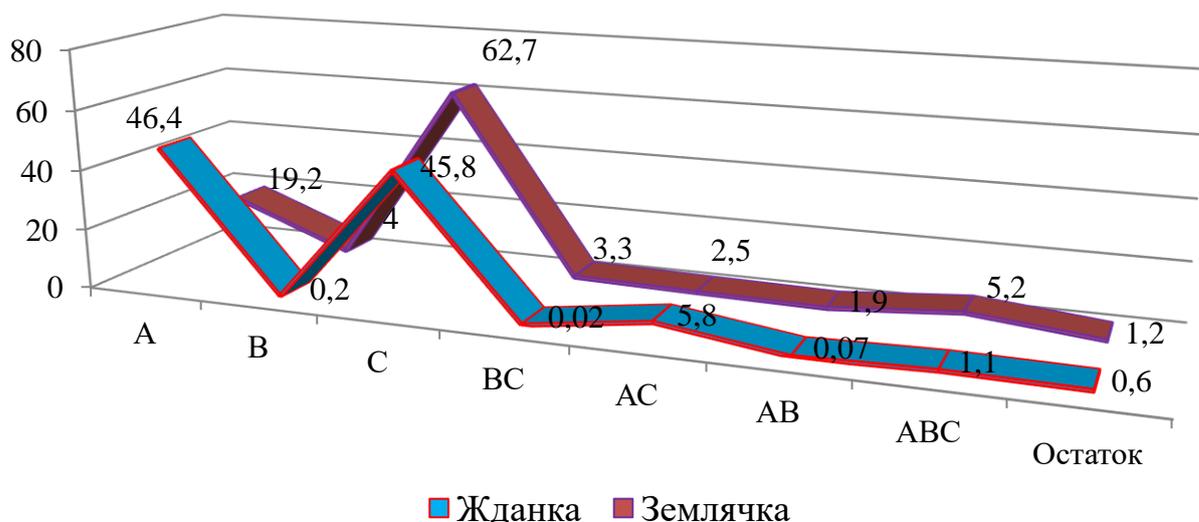


A – сорт; B – годы; C – способ посева, D – нормы высева

Рисунок 25 - Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость коэффициента размножения семян (2019 – 2021 гг.)

На фенотипическую изменчивость коэффициента размножения семян существенная доля отводится нормам высева (41,2 %), затем условиям вегетации (30,4 %), взаимодействию факторов «сорт x годы» (10,5 %), «сорт x нормы высева» (5,2 %), сорту (4,0 %) и т.д. (рис. 25).

Выявлены сортовые отличия по вкладу изучаемых факторов на изменчивость коэффициента размножения семян (рис. 26).



A – годы, B – способы посева, C – нормы высева

Рисунок 26 - Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость коэффициента размножения семян сортов (2019 – 2021 гг.)

Для сорта Землячки характерно большее влияние на изменчивость показателя коэффициента размножения семян «нормы высева» (на 16,9 %), способа посева (на 3,8 %), взаимодействия факторов «годы x способы посева x нормы высева», «способы посева x нормы высева», меньше фактора «годы» (на 27,2 %) по отношению к Жданке. Для сорта Жданки большая доля влияния фенотипической изменчивости вызвана условиями вегетации (46,7 %).

4 ИЗМЕНЕНИЕ ПОСЕВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА

4.1 Посевные показатели семян сортов гречихи

Под лабораторной всхожестью понимают количество нормально проросших семян в пробе, которая взята для анализа и выраженная в процентах. Обычно при определении лабораторной всхожести определяют энергию прорастания. Она характеризует дружность прорастания семян и означает число нормально проросших семян за определенный срок, установленный для каждой с.-х. культуры, выраженное в процентах. Всхожесть и энергия прорастания семян служат самыми важными показателями их посевных качеств. Семена с хорошей лабораторной всхожестью и высокой энергией прорастания при оптимальной агротехнике дают дружные и полноценные всходы. Значения лабораторной всхожести используют для расчета нормы высева, она определяет пригодность семян для посева. Национальным стандартом Российской Федерации на посевные качества семян предъявляются высокие требования к нормам всхожести (ГОСТ Р 52325-2005). Энергия прорастания семян не нормируется ГОСТом, но, тем не менее, она не должна быть ниже 50 %, и чем ее показатели выше, тем семена полноценнее.

Для гречихи посевной оригинальные, элитные, репродукционные семена должны иметь лабораторную всхожесть не менее 92,0 %, после первой репродукции требования снижаются до 87,0 %. Продолжительность репродуцирования не может превышать 5 лет.

При оптимальных условиях хранения семена гречихи обычно в течение двух месяцев после уборки в основном завершают физиологические процессы формирования зерна (В.М. Важов, А.Н. Козил, Р.В. Ломовских, 2013).

На энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян влияют очень много факторов, это, прежде всего, условия вегетации, сроки посева, агротехника, способы уборки, сушка зерна, режим хранения и др.

Уборочные работы, подработка семян, его транспортировка к месту хранения в большинстве случаев ведут к его травмированию, что влияет на биологические

потери за счет дыхания и большей доступности травмированных зерновок к воздействию микроорганизмов, вредителей, физиолого-биохимической активностью самого зерна под воздействием влажности и температуры (Технология послеуборочной обработки ...).

Исследования А.И. Сальникова (1992) показывают, что длительное цветение гречихи ведет к формированию неоднородных плодов, обладающих низкими посевными качествами, прежде всего, невысокой полевой всхожестью. Им установлена прямая достоверная связь между морфологическим развитием побегов гречихи и ее семенной продуктивностью. Высококачественные плоды формируются на главных и боковых побегах 1-го порядка и средней и нижней зонах соцветий гречихи в первой половине генеративного периода. При оптимальной температуре и влажности высокими посевными качествами обладают спелые выровненные по величине фракции семян по сравнению с мелкими и легкими. Разные по крупности семена неодинаково реагируют на условия прорастания. При пониженной среднесуточной температуре воздуха, недостаточной и избыточной влажности крупные и средние выполненные семена дают большую устойчивость по сравнению с мелкими фракциями. Мелкие и легкие семена быстро прорастают, но в большинстве из них всходы не дают. Энергия прорастания при пониженной температуре всегда снижается больше, чем всхожесть. Им предложено регулирование ростом и развитием растений гречихи путем удаления малопродуктивных побегов, что позволит сформировать более однородные плоды, способствовать раннему и дружному созреванию, а значит улучшению их посевных качеств.

Очень мало исследований по влиянию элементов технологии на посевные показатели семян.

Анализ полученных результатов показывает существенные сортовые различия по энергии прорастания и лабораторной всхожести (табл. 16). Выше энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян у сорта Землячка. Достоверная разница наблюдается у посевных качеств семян по годам. Более низкие показатели получены в 2019г. В этот год в период налива и созревания

плодов (август, 1 декада сентября) была более пониженная среднесуточная температура воздуха и выше количество осадков, чем в 2020 и 2021 гг., что вызвало снижение энергии прорастания и всхожести семян. По способам посева фактически нет достоверных различий энергии прорастания, значения лабораторной всхожести существенно выше при черезрядном способе посева.

Таблица 16 - Посевные показатели семян (2019 – 2021 гг.)

Фактор	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
Сорт		
Жданка	76,7	92,3
Землячка	79,5	94,0
НСР ₀₅	0,8	1,0
Годы		
2019	72,8	90,9
2020	80,2	93,3
2021	81,2	95,3
НСР ₀₅	1,0	1,2
Способы посева		
Рядовой	77,7	92,6
Черезрядный	78,5	93,8
НСР ₀₅	0,8	1,0
Нормы высева		
1,2 млн. зерен /га	76,3	91,9
1,8 млн. зерен /га	80,5	94,4
2,5 млн. зерен /га	77,7	93,3
НСР ₀₅	1,0	1,2

Нормы высева проявили так же существенные отличия по энергии прорастания, выше показатели по данному признаку при норме высева 1,8 млн. семян/га, ниже – 1,2 млн./га. Лабораторная всхожесть достоверно выше при норме высева 1,8 млн. семян/га, по сравнению с 1,2 млн. Между нормой высева 1,8 и 2,5 млн. семян / га разница находится в пределах ошибки опыта.

Установили некоторые отличия по доле влияния изучаемых факторов и их взаимодействия на посевные качества семян (рис. 27). Более высокий вклад в изменчивость энергии прорастания вносит фактор «годы» (29,6 %), взаимодействие факторов «сорт x годы» (19,9 %), «годы x нормы высева», «нормы высева» (9,4 %), «сорт x годы x нормы высева» (8,9 %). Влияние фактора «сорт» и

«способа посева» в изменчивость энергии прорастания значительно меньше (4,0 и 0,2 % соответственно).

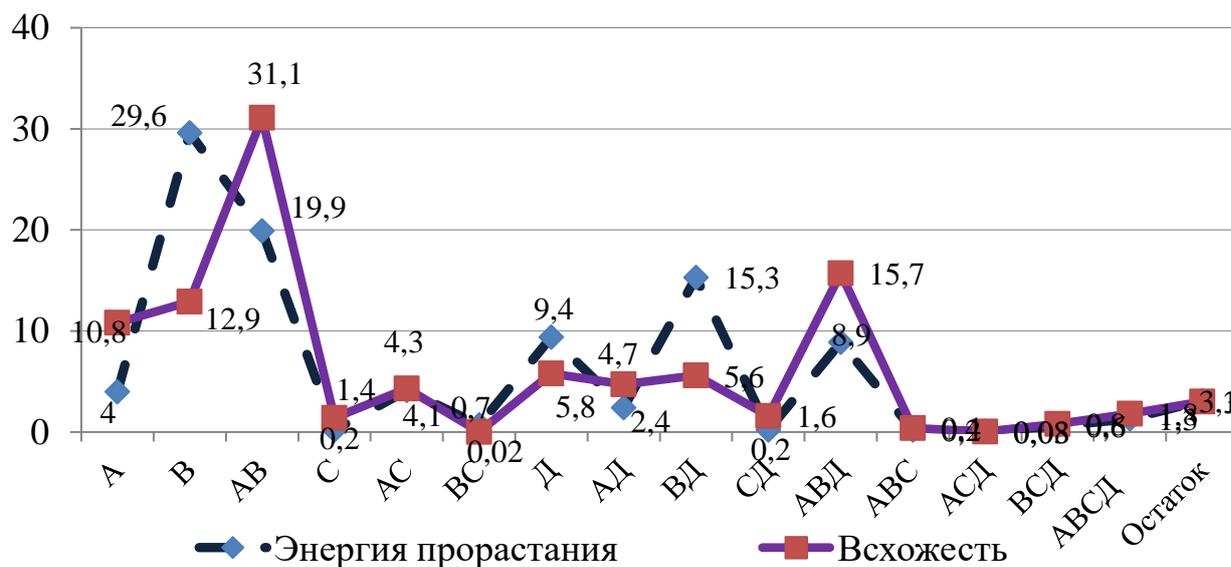


Рисунок 27–Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость энергии прорастания и лабораторной всхожести, %

В фенотипическую изменчивость лабораторной всхожести входит большая доля взаимодействия факторов «сорт x годы» (31,1 %), «сорт x годы x нормы высева» (15,7 %), «годы» (12,9 %), «сорт» (10,8 %).

Получены корреляционные связи для сорта Землячки энергии прорастания и лабораторной всхожести с урожайностью, выживаемостью растений к уборке (рис. 28, 29).

У сорта Жданка энергия прорастания связана положительной существенной связью с лабораторной всхожестью семян, отрицательной - выживаемостью растений к уборке. Лабораторная всхожесть семян коррелирует с урожайностью, полевой всхожестью.

Как показывают полученные данные, существует генотипическая реакция сортов на условия вегетации и элементы технологии по формированию посевных качеств семян.

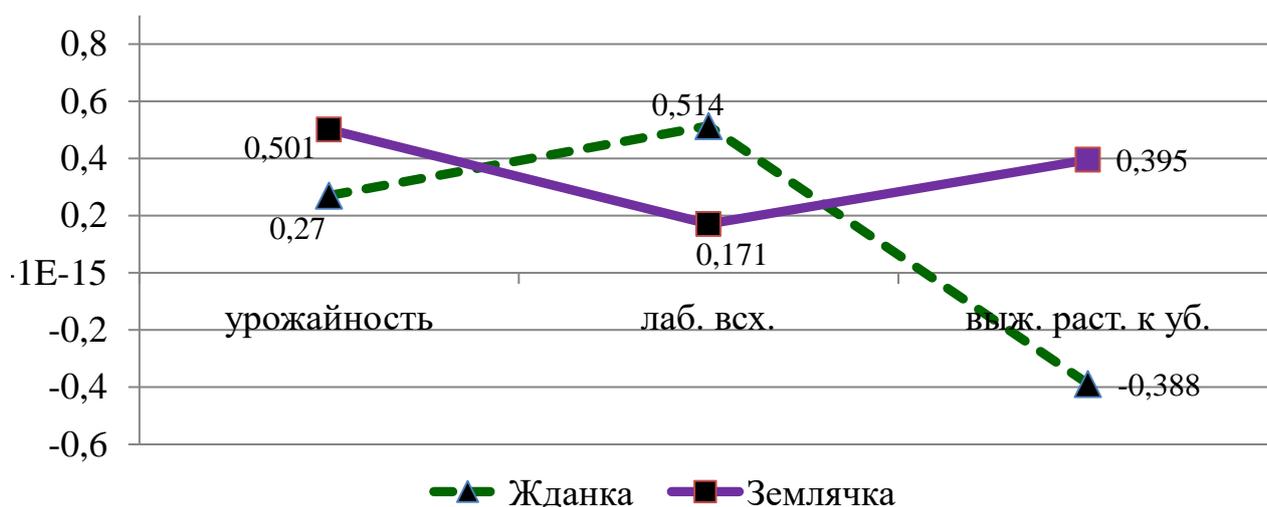


Рисунок 28 - Корреляционная связь энергии прорастания сортов гречихи с некоторыми количественными признаками (уровень достоверности на 5% уровне $r = 0,378$)

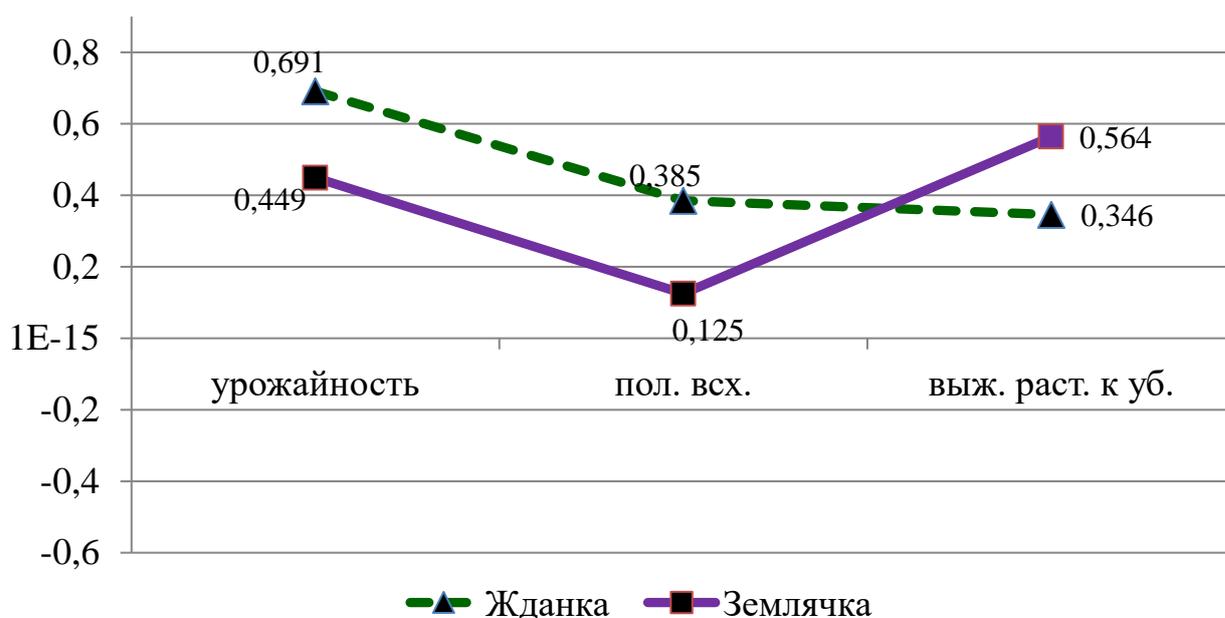


Рисунок 29 - Корреляционная связь лабораторной всхожести семян сортов гречихи с некоторыми количественными признаками (уровень достоверности на 5% уровне $r = 0,378$)

4.2 Качественные показатели зерна сортов гречихи

Важными показателями технологических свойств плодов гречихи являются крупность, выравненность, пленчатость, масса 1000 зерен, выход крупы и ядра (З.И. Глазова, 2018). Крупность и выравненность зерна имеют особое значение при

оценке качества гречихи. Эти показатели важны как в оценке качеств зерна, так и технологических свойств (Т.Б. Жеруков, 2011). С увеличением крупности зерна возрастает общий выход крупы и уменьшается дробимость ядра.

Перед селекционерами поставлены задачи повышения крупности плодов, улучшения их формы, снижения пленчатости, что должно увеличить выход крупы, особенно наиболее ценной ее части – ядрицы (Е.Д. Горина, 1971).

Пленчатость определяют в чистом зерне основной культуры. Массовая доля оболочек к массе необрушенного зерна, выраженная в процентах, и составляет величину пленчатости. Чем меньше пленчатость зерна, тем больше в нем эндосперма и тем больше выход крупы гречки.

Важной технологической задачей для гречихи является обоснование способов посева и норм высева семян, обеспечивающих максимальное формирование продуктивности в условиях лесостепной зоны Южно – Минусинского округа. Вместе с тем, рост урожайности может приводить к снижению показателей качества зерна. В связи с этим особый интерес представляет сравнительное изучение влияния изучаемых элементов технологии не только на урожайность, но и технологические показатели плодов гречихи разных сортов.

В практике селекции крупность чаще всего характеризуют массой 1000 зерен. Крупность зерна определяет легкость шелушения гречихи как в пределах фракций одного сорта, так и по разным сортам. Плоды гречихи считаются мелкими, когда их масса менее 20 грамм, средними – 20-22, крупными - более 22 г. По литературным данным масса 1000 зерен современных сортов гречихи составляет 20-30 грамм (Г.С. Посыпанов [и др.], 2006).

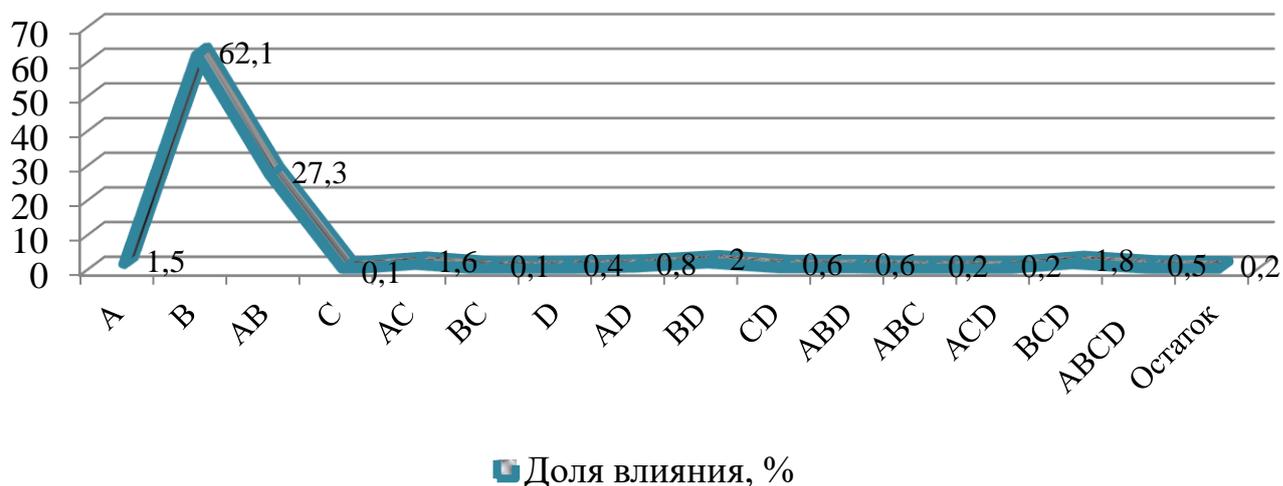
В нашем опыте выявлена существенная разница по массе 1000 плодов для изучаемых сортов, способам посева и нормам высева (табл. 17).

Выше масса 1000 плодов у сорта Жданка на 1,38 грамма, по сравнению с Землячкой. В среднем по сортоучасткам края в 2020 г. Жданка имела выше показатели по массе 1000 плодов на 4,66 грамма, 2021 г. на 5,95 грамма по отношению к Землячке. Достоверно выше масса 1000 плодов при чрезвычайном способе посева и норме высева 1,2 млн. зерен на 1 га.

Таблица 17 – Значения массы 1000 плодов по вариантам опыта (2019 – 2021гг.)

Фактор	Масса 1000 плодов, грамм
Сорт	
Жданка	28,91
Землячка	27,53
НСР ₀₅	0,21
Годы	
2019	28,39
2020	31,18
2021	25,08
НСР ₀₅	0,26
Способы посева	
Рядовой	27,64
Черезрядный	28,80
НСР ₀₅	0,21
Нормы высева	
1,2 млн. зерен/га	30,06
1,8 млн. зерен /га	29,00
2,5 млн. зерен/га	25,60
НСР ₀₅	0,26

Влияние всех факторов достоверно, но вклад в фенотипическую изменчивость массы 1000 плодов их неравнозначен (рис. 30).

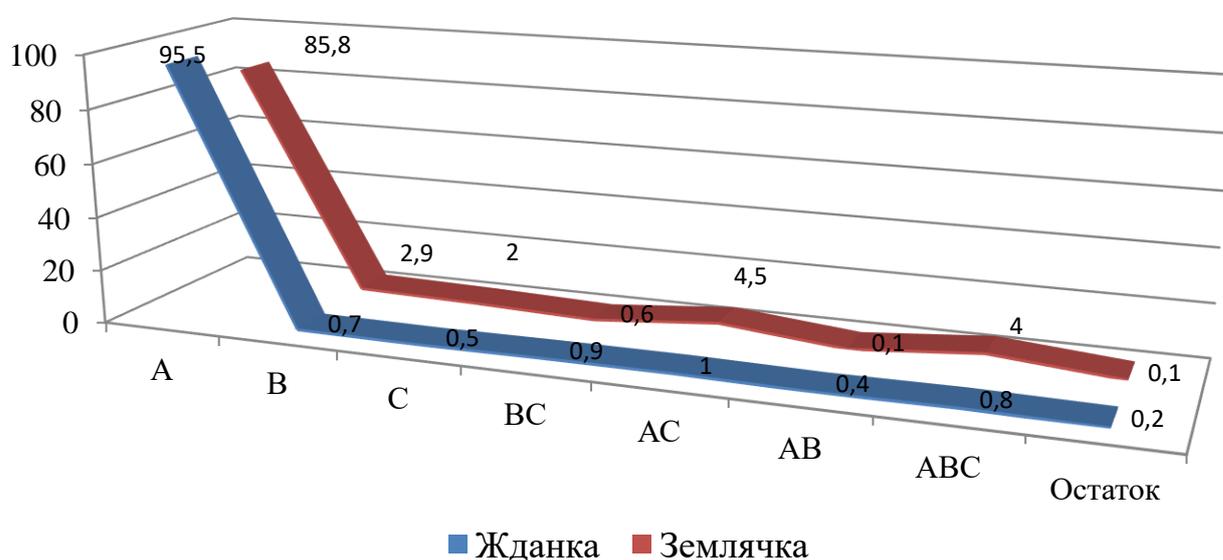


A – сорт; B – годы; C – способ посева, D – нормы высева

Рисунок 30 - Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость массы 1000 плодов гречихи

Значителен вклад в изменчивость массы 1000 плодов сортов гречихи фактора «годы» (62,1 %), затем взаимодействия «сорт x годы» (27,3 %). Доля влияния других факторов гораздо меньше.

Если рассматривать влияние факторов по каждому сорту отдельно, то имеются некоторые различия. У сорта Жданки больше зависимость массы 1000 плодов от фактора годы на 9,7 % по сравнению с Землячкой. Сорт Землячка подвержен большей изменчивости данного признака от способа посева (на 2,2 %) и нормы высева (на 1,5 %), взаимодействия факторов «годы x нормы высева», «годы x способы посева x нормы высева» (рис. 31).



A – годы, B – способы посева, C – нормы высева

Рисунок 31 - Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость массы 1000 плодов сортов гречихи (2019 – 2021 гг.)

Формирование массы 1000 плодов изучаемых сортов по-разному в течение вегетации реагирует на осадки, среднесуточную температуру и относительную влажность воздуха. Положительная реакция на сумму осадков массы 1000 плодов у сорта Жданки выявлена по всем декадам июня, первой июля и второй августа. Отрицательно сказываются на признаке осадки третьей декады мая, второй и третьей июля (рис. 32). На массу 1000 плодов сорта Землячка существенное положительное действие имеют осадки первой декады июня и июля, третьей июля,

все декады августа. Обратная корреляция данного признака с осадками вызвана в третьей декаде мая и июня, второй июля.

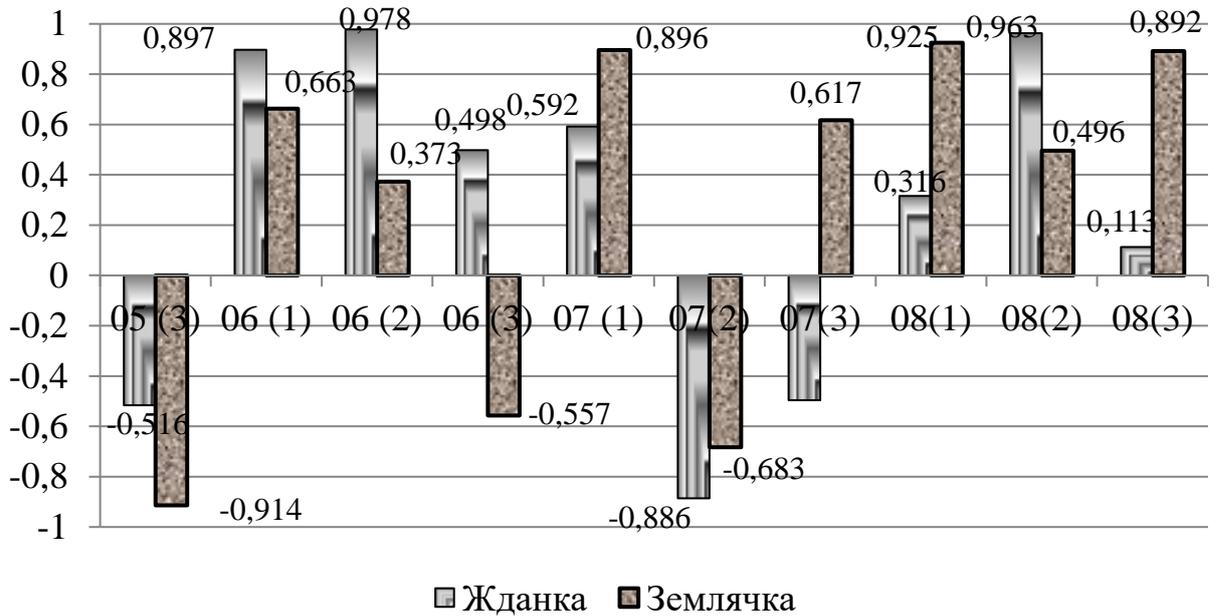


Рисунок 32 - Корреляционная связь массы 1000 плодов с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Влияние среднесуточных температур воздуха на формирование массы 1000 плодов Жданки положительно действует в третьей декаде мая, первой июля и второй августа. Отрицательная корреляция массы 1000 плодов с температурой получена в первой декаде июня, второй июля, первой и третьей августа (рис. 33).

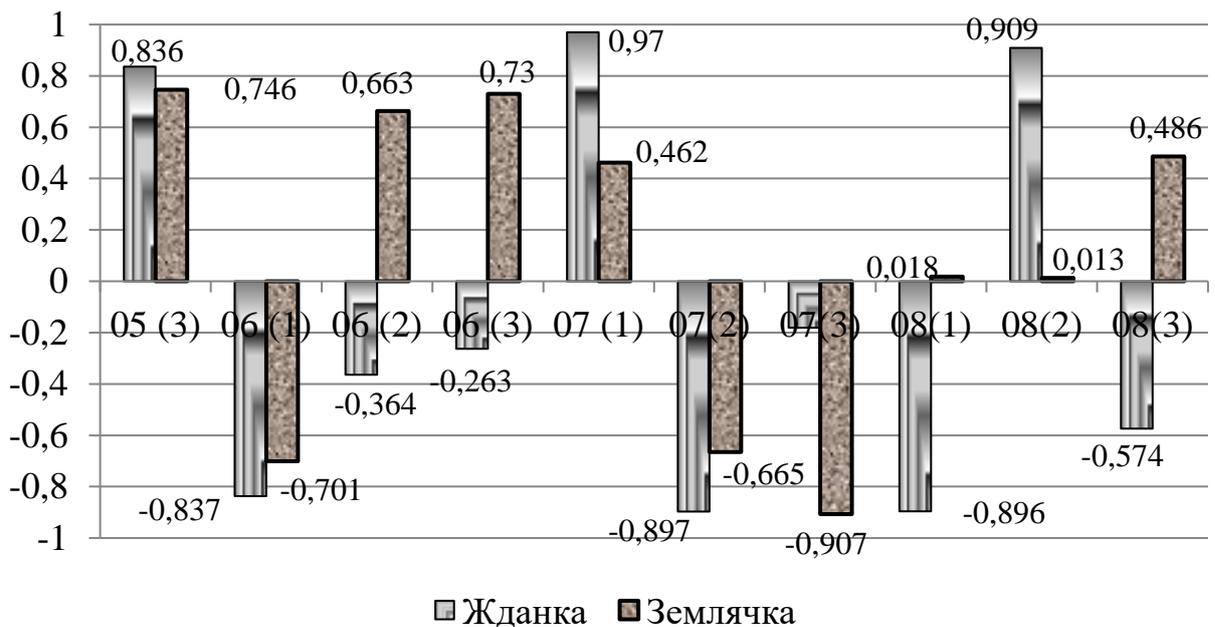


Рисунок 33 - Корреляционная связь массы 1000 плодов с среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Положительная связь массы с температурой у сорта Землячка наблюдается в третьей декаде мая, второй, третьей июня, первой июля и третьей августа.

Для формирования и налива массы 1000 зерен имеет значение относительная влажность воздуха. У сорта Жданки четко просматривается существенная связь массы с относительной влажностью воздуха по всем декадам июня, первой и второй августа, отрицательная – второй и третьей июля. Для сорта Землячки имеет достоверное значение относительная влажность воздуха первой и второй декады июня, первой, третьей июля и августа. Отрицательное действие оказывает на формирование массы 1000 плодов относительная влажность воздуха третьей декады мая и второй августа (рис. 34).

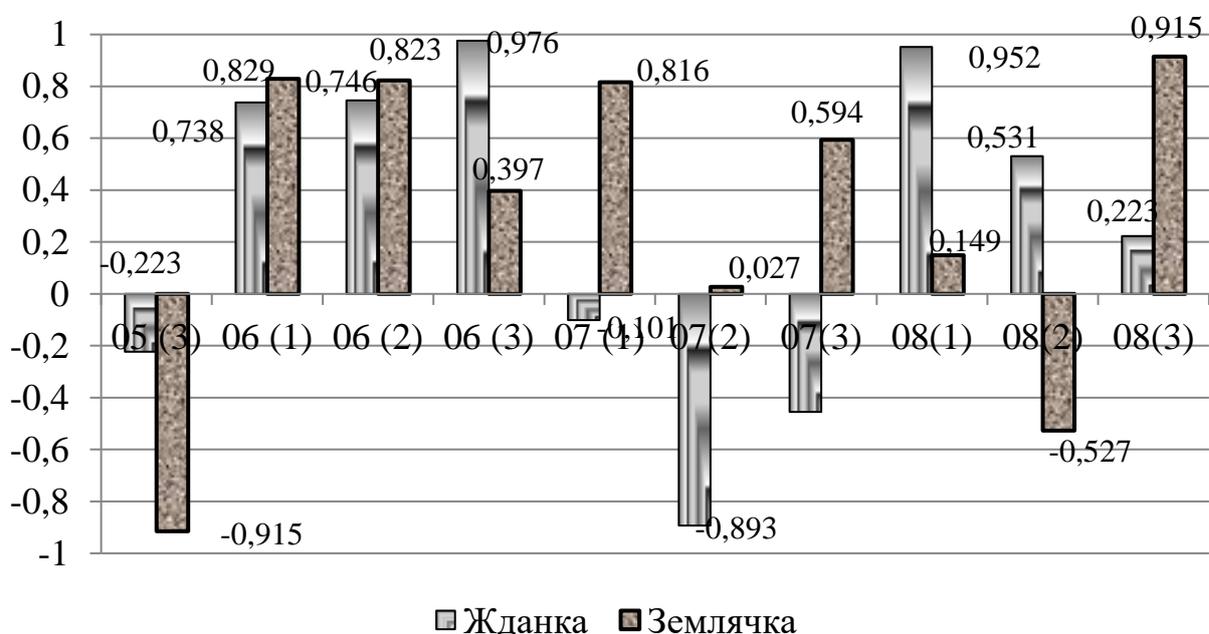


Рисунок 34 - Корреляционная связь массы 1000 плодов с относительной влажностью воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Убранная партия гречихи может иметь высокую массу 1000 плодов, но состоять из неоднородных по величине (крупных и мелких) семян, обладающих разными посевными и урожайными качествами. Необходимо, чтобы семена имели высокую массу 1000 плодов и хорошую выравненность (не ниже 80 % для кондиционных семян), так как от этого зависит равномерное развитие всходов. Выравненность семян зависит от приёмов технологии, сорта, метеорологических факторов, строения соцветий и др. Выравненность зерна – это однородность партии

по его крупности. Если в партии зерно одинаковое по размерам, то его считают выровненным. Согласно ГОСТ зерно гречихи по крупности оценивают путем определения величины остатка на сите с круглыми отверстиями диаметром 4,0 мм.

Мы оценивали выравненность плодов гречихи просеиванием на ситах с отверстиями диаметром: 5; 4,5; 4; 3,5; 3 мм. Уже на сите диаметром отверстий 5 мм оставалось в зависимости от сорта 47,9 ... 63,5 % плодов, что показывает их высокую крупность (табл. 18).

Анализируя величину остатка плодов на сите с отверстиями 5 и 4,5 мм суммарно, все варианты имели выравненность выше 80,0 % (82,0 ... 87,5%). На сите с отверстиями 4 мм находилось плодов от 95,8 (2019 г.) до 98,3 % (2020 г.). Это очень высокая выравненность. По массе плодов на данном сите выделился сорт Землячка, рядовой способ посева с нормой высева 1,2 млн. семян / га. С увеличением диаметра отверстий сита 4,5 и 5 мм существенно выделяется сорт Жданка, рядовой способ посева с нормой высева 1,2 млн. семян / га.

Таблица 18 – Выравненность плодов гречихи по вариантам опыта, % (2019 – 2021 гг.)

Фактор	Диаметр отверстий в сите, мм		
	≥4	≥4,5	≥5
Сорт			
Жданка	96,8	87,5	63,5
Землячка	97,8	82,0	47,9
НСР ₀₅	0,7	0,7	0,6
Годы			
2019	95,8	83,0	54,2
2020	98,3	85,9	57,8
2021	97,8	85,3	55,0
НСР ₀₅	0,9	0,8	0,7
Способы посева			
Рядовой	98,3	85,5	58,3
Черезрядный	97,9	84,0	53,1
НСР ₀₅	0,7	0,7	0,6
Нормы высева			
1,2 млн. зерен /га	98,3	87,2	58,2
1,8 млн. зерен /га	97,9	85,1	54,9
2,5 млн. зерен /га	95,7	82,0	54,0
НСР ₀₅	0,9	0,8	0,7

Изменчивость выравненности изменяется в зависимости от количества плодов, прошедших через сито с отверстиями 4; 4,5; 5 мм. С увеличением диаметра

отверстий сита повышается роль генотипа от 1,8 до 57,8 % в фенотипической изменчивости выравненности плодов (рис. 35), уменьшается вклад фактора «годы» с 7,2 до 2,3 %, взаимодействия факторов «годы x способы посева», «годы x способы посева x нормы высева».

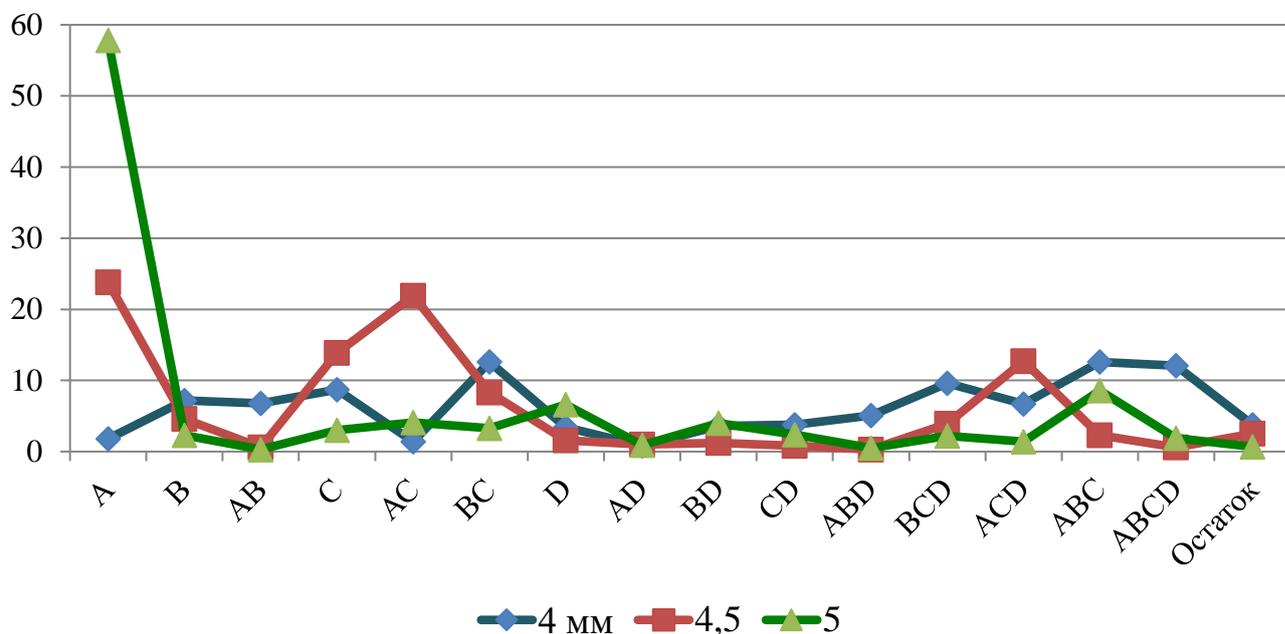


Рисунок 35 - Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость выравненности плодов гречихи в зависимости от диаметра отверстий сита (2019 – 2021 гг.)

Увеличение площади питания под культурой положительно влияет на выравненность и на изменение пленчатости ее плодов.

Плоды гречихи по содержанию пленок считают: высокой пленчатости - от 22 % и выше, средней - от 20 до 22 % и низкой - ниже 20 %. К тонкопленчатым сортам относят с содержанием оболочек до 20,0 %, среднепленчатым - 20,1...24,9 %, толстопленчатым – более 25,0 %. Особенно высокую пленчатость имеет щуплое зерно гречихи, которое называют рудяк.

Анализ данных по вариантам опыта показал, что нет достоверных различий в пленчатости между сортами гречихи и способами посева (табл. 19). Существенная разница получена по пленчатости плодов в зависимости от условий вегетации и нормы высева. Самая низкая пленчатость плодов была в 2019 г. (20,3 %), высокая – 2021 г. (26,5 %). В августе 2019 г. стояла более благоприятная

обстановка по количеству осадков и среднесуточной температуре воздуха, что способствовало лучшему наливу зерна и формированию меньшей пленчатости.

Таблица 19 – Пленчатость плодов гречихи по изучаемым вариантам (2019 – 2021 гг.)

Фактор	Содержание плодовых оболочек, %
Сорт	
Жданка	22,9
Землячка	22,7
НСР ₀₅	0,32
Годы	
2019	20,3
2020	21,6
2021	26,5
НСР ₀₅	0,40
Способы посева	
Рядовой	22,9
Черезрядный	22,7
НСР ₀₅	0,32
Нормы высева	
1,2 млн. зерен/га	22,7
1,8 млн. зерен /га	22,0
2,5 млн. зерен/га	23,7
НСР ₀₅	0,40

При неблагоприятных условиях развития зерно бывает менее выполненным с более высокой пленчатостью, что и произошло в 2021 г. Во время цветения шли обильные дожди, что препятствовало равномерному опылению цветков, в первой и третьей декадах августа была засуха, которая повлияла на налив, неравномерность созревания и пониженную массу 1000 плодов.

Существенно ниже содержание плодовых оболочек получено при норме высева 1,8 млн. семян на 1 га. При пониженной норме высева растения гречихи развивают большую вегетативную массу, завышенных нормах высева наблюдается самозатенение растений, что приводит так же к нарушению процесса формирования плодов. Значительная доля в изменчивости пленчатости плодов вызвана фактором «годы» (73,3 %), меньшая - «нормой высева» (7,2 %), взаимодействием «сорт x годы x нормы высева» (5,2 %), «годы x нормы высева» (2,9 %), «сорт x годы» (2,3 %) и др. (приложение 21).

Натура входит в основной показатель физических качеств зерна. Зерно с высокой натурой содержит больше эндосперма и меньше плодовых оболочек (В.А. Марьин, А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин, 2015). Ее показатели зависят от разной выполненности зерен, количества и состава примесей, влажности зерна.

Влажность оказывает существенное влияние на показатели качества зерна и определяется перед закладкой на его хранение (S.R. Parde [et al.], 2003).

Зерно, не прошедшее послеуборочной обработки во время хранения, может значительно изменять технологические свойства (R. Przybylski [et al.], 1998).

Большая часть сортов гречихи характеризуется варьированием данного показателя в пределах 500 – 640 г/л (Л.А. Вильчинская, 2007).

В изучаемые годы натура зерна варьирует от 478 до 607 г/л (табл. 20). Существует достоверная разница по данному показателю только между условиями вегетации 2021 г. с 2019 и 2020 гг.

Таблица 20 – Натура зерна гречихи по изучаемым вариантам (2019 – 2021 гг.)

Фактор	г/л
Сорт	
Жданка	550
Землячка	574
НСР ₀₅	30
Годы	
2019	602
2020	607
2021	478
НСР ₀₅	43
Способы посева	
Рядовой	559
Черезрядный	566
НСР ₀₅	30
Нормы высева	
1,2 млн. зерен/га	546
1,8 млн. зерен /га	575
2,5 млн. зерен/га	566
НСР ₀₅	43

Не выявлено существенных расхождений по натуре зерна между Жданкой и Землячкой, способами посева и нормами высева. На натуре зерна оказывают

основное влияние условия вегетации (54,8 %) и неучтенные факторы (18,9 %) (приложение 22).

4.3 Содержание рутина у сортов гречихи в зависимости от изучаемых элементов технологии

Большой интерес гречиха представляет собой как источник биофлавоноидов, среди них особенно востребованным на рынке является рутин (витамин Р) (А.Г. Клыков, 2000; М. Krahl [et al.], 2008; Sun-JuKim [et al.], 2008; М.М. Анисимова, 2010; А.Г. Клыков, 2014; А.В. Мягчилов, 2015), который широко используется в медицине, но не имеет промышленного производства в России.

Доказано, что прием рутина способствует снижению уровня холестерина в крови, применяется в лечении диабета, гипертонии, кардиососудистых заболеваний, обладает высокой антиоксидантной активностью (Zou Liang [et al.], 2009), противораковыми свойствами (Parkand Park, 2004), антимуtagenным действием (Sheu [et al.], 2004; Undeger, 2004).

Сельскохозяйственная отрасль заинтересована в возделывании сортов с высоким содержанием рутина. Выявлены условия технологии (срок посева, норма высева, дозы удобрений, микроэлементов, биологически активных веществ), влияющие на содержание рутина в растениях гречихи (А.Г. Клыков, 2000, 2013). А.Г. Клыковым определена возможность использования окраски цветков и побегов растений гречихи в качестве диагностического признака в селекции для отбора приспособленных образцов с высоким содержанием рутина.

Получены результаты, что образцы с высоким содержанием рутина могут служить маркерным признаком к наиболее вредоносным заболеваниям гречихи, так же рутин вместе с другими флавоноидами участвует в приспособлении растений к неблагоприятным условиям произрастания (В.Г. Минаева.1978; Е.С. Алексеева, В.К. Шевчук, Т.Е Шевчук, 1991; М.Н. Запрометов, 1993; И.А. Гнеушева, 2014).

В центральной и южной Италии для сохранения высокого содержания рутина посевы гречихи рекомендуется размещать высоко над уровнем моря и проводить ранний посев (А. Брунори [и др.], 2010).

Исследования М.М. Анисимовой, В.А. Куркина, В.Н. Ежкова (2010), показали, что содержание рутина в зелёной массе гречихи при возделывании в условиях Самарской области, составляет 2,50–3,70 %. По, в качестве сырья для производства рутина в России допущен к использованию с 2008 г. сорт гречихи Башкирская красностебельная (А.Н. Фесенко, Г.Е. Мартыненко, С.Н. Селихов, 2012).

Флавоноиды определяли в виде комплексов с хлоридом алюминия. Расчет проводили методом градуировочного графика, в качестве стандарта брали рутин. Для определения содержания флавоноидов в опытных образцах готовили две серии образцов - с хлоридом алюминия и без него (растворы сравнения), т.е. применяли дифференциальный вариант спектрофотометрии, который позволяет исключить влияние на результаты анализа сопутствующих веществ.

Массовую долю суммы Р - активных флавоноидов в исследуемых экстрактах в пересчете на рутин в мг/ 100г (X) вычисляли по формуле 2:

$$X = \frac{c \cdot F_p \cdot 10^5}{M}$$

Формула 2

где: – количество рутина в анализируемой аликвоте экстракта, соответствующее измеренной оптической плотности по калибровочному графику, г/25 см³;

F_p – фактор разбавления;

10⁵ – коэффициент пересчета в мг/100 г;

M – масса экстракта, г.

По содержанию рутина изучаемые сорта за исследуемый период имели отличия по способам посева и нормам высева. Более низкие значения у сорта Землячка получены при черезрядном способе посева и норме высева 1,2 млн. семян / га, Жданки при этой же норме высева, но как рядовом, так и черезрядном способе посева. Большая вегетативная масса, развиваемая при норме высева 1,2 млн. зерен

/ га, уменьшает содержание рутина в генеративной и вегетативной частях растений (рис. 36).

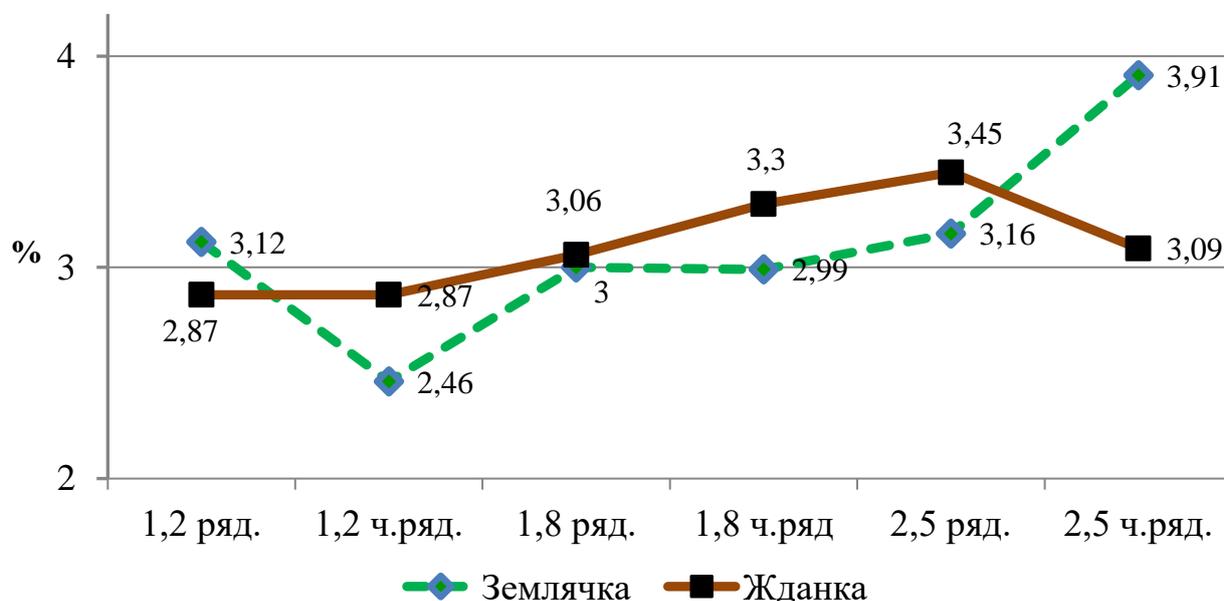


Рисунок 36 - Содержание флавоноидов в пересчете на рутин по вариантам опыта, $НСР_{05}=0,24$ (2019 – 2021 гг.)

Варьирование содержания рутина в изучаемые годы составляло от 1,99 до 5,11 %. В среднем за 3 года для сорта Землячки диапазон изменчивости по вариантам опыта получен от 2,46 до 3,91 %, Жданки – от 2,87 до 3,45 %. Существенно выше содержание рутина у сорта Землячка при черезрядном способе посева и норме высева 2,5 млн. зерен на 1 га, Жданки так же при норме высева 2,5 млн., но рядовом способе посева.

Выявлен неодинаковый вклад изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость содержания рутина для сортов (рис. 37).

У сорта Землячки наибольшая доля влияния в изменчивость содержания рутина вносят нормы высева (22,0 %), взаимодействие факторов «годы x способы посева x нормы высева» (25,1 %), «способы посева x нормы высева» (18,6 %) и генотип сорта (18,1 %).

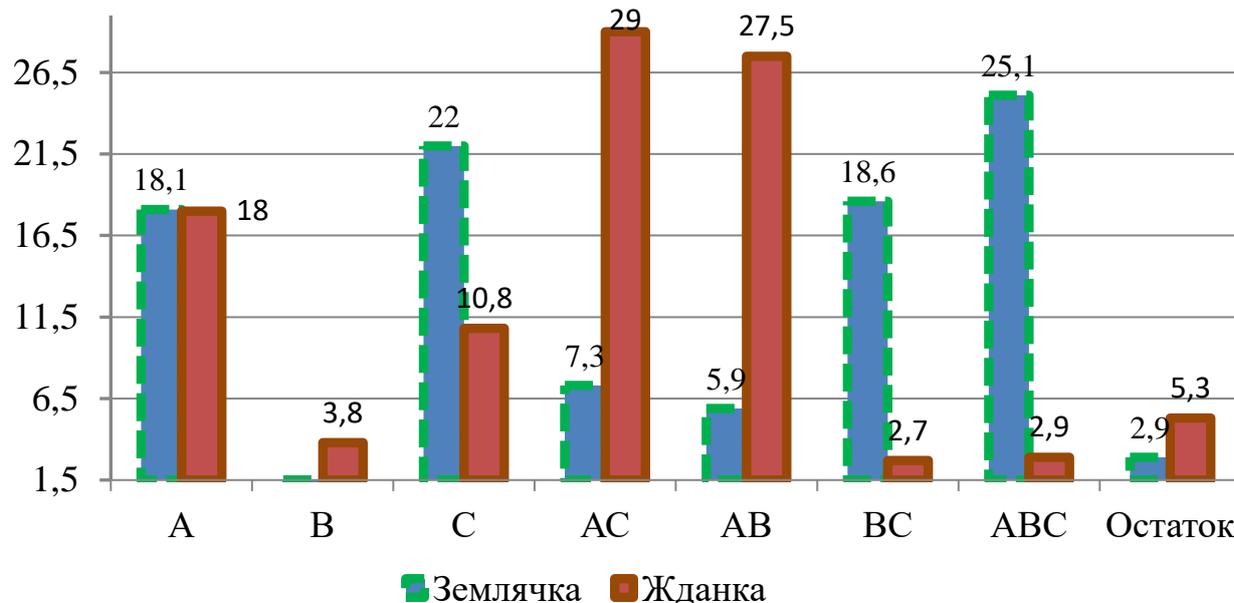


Рисунок 37 – Вклад изучаемых факторов в изменчивость содержания рутина сортов гречихи по вариантам опыта, % (2019 – 2021 гг.)

Для сорта Жданка так же значительный вклад в изменчивость содержания рутина имеет «генотип» (18,0 %), взаимодействие «годы x нормы высева» (29,0 %), «годы x способы посева» (27,5 %) и на 11,4 % меньше, чем у Землячки «нормы высева».

Глава 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

5.1 Экономическая эффективность рекомендуемых элементов технологии

С экономической точки зрения возделывание любой культуры подразумевает получение максимального объема сельскохозяйственной продукции с каждого гектара земли, при наименьших затратах живого и общественного труда на производство ее единицы (Н.В. Макаров. 2001; И.А; Минаков, 2003).

Эффективность производства зерна характеризуется основными показателями, из которых наиболее важным является себестоимость, ее снижение способствует укреплению и развитию экономики. Себестоимость - это часть стоимости произведенной продукции, представляющая затраты на используемые средства производства и оплату труда в денежном выражении (Н.А. Попов, 1999).

Критерием эффективности производства продукции является чистый доход, который рассчитывается как разность между стоимостью убранных урожая зерна и затратами, в процессе всех технологических операций на его получение.

Неодинаковые значения производственных издержек, которые рассчитываются по технологической карте в вариантах опыта, прежде всего, связаны с расходами на посевной материал, уборку дополнительного урожая, его транспортировку.

Одним из важных факторов, наиболее полно характеризующих доходность хозяйства, является рентабельность. Чем выше уровень рентабельности, тем эффективнее производство.

Уровень производственной рентабельности исчисляются отношением чистого дохода к себестоимости или сумме производственных затрат и выражают в процентах. Для оценки рентабельности хозяйства необходимо учитывать его производственные возможности, обеспеченность оборотными средствами, наличие кредиторской задолженности, текущих обязательств и т.д., а также специализацию (Н.В. Макаров, 2001). Полученное значение уровня рентабельности продукции показывает величину дохода, приходящуюся на каждый затраченный рубль после

возмещения затрат на ее производство. Расчет вели по технологическим картам (приложение 23 - 32).

Нами установлено, что возделывание сортов гречихи в годы исследований независимо от способов посева и норм высева является рентабельным.

Если рассматривать в сортовом разрезе по Землячке и Жданки, то уровень рентабельности для них составляет соответственно 212,82 и 224,60 % (табл. 20).

У сорта Жданки уровень рентабельности на 11,78 % больше, чем у Землячки.
Таблица 20 - Экономическая эффективность возделывания гречихи в зависимости от сорта

Показатели	Сорт	
	Землячка	Жданка
Урожайность, ц/га	23,30	24,30
Урожайность, ц/га, после подработки и сушки	21,20	22,40
Цена реализации за 1 ц, руб.	4800,00	4800,00
Выручено от реализации, руб	101760,00	107520,00
Затраты на 1 га, руб	32529,66	33123,90
Себестоимость 1 ц., руб	1534,42	1478,75
Прибыль на 1ц., руб.	3265,58	3321,25
Уровень рентабельности, %	212,82	224,60

При посеве сортов гречихи с разными нормами высева семян от 1,2 до 2,5 млн. шт. на гектар увеличиваются затраты на стоимость семян. В связи с этим, разница дополнительных затрат между вариантами опыта 1,2 и 2,5 млн. шт. /1 га составила для Жданки 676,80, Землячки – 646,20 руб./га. Урожайность зерна сортов гречихи, тем самым затраты на 1 га, себестоимость 1 центнера продукции варьирует по нормам высева и уровень рентабельности соответственно разный (табл. 21). Наибольшая прибыль на 1 ц получена, по сравнению с другими нормами высева, при посеве сорта Жданка с нормой 1,2 млн. шт. семян /га – 3500,48 руб., при уровне рентабельности - 269,37 %, тогда как по норме 2,5 млн. шт./га этот показатель составил – 3048,72 руб. с уровнем рентабельности - 174,09 %. По сорту Землячка более высокая прибыль была по норме высева 1,8 млн. шт. семян/га 3391,54 руб. с уровнем рентабельности 240,80 %.

Таблица 21 - Экономическая эффективность возделывания сортов гречихи в зависимости от норм высева

Показатели	1,2		1,8		2,5	
	Землячка	Жданка	Землячка	Жданка	Землячка	Жданка
Урожайность, ц/га	20,50	25,1	25,50	26,40	27,00	23,30
Урожайность, ц/га, после подработки и сушки	18,60	22,80	23,20	24,00	24,50	21,20
Цена реализации за 1 ц / руб.	4800,0	4800,0	4800,0	4800,0	4800,0	4800,0
Выручено от реализации, руб.	89280	109440	111360	115200	117600	101760
Затраты на 1 га, руб.	28977,14	29629,12	32676,17	33241,11	36680,30	37127,16
Себестоимость 1 ц / руб.	1557,91	1299,52	1408,46	1385,05	1497,15	1751,28
Прибыль на 1ц, руб.	3242,09	3500,48	3391,54	3414,95	3302,85	3048,72
Уровень рентабельности, %	208,10	269,37	240,80	246,56	220,61	174,09

Рассматривая способы посева, рядовой и черезрядный, по экономическим показателям выявили, что по себестоимости 1 центнера продукции и уровню рентабельности лучшим для обоих сортов является черезрядный (табл. 22).

Таблица 22 - Экономическая эффективность возделывания сортов гречихи в зависимости от способа посева

Показатели	Рядовой способ посева		Черезрядный способ посева	
	Землячка	Жданка	Землячка	Жданка
Урожайность, ц/га	23,50	24,10	25,10	25,70
Урожайность, ц/га, после подработки и сушки	21,40	21,90	22,80	23,40
Цена реализации за 1 ц, руб.	4800,00	4800,00	4800,00	4800,00
Выручено от реализации, руб.	102720,00	105120,00	109440,00	112320,00
Затраты на 1 га, руб.	32544,31	33087,27	32646,87	33197,16
Себестоимость 1 ц, руб.	1520,76	1510,83	1431,88	1418,68
Прибыль на 1ц., руб.	3279,24	3289,17	3368,12	3381,32
Уровень рентабельности, %	215,63	217,71	235,22	238,34

Анализируя среднюю урожайность по всем вариантам опыта и полученные экономические показатели, можно сделать вывод, что возделывание гречихи в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа является высококорентабельным мероприятием. Однако, введение рациональных норм высева, сортов и способов посева по гречихе позволят значительно повысить эффективность ее производства в данной зоне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам изучения влияния способов посева, норм высева, генотипических особенностей на урожайные, посевные, качественные показатели гречихи посевной можно сделать следующие выводы.

1. Выявлено влияние условий вегетации, сорта, норм высева и способов посева на продолжительность вегетационного периода, всходы – цветение, цветение – созревание. При норме высева 2,5 млн. всхожих семян на 1 га происходит увеличение межфазного периода всходы – цветение и цветение – созревание. Удлинение продолжительности вегетационного периода, всходы – цветение наблюдается при черезрядном способе посева по сравнению с рядовым. В изменчивости продолжительности вегетационного периода и межфазного периода цветение – созревание основная роль принадлежит фактору «годы» (69,4 и 89,9 % соответственно), «сорту» (20,8 и 6,8 %). На длительность периода всходы – цветение существенно ниже воздействие фактора года (47,3 %), выше генотипа (21,6 %) и «нормы высева» (12,6 %), по сравнению с цветение – созревание.

2. Установлена идентичная реакция изучаемых сортов по действию количества осадков, среднесуточной температуры воздуха, ГТК на прохождение фенологических фаз. С гидротермическим коэффициентом тесная положительная корреляция вегетационного периода для сортов обнаружена в первой и третьей декаде июля, первой и третьей августа, слабая в первой декаде июня и второй августа. Засушливые условия третьей декады мая, среднесуточные температуры выше многолетних данных или избыточная влагообеспеченность и пониженные температуры ведут к задержке всходов гречихи.

3. Выделились лучшими показателями полевой всхожести рядовой способ посева, норма высева – 1,2 млн. зерен на 1 га. Выживаемость же растений к уборке выше при рядовом способе посева при норме высева 1,8 млн. семян на 1 га. Высокая доля фенотипической изменчивости по количеству растений на единицу площади вызвана нормой высева (74,2 %) и условиями вегетации (16,1 %).

4. Показано существенное действие на засоренность посевов гречихи фактора «сорта», «условий вегетации» и «способа посева». Меньшим количеством сорняков характеризовался черезрядный способ посева при норме высева 2,5 млн. семян/1 га.

5. Доказана достоверная положительная корреляция высоты растений с числом цветков в соцветии ($r= 0,803 \dots 0,885$) и междоузлий главного побега ($r= 0,744 \dots 0,754$), полевой всхожестью ($r= 0,668 \dots 0,756$). Положительная взаимосвязь высоты растений получена с количеством осадков третьей декады мая и второй июля, среднесуточными температурами воздуха в первой декаде июня, второй июля и первой августа. Отрицательная корреляция отмечена между высотой и осадками первой и второй декадами июня, первой июля и второй августа, среднесуточной температурой воздуха третьей декады мая, первой – июля и второй августа.

6. Обнаружен значительный вклад в изменчивость числа междоузлий главного побега, боковых побегов условий вегетации (76,2 % и 49,2 % соответственно), случайных факторов (5,1 и 19,0 % соответственно), генотипа (5,0 и 3,6 %). Также на число боковых побегов оказывают действие нормы высева (6,9 %), взаимодействие факторов «сорт x годы» (7,3 %), «годы x способы посева (4,0 %). Способы посева имеют значительно меньшую долю влияния на фенотипическую изменчивость этих признаков. Число междоузлий сортов гречихи взаимосвязано достоверно с числом соцветий ($r=0,534 \dots 0,554$) и полевой всхожестью ($r=0,708 \dots 0,743$). У Землячки число междоузлий положительно влияет на число боковых побегов ($r=0,768$).

7. Получены данные, подтверждающие значительное влияние нормы высева на формирование генеративных признаков гречихи: числа плодов (51,8 %) и соцветий (25,6 %) на растении, массы зерна с растения (37,4 %). Получена фенотипическая изменчивость, вызванная условиями вегетации. Сильную зависимость от условий вегетации, показали следующие генеративные признаки: число цветков в соцветии (68,8 %) и на растении (28,5 %), реализация цветков в зерна (48,8 %), масса зерна с растения (35,5 %). Самые низкие показатели по

генеративным признакам были при норме высева 2,5 млн. всхожих семян / га, высокие - 1,2 млн. Способы посева не оказывают существенного действия на число цветков растения и реализацию их в зерна. Число соцветий достоверно связано с количеством цветков в них для обоих сортов ($r=0,525 \dots 0,550$). Лучшие показатели по озерненности (63,8 шт.), массе зерна с растения (1,76 г) дал черезрядный способ посева по сравнению с рядовым. Масса зерна с растения у сортов в основном обусловлена числом плодов ($r=0,847 \dots 0,956$).

8. Выявлена разная реакция изучаемых сортов по числу цветков в соцветии и массы зерна с растения на основные метеорологические факторы: для сорта Жданки положительная достоверная корреляция данного признака выявлена с ГТК во второй декаде июля ($r=0,640$), Землячки – второй ($r=0,606$) и третьей декаде июля ($r=0,480$), первой августа ($r=0,545$). Отрицательное действие метеорологических факторов на число цветков в соцветии у Жданки фиксируется в третьей декаде мая ($r=-0,590$), первой ($r=-0,731$) и второй июня ($r=-0,809$), второй – августа ($r=-0,716$); Землячки - по всем декадам июня ($r=-0,512 \dots -0,876$), второй августа ($r=-0,706$).

Процент реализации цветков в зерна имеет положительную существенную связь у обоих сортов с ГТК первой ($r=0,599 \dots 0,622$) и второй декады июня ($r=0,659 \dots 0,759$), второй августа ($r=0,585 \dots 0,599$), отрицательную со второй декадой июля ($r=-0,509 \dots -0,523$). Масса зерна с растения положительно связана у сортов с осадками первой ($r=0,590 \dots 0,652$) и второй декады июня ($r=0,542 \dots 0,667$), первой июля ($r=0,486 \dots 0,520$) и второй августа ($r=0,571 \dots 0,673$), отрицательно – второй декадой июля ($r=-0,590 \dots -0,646$).

9. Подтверждена статистически достоверность урожайности для обоих сортов черезрядным способом посева, по норме высева для Землячки – 2,5 млн. всхожих семян / га, Жданки – 1,8 млн. Четырёхфакторный дисперсионный анализ подытожил для обоих сортов существенность черезрядного способа посева с нормой высева 1,8 млн. семян на 1 га. Доказан разный вклад изучаемых факторов на изменчивость урожайности сортов. По сорту Жданка наибольший вклад в варьирование урожайности вносит фактор «годы» (67,5 %), затем «нормы высева»

(9,1 %), взаимодействие факторов «годы x нормы высева» (9,7 %) и «годы x способы посева x нормы высева» (6,5 %); у Землячка фенотипическая изменчивость вызвана в большей мере «нормой высева» (54,8 %), взаимодействием «годы x способы посева x нормы высева» (13,4 %), остальные факторы и их взаимодействие играют менее значительную роль.

10. Установлены у разных по генотипу сортов несхожие взаимосвязи урожайности с метеорологическими факторами и количественными признаками.

Для сорта Жданка количество осадков в июне напрямую влияет на рост и развитие растений, коэффициенты корреляции урожайности с ними по декадам составляют 0,538 ... 0,816. Недостаток влагообеспеченности во второй декаде июля показывает отрицательный коэффициент корреляции урожайности с осадками ($r=-0,683$). Избыток осадков в третьей декаде июля отрицательно влияет на процесс опыления и формирование плодов, в конечном итоге на урожайность ($r=-0,483$). Сумма осадков второй декады августа ($r=0,798$), относительная влажность воздуха ($r=0,526$), среднесуточная температура воздуха ($r=0,802$) и ГТК ($r=0,669$) положительно повлияли на урожайность. У сорта Землячка отсутствуют достоверные связи урожайности с осадками ($r=-0,272 \dots 0,271$), ГТК ($r=-0,273 \dots 0,273$), среднесуточной температурой ($r=-0,273 \dots 0,274$) и относительной влажностью воздуха ($r=-0,193 \dots 0,271$).

11. Достоверна взаимосвязь урожайности сорта Жданки с массой зерна растения ($r=0,756$) и 1000 зерен ($r=0,790$), озерненностью растения ($r=0,642$), в слабой степени с числом боковых побегов ($r=0,446$). Отрицательная связь урожайности вызвана полевой всхожестью ($r=-0,575$), числом растений на единицу площади ($r=-0,566$), высотой растений ($r=-0,768$), числом цветков в соцветии ($r=-0,696$).

На формирование урожайности сорта Землячка положительно влияет число растений на единицу площади ($r=0,488$), процент реализации цветков в зерна. Отрицательная связь урожайности обеспечивается числом соцветий ($r=-0,485$), боковых побегов ($r=-0,464$) и цветков на одно растение ($r=-0,451$), полевой всхожестью ($r=-0,455$).

12. Получили более высокий коэффициент размножения семян сортов гречихи при черезрядном способе посева (45,6 %), норме высева 1,2 млн. зерен на 1 га (58,2 %).

У коэффициента размножения семян фенотипическая изменчивость обусловлена нормой высева (41,2 %), условиями вегетации (30,4 %), взаимодействием факторов «сорт x годы» (10,5 %), «сорт x нормы высева» (5,2 %), «генотипом» (4,0 %) и др.

13. Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян существенно зависят от генотипических особенностей сорта, условий вегетации и нормы высева. Лучшие показатели посевных качеств семян дали черезрядный способ посева и норма высева 1,8 млн. зерен /га. Установлены некоторые отличия по доле влияния изучаемых факторов и их взаимодействия на посевные качества семян. В изменчивость энергии прорастания более высокий вклад вносит фактор «годы» (29,6 %), потом взаимодействие факторов «сорт x годы» (19,9 %), «годы x нормы высева», «нормы высева» (9,4 %), «сорт x годы x нормы высева» (8,9 %), «сорт» (4,0 %), способы посева (0,2 %).

В фенотипическую изменчивость лабораторной всхожести входит большая доля взаимодействия факторов «сорт x годы» (31,1 %), «сорт x годы x нормы высева» (15,7 %), «годы» (12,9 %), «сорт» (10,8 %).

14. На формирование качественных показателей зерна гречихи посевной существенное воздействие оказывают условия вегетации, нормы высева, способы посева, генотипические особенности сортов, взаимодействия факторов:

а) достоверно выше масса 1000 плодов при черезрядном способе посева и норме высева 1,2 млн. зерен на 1 га. Весомый вклад в изменчивость массы 1000 плодов сортов гречихи приходится на фактор «годы» (62,1 %), взаимодействие «сорт x годы» (27,3 %). Сорта Жданка имеет более высокую зависимость массы 1000 плодов от фактора годы (на 9,7 %) по сравнению с Землячкой. Сорт Землячка подвержен большей изменчивости массы от способа посева (на 2,2 %) и нормы высева (на 1,5 %), взаимодействия факторов «годы x нормы высева», «годы x способы посева x нормы высева»;

б) выравненность плодов гречихи на сите с отверстиями 4 мм высокая и варьировала по годам от 95,8 до 98,3 %. По массе плодов на данном сите выделился сорт Землячка, рядовой способ посева с нормой высева 1,2 млн. семян / га. С увеличением диаметра отверстий сита 4,5 (87,5 %) и 5 мм (63,5 %) существенно выделяется сорт Жданка, рядовой способ посева (85,5 и 58,3 % соответственно) с нормой высева 1,2 млн. семян / га (87,2 и 58,2 % соответственно). Изменчивость выравненности плодов меняется в зависимости от количества плодов, прошедших через сито с отверстиями 4; 4,5; 5 мм. С увеличением диаметра отверстий сита повышается роль генотипа от 1,8 до 57,8 % в фенотипической изменчивости, уменьшается вклад фактора «годы» с 7,2 до 2,3 %, взаимодействие факторов «годы x способы посева», «годы x способы посева x нормы высева»;

в) недостоверна разница по пленчатости плодов между изучаемыми сортами гречихи и способами посева. Существенная разница получена по пленчатости плодов от действия условий вегетации и нормы высева. Достоверно ниже содержание плодовых оболочек было при норме высева 1,8 млн. семян на 1 га (22,0 %);

г) существует достоверная разница по натуре зерна только по годам, амплитуда изменчивости составляет 478 ... 607 г/л. Фенотипическая изменчивость природы зерна определяется в основном условиями вегетации (54,8 %) и неучтенными факторами (18,9 %);

д) существенно различимые показатели содержания рутина за исследуемый период имели сорта гречихи, способы посева и нормы высева. У сорта Землячки в среднем диапазон изменчивости содержания рутина по вариантам опыта получен от 2,46 до 3,91 %, Жданки – от 2,87 до 3,45 %. Существенно выше значение рутина у сорта Землячка при черезрядном способе посева и норме высева 2,5 млн. зерен на 1 га, Жданки - при норме высева 2,5 млн., но рядовом способе посева. Значительный вклад в изменчивость содержания рутина у сорта Землячка дают нормы высева (22,0 %), взаимодействие факторов «годы x способы посева x нормы высева» (25,1 %), «способы посева x нормы высева» (18,6 %) и генотип сорта (18,1 %). Для сорта Жданка в изменчивости содержания рутина существенное участие

принимает «генотип» (18,0 %), взаимодействие «годы x нормы высева» (29,0 %), «годы x способы посева» (27,5 %), нормы высева (13,7 %).

15. Расчет экономической эффективности показал, что для возделывания в условиях производства более рентабельным является сорт Жданка с нормой высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га черезрядным способом. При выращивании сорта Землячка рекомендуется норма высева 1,8 млн. зерен черезрядным способом.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

1. Для получения устойчивых урожаев, получения семян с высокими посевными качествами рекомендуется для возделывания в условиях лесостепной

зоны Южно-Минусинского округа сорт гречихи посевной Жданка с нормой высева 1,2 млн. всхожих зерен на 1 га черезрядным способом посева.

2. При выращивании сорта Землячка рекомендуется норма высева 1,8 млн. зерен черезрядным способом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллин М.З. Пути повышения урожая / М.З. Абдуллин // Зерновое хозяйство. - 1978. - №4. - С. 38-39.

2. Абдуллин М.З. Эффективность норм высева и способов посева гречихи / М.З. Абдуллин // *Зерновое хозяйство*. -1985. -№3. - С.26.
3. Алексеева Е.С. Селекция гречихи на устойчивость к патогенам / Е.С. Алексеева, В.К. Шевчук, Т.Е. Шевчук. - М.: Агропромиздат, 1991. – 79с.
4. Анисимова М.М. Качественный и количественный анализ флавоноидов травы гречихи посевной / М.М. Анисимова, В.А. Куркин, В.Н. Ежков // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. - 2010. - Т. 12, № 1(8). - С. 2011-2014.
5. Анохин А.Н. Агротехника гречихи в БССР / А.Н. Анохин // В сб.: *Биология и возделывание гречихи*. - М.: Агроромиздат, 1990. - С. 23-26.
6. Бирюкова О.В. Оптимизация репродуктивной сферы гречихи в селекции на высокую семенную продуктивность: автореф. дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.05 / О.В. Бирюкова. - Орел, 2013 – 17 с.
7. Благополучная О.А. Нетрадиционные и энергосберегающие способы основной обработки выщелоченных слитых черноземов Адыгеи / О.А. Благополучная, Н.И. Мамсиров // *Международная научно-практическая конференция «Эрозия почв: проблемы и пути повышения эффективности растениеводства»*. - Ульяновск, 2009. - С. 12-15.
8. Броваренко С.У. Возделывание гречихи в Западной Сибири / С.У. Броваренко. – Новосибирск: Зап. – Сиб. кн. изд-во, 1970. – 136 с.
9. Броваренко С.У. О нормах высева гречихи в Западной Сибири // В кн.: *Нормы высева, способы посева и площади питания с.-х. культур*. - М.: Колос, 1991. - 127 с.
10. Брунори А. Современное понимание перспектив возделывания и использования гречихи в центральной и южной Италии / А. Брунори [и др.] // *Вестник ОрелГАУ*, 2010. - №4(25). – С. 23 – 29.
11. Вагнер В.В. Влияние способов посева и норм высева семян на урожайность сортов гречихи в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа / В.В. Вагнер, В.И. Никитина // *Вестник КрасГАУ*. - 2022.- № 4.- С. 62–68.

12. Важов В.М. Приемы повышения урожайности гречихи в лесостепи Алтая / В.М. Важов, В.Н.Козил, А.В. Одинцев // Вестник КрасГАУ. 2012. - №7. - С. 44-48.
13. Важов В.М. Гречиха на полях Алтая / В.М. Важов. – М.: Издательский дом Академии естествознания, 2013. - 188 с.
14. Важов В.М. Выращивание гречихи в Алтайском крае / В.М. Важов // Зерновое хозяйство России. – 2013а. – № 3. – С. 49-52.
15. Важов В.М. Выращивание гречихи в лесостепи Алтая // Пчеловодство. – 2013б. – №1. – С. 28-30.
16. Важов В.М. Эффективность подкормок и опыления гречихи в Лесостепи Алтая // Земледелие. – 2013в. – № 1. – С. 35-36.
17. Важов В.М. // Основы агротехники гречихи: уч. пособие / В.М. Важов, А. В. Одинцев, В. Н. Козил. – Бийск: ООО «Издательский дом «Бия», 2014. – 181с.
18. Важов В.М., Козел А.Н., Ломовских Р.В. Влияние опыления и подкормок на урожайность и посевные качества семян гречихи в лесостепной зоне Алтайского края // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. - (Электронный журнал) URL: www.science-education.ru/108-8799 (дата обращения: 12.12.2013).
19. Ванг Инг Состояние процесса производства и разработка стратегий в отношении продуктов из гречихи в Китае / Ванг Инг, Чен Дзя, Фенг Ибаили // Вестник ОрелГАУ, 2010. - №4(25). – С. 9 – 14.
20. Вильчинская Л.А. Влияние насыщающих скрещиваний на натуру зерна гречихи / Подольский государственный аграрно-технический университет // rusnauka.com»7. _DN_2007/Agricole/2... 15.03.2022г.
21. Власова, Е.П. Влияние гербицидов на качество семян гречихи / Е.П. Власова // Бюллетень науч.-технической информации ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. - Орел, 1977. - №15.- С. 74-77.
22. Власюк П.А. Фотосинтез, рост и устойчивость растений. - Киев. «Наукова думка», 1971. - 430 с.
23. Глазова З.И. Новое в технологии возделывания гречихи / З.И. Глазова [и др.] // Земледелие. - 2001. - № 3. - С. 9-10.

24. Глазова З.И. Урожайность и технологические свойства зерна гречихи в зависимости от сорта и удобрений / З.И. Глазова, И.М. Михайлова // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – № 1(25), 2018. – С. 87-91.

25. Гнеушева И.А. Биотехнологическая переработка отходов производства гречихи и получение ценных продуктов: автореф. дис. ... к. техн. н.:03.01.06 / И.А. Гнеушева. - Воронеж, 2014. – 15с.

26. Горина Е.Д. Улучшение крупности и выравненности зерна гречихи различными методами / Е.Д. Горина, А.М. Дорофеева // *Селекция, генетика и биология гречихи*. – Орел, 1971. – С. 29-33.

27. Городиская А.П. Вильчинская Л.А. Влияние экстремальных условий среды на элементы морфологи растений гречихи / А.П. Городиская, Л.А. Вильчинская // *Подольский государственный аграрно-технический университет: rusnauka.com*›10. ENXXIV_2007/Agric...

28. ГОСТ Р 52325-2005 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Семена сельскохозяйственных растений СОРТОВЫЕ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА Общие технические условия Дата введения 2006-01-01 М.: Стандартинформ, 2005.

29. ГОСТ 10842-89 Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. - Москва: Стандартинформ, 2009.

30. ГОСТ 10843-76 Зерно. Метод определения пленчатости. - Москва: Стандартинформ, 2009.

31. ГОСТ 30483-97 Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зерен и крупности; содержания зерен пшеницы, поврежденных клопом-черепашкой; содержания металломагнитной примеси. – М.: Стандартинформ, 2009.

32. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. - Москва: Стандартинформ, 2011.

33. ГОСТ 10840-2017 Зерно. Метод определения природы. - Москва: Стандартинформ, 2017.

34. ГОСТ Р 56105-2014: Гречиха. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2019.
35. Дедышин Я.И. Густота стояния растений гречихи / Я.И. Дедышин, М.Г. Кравец // *Зерновое хозяйство*, 1989. - №3. - С. 11-13.
36. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
37. Елагин И.Н. Агротехника гречихи / И.Н. Елагин. – М.: Колос, 1984. – 127 с.
38. Елагин, И.Н. Роль пчёл в повышении урожайности, улучшении посевных и урожайных качеств гибридных семян гречихи / И.Н. Елагин // *Проблемы опыления и оплодотворения у растений*. - Орёл. – Л.: ВИР, 1986. – С. 38–44.
39. Елагин И. Н. Возделывание гречихи / И.Н. Елагин. - М.: Колос, 1996. - 178 с.
40. Елагин И.Н. Влияние способов посева и норм высева семян на урожай и качество зерна гречихи / И.Н Елагин, Ю.В. Карагальцев // *Докл. ВАСХНИИЛ*, 1994. - № 1. - С. 51-54.
41. Ефименко Д.Я. Гречиха / Д.Я. Ефименко, Г.И. Барабаш. - М.: Агропромиздат, 1990. – 192 с.
42. Жеруков Т. Б. Зависимость физических показателей качества зерна гречихи от норм минеральных удобрений, рассчитанных балансовым методом, в условиях предгорной зоны КБР. – Нальчик, 2011 / <http://stud24.ru/agriculture/zavisimost-fizicheskikh-pokazatelej-kachestva-zerna/50869-176664-page1.html>.
43. Жуков Р.А. Особенности технологии возделывания гречихи в предгорной зоне КБР: дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.09 / Р.А. Жуков.- Нальчик, 2003. - 206с.
44. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода / З.И. Журбицкий. – М.: Наука, 1968. – 266с.
45. Заинчковский В.Ф. Площади питания и нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, 1991. - 345 с.

46. Замяткин Ф.Е. Результаты и перспективы селекционной работы с гречихой в Восточной Сибири / Ф.Е. Замяткин // Селекция полевых культур Восточной Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1980. - С. 57-63.
47. Замяткин Ф.Е. Новые направления селекции гречихи в Красноярском крае / Ф.Е. Замяткин // Вестник КрасГАУ, 2010, №8. – С. 46-48.
48. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распределение, метаболизм и функции в растениях / М.Н. Запрометов. - М.: Наука, 1993. – 272с.
49. Захаренко А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза / А.В. Захаренко // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - М., 2000. -№6. - С. 12-14.
50. Зерно. Методы анализа: Сб. ГОСТов. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
51. Значение, использование, распространение и урожайность гречихи / http://cozyhomestead.ru/rastenia_48542.html
52. Зотиков В.И. Перспективная ресурсосберегающая технология производства гречихи : метод. рекомендации / В. И. Зотиков [и др.]. - М.: Росинформагротех, 2009. – 40с.
53. Зотиков В.И. Современное состояние и перспективы развития производства гречихи в России / В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина, В.С. Сидоренко // Вестник ОрелГАУ, 2010. - №4(25), - С. 18-22.
54. Кадырова Ф.С. Селекция гречихи в республике Татарстан: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора с. – х. наук: 06.01.05 - Немчиновка, 2003. – 44с.
55. Кадырова Ф.З. Гречиха Батыр / Ф.З. Кадырова, Л.Р. Кадырова, А.Т. Хуснутдинова // "Нива Татарстана". 2010. - № 1-2. - С. 26-27.
56. Кадырова Ф.З. О некоторых приемах оптимизации возделывания гречихи в засушливых условиях / Ф. З. Кадырова, Л.Р. Климова, Л.Р. Кадырова // Достижения науки и техники АПК. - 2019. - Т. 33. - № 5. - С. 30-33.

57. Кадырова Л.Р. Морфологическая структура и продуктивность растений гречихи сорта Никольская / Л.Р. Кадырова // «Ботанические заметки». 2011. - № 2. - Казань, 2012. - С. 14-17.

58. Кадыров Р.М. Гречиха — культура импортозамещающая / Р.М. Кадыров // "Белорусское сельское хозяйство", №6, 2010.

59. Каландаров А.Ф. Продуктивность пожнивной гречихи в зависимости от сроков и способов посева в условиях центрального Таджикистана: автореф. дис. ... к. с. - х. н.: 06.01.09. / А.Ф. Каландаров. - Душанбе, 2007. - 24с.

60. Кирсанова Е.В. Изучение эффективности использования биопрепаратов на зерновых, зернобобовых и крупяных культурах // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2011. - Т.32. - №5. - С. 111-115.

61. Кирсанова Е.В. Эффективность предпосевной обработки семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур в Орловской области / Е.В. Кирсанова, К.М. Злотников, А.К. Злотников // Земледелие. - 2011. - № 6 - С. 44-46.

62. Клыков А.Г. Изучение исходного материала гречихи с целью создания сортов с высоким содержанием рутина: автореф. дис. к. с. - х. н.: 06.01.05 / А.Г. Клыков. - Благовещенск, 2000. - 16с.

63. Клыков А.Г. Биологическая и селекционная ценность исходного материала гречихи с высоким содержанием рутина / А.Г. Клыков // Сельскохозяйственная биология, 2010, - № 3. - С. 49-53.

64. Клыков А.Г. Биологические ресурсы видов рода *Fagopyrum* Mill. (Гречиха) на Российском Дальнем Востоке (таксономия, химический состав. Возможности использования, культивирование): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А.Г. Клыков. - Владивосток, 2013. - 40с.

65. Клыков А.Г. Биологические ресурсы видов рода *Fagopyrum* Mill, (гречиха) на Российском Дальнем Востоке (таксономия, химический состав, возможности использования, культивирование): дис...докт. биол. наук: 03.02.14; 03.02.08/ А.Г. Клыков. - Владивосток, 2014 - 403с.

66. Клыков А.Г. Биологические ресурсы видов рода Гречиха (*Fagopyrum* Mill.) на российском Дальнем Востоке // А.Г. Клыков, Л.М. Моисеенко, П.Г. Горовой. – Владивосток: Дальнаука, 2018. – 304 с.

67. Кокляев А.И. Гречиха ценная крупяная культура / А.И. Кокляев, П.В.Кокляева. - М.: Сельхозиздат, 1961. - 84с.

68. Кокляев А.И. Гречиха /А.И. Кокляев, П.В. Солитерман. - М.: Колос, 1995. - 235 с.

69. Количенко А.А. Отчет о результатах Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур на хозяйственную полезность за 2019 - 2021 годы и внесение предложений в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Красноярскому краю на 2022 год.

70. Колосова Е.Н. Способы посева гречихи при разных сроках и нормах высева семян на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ: автореф. дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.09 / Е.Н. Колосова. - Курск, 1997.- 19 с.

71. Копелькиевский Г.В. Гречиха / Г.В. Копелькиевский. - М.: Колос, 1992. - 214 с.

72. Коренев Г.В. Интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур / Г.В. Коренев, А.И. Гатаулина. - М.: Агропромиздат, 1988. - 300 с.

73. Корольков П.Т. Влияние густоты посева гречихи на урожай и элементы его структуры / П.Т. Корольков // В сб.: Селекция и агротехника гречихи. - Орел, изд-во ОрелГТИ, 1990. - С. 12-15.

74. Корольков П.Т. Нормы высева / П.Т. Корольков // Зерновое хозяйство, 1997. - №2. - С.5-7.

75. Коротченков Ю.А. Способы посева, подкормка и эффективность кулис при возделывании гречихи на темно-серых лесных почвах Центрального Черноземья: автореф. дис. ... к. с. – х. н.: 06.01 09 – растениеводство / Ю.А. Коротченков. – Курск, 2008. - 17с.

76. Костылева Э. Г. Влияние норм высева семян, в связи со способами посева, на урожай и качество различных сортов гречихи: автореф. дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.09 / Э. Г. Костылева. - Белая Церковь, 1973. - 19 с.

77. Крефт И. Разработка функционально новых продуктов питания на основе гречихи обыкновенной и татарской / И. Крефт [и др.] // Вестник ОрелГАУ, 2010. - №4(25). – С. 15 – 17.

78. Кротов А.С. Гречиха / А.С. Кротов.- М.-Л.: Изд-во с.-х. литературы журналов и плакатов, 1963. - 256с.

79. Кротов А.С. Гречиха / А.С. Кротов // Культурная флора СССР. Крупяные культуры.- Л.: Колос, 1975.- Т.3.- С. 7-118.

80. Кумскова Н.Д. Гречиха / Н.Д. Кумскова. – Благовещенск, 2004. – С. 19–104.

81. Куркин В.А. Фармакогнозия / В.А. Куркин. – Самара: Офорт, 2007. - 1239 с.

82. Лазарев В.И. Продуктивность гречихи в условиях Черноземья / В.И. Лазарев, А.И. Скобелкин // Зерновые культуры, 2000. - № 2. - С. 21-22.

83. Лазарева Т.Н. Изменчивость гречихи татарской *Fagorugum tataricum* Gaertn. по белкам семян, выявляемая электрофорезом в ПААГ / Т.Н. Лазарева, И.Н. Фесенко, Н.Е. Павловская // Известия ТСХА. – 2007. – Вып. 3. – С. 93-97.

84. Мазалов В.И. Агроэкологическое обоснование интенсивной технологии возделывания гречихи в Центрально-Черноземном регионе России: автореф. дис. ... д-ра с. – х. н.: 06.01.01, Брянск, 2018. – 45 с.

85. Макаров Н.В. Основные вопросы себестоимости с/х продукции / Макаров Н.В. // АПК - экономика, управление. - М.: Колос, 2001. - №8. - С. 13-16.

86. Мартыненко Г.Е. Морфобиологические особенности детерминантной формы гречихи и перспективы использования её в селекции: автореф. дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.05 / Г.Е. Мартыненко. – Орел, 1984. – 16 с.

87. Мартыненко Г.Е. Влияние мутации ограниченного ветвления на развитие признаков продуктивности и адаптивных свойств гречихи / Г.Е. Мартыненко // Доклады РАСХН. – 1996. – №4. – С. 16-18.

88. Мартыненко Г.Е. Селекция сортов гречихи нового поколения / Г.Е. Мартыненко [и др.] // *Зерновое хозяйство России*. – 2010. – № 5 (11). – С. 9–15.

89. Марченко А.В. Анализ и перспективы производства культуры гречихи в Пермском крае / А.В. Марченко // *Московский экономический журнал*. - 2019.- №9. - С. 2.

90. Марьин В.А. Технологические свойства влажного и сырого зерна гречихи / В.А. Марьин, А.Л. Верецагин, Н.В. Бычин // *Техника и технология пищевых производств*. - 2015. - Т. 38. - № 3. – С. 35-39.

91. Межгосударственный стандарт ГОСТ 10840-2017 "Зерно. Метод определения природы" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 октября 2017 г. N 1593-ст).

92. Методика государственного сортоиспытания с. – х. культур (общая часть). Выпуск первый. – М.: Колос, 1985. – 269 с.

93. Методика государственного сортоиспытания с. – х. культур. Выпуск второй: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / [ред. А.И. Григорьева]. – М.: Колос, 1989. – 194 с.

94. Методические указания по селекции гречихи / ВИР.- М. – 1972. - 60 с.

95. Минаева В.Г. Флавоноиды в онтогенезе растений и их практическое использование / В.Г. Минаева. - Новосибирск: Наука, 1978. – 256с.

96. Минаков И.А. Экономика сельского хозяйства / И.А. Минаков. - М.: Колос, 2003. - 528 с.

97. Мошков Б.С. Роль лучистой энергии в выявлении потенциальной продуктивности растений / Б.С. Мошков.- М.: Наука, 1973.- 59 с.

98. Мягчилов А.В. Флавоноиды растений *Fagopyrum sagittatum* Gilib. (гречихи посевной) и серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) (методы выделения, идентификация веществ, перспективы использования): автореф. дис. ... к. биол. н.: 03.02.14 / А.В. Мягчилов. – Владивосток, 2015. – 21 с.

99. / Национальное аграрное агентство rosng.ru

100. Наумкин В.Н. Продуктивность гречихи в зависимости от густоты стояния и режима питания /В.Н. Наумкин, И.И. Драп, И.И. Воробьев //Зерновое хозяйство, 2001. - № 3. - С. 19-20.

101. Неттевич Э.Д. Биологический метод изоляции обыкновенной гречихи / Э.Д. Неттевич, Н.В. Фесенко // Селекция и семеноводство, 1964. – №2. – С.41-45.

102. Никитина В.И. Влияние метеорологических факторов на урожайность и продолжительность вегетационного периода сортов гречихи посевной в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа /В.И. Никитина, В.В. Вагнер // Вестник КрасГАУ 2022. - №5.- С.- 3-8.

103. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений / А.А. Ничипорович. - М.: Изд-во АН СССР, 1963. -159 с.

104. Новиков В.М. Оптимизация технологических адаптеров возделывания гречихи / В.М. Новиков, З.И. Глазова // Вестник ОрелГАУ, 2010. - №4(25). – С. 34 – 39.

105. Отчего зависит засоренность посевов зерновых / <https://mamqa.com>.

106. Панков Д.М. Зависимость опыления медоносов от погодных условий / Д.М. Панков // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 6 – С. 75-79.

107. Парахин Н.В. Гречиха: биологические возможности и пути их реализации / Н.В. Парахин // Вестник ОрелГАУ, 2010. - №4(25). – С. 4-8.

108. Педай В.П. Сроки, способы посева и нормы высева гречихи / В.П. Педай // Пензенская с.-х. опытная станция. - Пенза: Приволжское книжное изд-во, 1996. – 187 с.

109. Перспективная ресурсосберегающая технология производства гречихи: методические рекомендации. – М.: «Росинфорагротех», 2009. – 40с.

110. Попов Н.А. Экономика сельского хозяйства / Н.А. Попов - М.: ЭКМОС, 1999. - 352 с.

111. Попов А.В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов гречихи в зависимости от сроков и способов посева на южных чернозёмах Волгоградской

области: автореф. дис. ... к. с. – х. н.: 06.04.09 / А.В. Попов. – Волгоград, 2007 – 20 с.

112. Попов А.В. Пути повышения урожайности гречихи в засушливых регионах России / А.В. Попов, Ф.З. Кадырова // Достижения науки и техники АПК.- 2007.- № 3. - С. 9–11.

113. Посевные площади гречихи в России в 2018 году/ ab-centre.ru>news/posevnyye-ploschadi-valovyye...2018.

114. Посевные площади, валовые сборы и урожайность гречихи в России. Итоги 2018 года <https://agrovesti.net/lib/industries/groats/posevnyye-ploschadi-valovyye-sbory-i-urozhajnost-grechiki-v-rossii-itogi-2018-goda.html>

115. Приемы использования отходов производства в агроэкосистемах Центрального Черноземья, 2015 / ozlib.com>952602/fizika/zasorennost...grechiki.

116. Пшихопова А.А. Разработка и усовершенствование технологии возделывания крупяных культур в зоне неустойчивого увлажнения Кабардино-Балкарии: автореф. дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.01. / А.А. Пшихопова. – Владикавказ, 2012. – 20с.

117. Радченко С.И. Фитоклимат в растениеводстве / С.И. Радченко, С.С. Радченко, В.А. Калинин // Фитоклимат (наука, природа, земледелие). - Одесса, 1990. - С. 142-150.

118. Рахмихудаев Г.А. Возделывание гречихи на Памире / Г.А. Рахмихудаев // Зерновые культуры, 2000. - № 5. - С. 15-17.

119. Растениеводство: учебник для вузов / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков [и др.]; Под ред. Г.С. Посыпанова. - М.: Колос С, 2006. – 612 с.

120. Растениеводство / studref.com>309527/agropromyshlennost/grechika.

121. Рекомендации по технологии возделывания гречихи посевной как медоносной культуры. – СПб. 1993. – 29 с.

122. Русакова, Т.М. Влияние некоторых условий выращивания на нектаропродуктивность и урожай семян гречихи: автореф. дис. ... к. с.-х. н. / Т.М. Русакова. – Киев, 1974. – 20 с.

123. Савицкий, К.А. Гречиха / К.А. Савицкий. – М.: Колос, 1970. – 312 с.

124. Савицкий К.А. Влияние норм высева, способов посева и агрофонов питания на урожай гречихи и элементы его структуры / К.А. Савицкий, С.П. Кукреш / Межведомственный тематический сборник // Пути повышения урожайности полевых культур. - Минск: Урожай, 1992. - №3. - С 56-59.

125. Савельев В.А. Растениеводство: учебное пособие / В.А. Савельев. - Саратов: Вузовское образование, 2018. -384с.

126. Сабитов А.М. Направления, методы работы и результаты селекции гречихи в Башкортостане / А.М. Сабитов // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - №2. – С. 17-18.

127. Сабитова А. М. (кандидат сельскохозяйственных наук; зав. лабораторией; Башкирский НИИСХ). О новых направлениях селекции гречихи в Башкирском НИИСХ / А.М. Сабитова, Ф.Ф. Магафурова, В.В. Хуснутдинов // Достижения науки и техники АПК. - 2010. - N 3. - С. 23-25.

128. Сальников А.И. Физиологическая неоднородность семян и пути ее преодоления у гречихи: автореф. дис. ... д-ра с. – х. н.: 03.00.12 / А.И. Сальников. - Москва, 1992. - 38 с.

129. Самошин, М.И. Эффективность норм высева гречихи в связи с различными способами ее посева; Влияние минеральных удобрений на урожай гречихи; Зависимость урожая зерна гречихи от сроков сева / М.И. Самошин // Рекомендации по внедрению в производство законченных научных разработок. Даниловка: Научно-технич. Общ-во с.-х. Пензенской области, 1983. – С. 27-30.

130. Самошин М.И. Эффективность норм высева гречихи в связи с различными способами ее посева. Влияние минеральных удобрений на урожай гречихи. Зависимость урожая зерна гречихи от сроков посева / М.И. Самошин // Рекомендации по внедрению в производство законченных разработок. - Даниловка: Науч. тех. пр-во с.-х. Пензенская область, 1993. - 57 с.

131. Сахибгареев А.А. Современная технология возделывания гречихи и проса в Республике Башкортостан (методические рекомендации) / А.А. Сахибгареев [и др.]. - Уфа, 2015, - 66 с.

132. Синягин И.И. Площади питания растений / И.И. Синягин. - М.: Россельхозиздат, 1995. -254 с.
133. Система земледелия и землеустройства ОПХ «Курагинское» Курагинского района Красноярского края. – Красноярск, 1986. – 158с.
134. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: руководство. – Красноярск. – 2015. – 575с.
135. Скобелкин А.И. Доходная культура / А.И. Скобелкин, П.А. Коновалов // Зерновые культуры. 1990. - №8. - С.24.
136. Соболева Н.А. Влияние облиственности на урожай гречихи / Н.А. Соболева // В сб.: Селекция и агротехника гречихи. Орел, 1990. - С. 36-39.
137. Соболева Н.А. Облиственность растений гречихи и ее влияние на урожай / Н.А. Соболева // В кн.: Гречиха и просо. - Орел, 1997. - С. 162-169.
138. Способы посева, особенности нормы высева и глубины заделки семян: <https://grechikha.ru/sposoby-poseva-osobennosti-normy-vyseva-i-glubiny-zadelki-semyan> (дата обращения: 14.01.2022).
139. Способы посева гречихи. Технология возделывания гречихи в России... / <https://agro.bobrodobro.ru/27776>
140. Степанова Л.П. Закономерности синергического взаимодействия ионизирующего излучения, гумата калия и цеолита на растениях гречихи / Л.П. Степанова [и др.] // Вестник ОрелГАУ, 2010. - №4(25). – С.43-46.
141. Столетова Е.А. Гречиха / Е.А. Столетова. – Л.: Сельхозгиз, Ленингр. отд., 1940. – 112с.
142. Стрижова Ф.М. Влияние способов посева на урожайность гречихи в условиях умеренно-засушливой колючей степи Алтайского края / Ф.М. Стрижова, В.Г. Бокова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, № 2 (28), 2007. - С. 9 -11.
143. Сысоев В.Н. Совершенствование технологии выращивания и уборки посевов гречихи в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.09 / Владимир Николаевич Сысоев. - Кинель, 2002. – 23 с.

144. Субботин А.Г. Продуктивность гречихи в зависимости от основных элементов технологии возделывания на обыкновенных черноземах Саратовского Правобережья: дис. ... к. с. - х. н.: 06.01.09 / А.Г. Субботин. - Саратов, 2006. - 165 с.

145. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна (гречихи семенной) https://studbooks.net/1230403/Agropromyshlennost/tehnologiya_posleuborochnoy_obrabotki_hraneniya_zerna_grechih_i_semennoy

146. Тютюнников А.И. Развитие агропромышленного комплекса / А.И. Тютюнников. - М.: Знание, 1987. - 54 с.

147. Урожай гречихи в России станет рекордно низким / НАЦИОНАЛЬНОЕ АГРАРНОЕ АГЕНТСТВО ROSNG.RU

148. Урожайность гречихи с 1 га / https://kak-peresadit.ru/ogorod/urozhajnost-grechih_i-s-1-ga.html

149. Фатыхов И.Ш. Структура урожая гречихи Кама на госсортоучастках (ГСУ) Удмуртии / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.И. Собин // Зерновое хозяйство, 2001. - № 1. - С. 22.

150. Фесенко Н.В. Об особенностях цветения и плодообразования у сортов гречихи разной скороспелости / Н.В. Фесенко, В.Е. Бирюкова // Бюллетень НТИ ВНИИЗБК. – Орел, 1973. - №4. – С. 3-6.

151. Фесенко Н.В. Об особенностях цветения и плодообразования сортов гречихи разной скороспелости / Н.В. Фесенко, В.Е. Драгунова // Науч.-техн. бюлл. ВНИИЗБК. - Орел, 1973. - N4. - С. 3-6.

152. Фесенко Н.В. Ограниченно ветвящаяся форма гречихи // Н.В. Фесенко // Бюлл. НТИ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур, - Орел, 1975. - №10. – С. 49-52.

153. Фесенко, Н.В. Селекция и семеноводство гречихи / Н.В. Фесенко. - М.: Колос, 1983. - 191 с.

154. Фесенко А.Н. Новые методы селекции гречихи (*Fagopyrum esculentum* Moench.): автоеф. дисс. на соискание ученой степени доктора биологических наук: 06.01.05 /А.Н. Фесенко. - Санкт-Петербург – 2009. - 44с.

155. Фесенко И.Н. Новая видовая форма гречихи — *Fagopyrum hybridum* / И.Н. Фесенко, Н.Н. Фесенко // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 25, № 4. – С. 78-81.

156. Фесенко А.Н. Особенности динамики цветения растений мутантных морфотипов гречихи / А.Н. Фесенко [и др.]. // Вестник ОрелГАУ. - 2011.- №3.- С.9-13.

157. Фесенко Н.Н. Функциональные фрагменты реликтовой гаметофитной системы самонесовместимости ассоциированы с локусами, определяющими тип цветка *Fagopyrum esculentum* Moench. (гетеростильный перекрестноопылитель) и *F. Homotropicum Ohnishi* (самоопылитель с гомостильными цветками) /Н.Н. Фесенко, И.Н. Фесенко // Генетика. – 2011. – Т.47, № 1. – С. 48-56.

158. Фесенко, А.Н. Производство гречихи в России: состояние и перспективы / А.Н. Фесенко, Г.Е. Мартыненко, С.Н. Селихов // Земледелие. – 2012. – № 5. – С. 12–14.

159. Фесенко А.Н. Селекция детерминантных скороспелых сортов как фактор повышения производства гречихи в России / А.Н. Фесенко // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – № 2(14). – С. 46–52.

160. Фесенко А.Н. Селекция гречихи: итоги столетнего пути развития в России / А.Н. Фесенко // «Наше сельское хозяйство», 2018. - №9 / <https://zen.yandex.ru/media/glavagronom/selekciiia-grechih-i-itogi-stoletnego-puti-razvitiia-v-rossii-5ec382193377b63e06ed5ed4>

161. Филин В.В. Влияние норм высева, способов и видов посева на урожайность гречихи на южных черноземах Волгоградской области: автореф. дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.01 / В. В. Филин. – Волгоград, 2017. - 24с.

162. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений // В сб. статей под ред. А.А Ничипорович. - М.: изд. АН СССР, 1963. - С. 51-59.

163. Хаертдинов З.М. Приемы посева гречихи в Среднем Предуралье: монография / З.М. Хаертдинов, И.Ш., Фатыхов. - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. - 159 с.

164. Характеристика природных округов: КрасНИИСХ / sh.krasn.ru

165. Хуснутдинова А.Т. Роль сорта и условий возделывания при формировании продуктивного потенциала гречихи в лесостепной зоне Среднего Поволжья: дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.09 / Алсу Тагировна Хуснутдинова. - Казань, 2009. - 146 с.

166. Цариковская А.Я. Нормы высева и способы посева гречихи в условиях Мордовии // Зерновые и масличные культуры / А.Я. Цариковская, С. Качаев, 1969. - № 5. - С. 28-30.

167. Цариковская А.Я. Нормы высева семян гречихи // В кн.: Агротехника и урожай, 1976. - Вып. 2. - С. 32-37.

168. Цариковская А.Н. Нормы высева семян гречихи / А.Н. Цариковская // В кн.: Агротехника и урожай, 1996. - №2. - С. 56-64.

169. Цариковская А.Н. Нормы высева и способы посева гречихи в условиях Мордовии /А.Н. Цариковская, С.А. Качаев // Зерновые и масличные культуры, 1999. - № 5. - С. 14-16.

170. Чарыков Е.С. Хозяйственно-биологическая оценка сортов гречихи в основных и промежуточных посевах в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края: автореф. дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.09 / Е.С. Чарыков. - Ставрополь, 2004. – 19 с.

171. Чашкова Е.Н. Влияние технологических приемов возделывания гречихи на ее адаптивность к условиям Курганской области / Е.Н. Чашкова: автореф дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.09. - Курган, 2007. - 15 с.

172. Чернухин В.А. Архитектоника генеративной зоны гречихи и ее роль в селекции. - селекция и семеноводство: автореф. дис. к. с. – х. н.: 06.01.05 / В.А. Чернухин. – Новосибирск, 2000. -19с.

173. Шашкин Ю.А. Стабильные урожаи гречихи /Ю.А. Шашкин, И.Н. Кондрашов // Зерновое хозяйство, 1978. - № 7. - С. 42-43.

174. Шипулин О.А. Влияние архитектоники растения на продукционные свойства гречихи и использование этого признака в селекции: автореф. дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.05. / О.А. Шипулин. – Орел, 2007. – 24с.

175. Щукин Р.А. Урожайность и качество зерна гречихи в зависимости от сорта и срока посева в условиях Северо-Востока ЦЧР: автореф. дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.09 / Р.А. Щукин. – Воронеж, 2009. – 21с.

176. Щукин Р.А. Хозяйственное значение и современное состояние производства гречихи в России / Р.А. Щукин // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. - Мичуринск. - 2016. – С. 56-60.

177. Экономическая эффективность возделывания гречихи https://studwood.ru/1931514/agropromyshlennost/urozhaynost_grechih_i_zavisimosti_norm_vyseva

178. Юрченко Е. А. Продуктивность гречихи в зависимости от способов посева, норм высева и удобрений на южных черноземах Саратовского Правобережья: дис. ... к. с. – х. н.: 06.01.09, 06.01.04 / Е. А. Юрченко. - Саратов, 2002. - 219 с.

179. <https://agronom.expert/posadka/ogorod/drugie-rasteniya/grechka/v-kakih-stranah-vyraschivayut-i-lyubyat-est-grechku.html>

180. http://cozyhomestead.ru/rastenia_48542.html (26.03.22г.),

181. <https://www.moshol14.ru/press-centr/novosti-rynka/rynok-krup/> Росстат – федеральная служба государственной статистики

182. Cao W. Protective effects of ethanolic extracts of buckwheat groats on DNA damage caused by hydroxyl radicals / W. Cao [et al.] // Food Research International. 2008, 41, 9: 924-929.

183. Cui C.B. Antimutagenic and Cytotoxic Effects of an Ethanol Extract of Buckwheat Sprout. Journal of the Korean Soc / C.B. Cui [et al.] // Appl. Biol. Chem. 2008. 51, 3: 212-218.

184. Fesenko N.N. G.E. Martynenko, H. Funatzuki and O.I. Romanova, 1998. Express evaluation of Russian and Japanese varieties of duration of vegetation period. Advances in Buckwheat Res. Proc. 7th IntI. Symp. Buckwheat. Aug. 12-14, 1998, Winnipeg, Manitoba, Canada. Section I: 185-192.

185. Fesenko N.N., I.N. Fesenko and O. Ohnishi, 2006. Homostyly of two morphologically different lineages of *Fagopyrum homotropicum* Ohnishi is determined by locus S4, which is an S- locus related gene in the linkage group #4 *Fagopyrum*, vol. 23: 11-15,

186. Fesenko N.N., Fesenko I.N. Inheritance analysis of the S4/SHT fragment of linkage group 4 supports allopolyploid origin and reveals genome composition of a tetraploid ($2n=32$) lineage of *Fagopyrum homotropicum* Ohnishi / N.N. Fesenko, I.N. Fesenko // *Plant Systematics and Evolution*. – 2015. – T. 301, № 8. – C. 2141-2146.

187. Kim Sun-Ju Comparison of phenolic compositions between common and tartary buckwheat (*Fagopyrum*) sprouts/Sun-Ju Kim, I.S.M. Zaidul, T. Suzuki, Y. Mukasa, N. Hashimoto, S. Takigawa, T. Nöda, C. Matsuura - Endo, H. Yamauchi// *Food Chemistry*. - 2008. -No 110.-P. 814-820.

188. Krahl M. Determination of optimised malting conditions for the enrichment of rutin, vitexin and orientin in common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) / M. Krahl, W. Back, M. Zarnkow, S. Kreis// *Journal of the Institute of Brewing*. - 2008. - № 114 (4). -P. 294-299.

189. Liang Zou, Zhao Gang, Zhou Nong, etc, 2009. Research Progress on the Extraction and Separation Technigues of Flavone from Tartary Buckwheat [J].*Journal of Anhui Agricultural*, 37(27):13235-13237.

190. Logacheva M.D., I.N. Fesenko, A.N. Fesenko and A.A. Penin, 2008. Genetic and Morphological analysis of floral homeotic mutants tepal-like bract and fagopyrum apetala of *Fagopyrum esculentum*. *Botany* 86(4): 367-375.

191. Ohnishi O. Discovery of new *Fagopyrum* species and its implication for the studies of evolution of *Fagopyrum* and of the origin of cultivated buckwheat // *Proc. 6 th Intl. Symp. Buckwheat*. 1995. – V.1/ - P. 175-190.

192. Park, B.J. and C.H. Park, 2004. Cytotoxic activities of tartaru buckwheat against human cancer cells. *Proc. 9th Intl. Sump. Buckwheat at Prague*: 665-668.

193. Parde S.R. Physical properties of buckwheat cultivars. *Canadian Biosystems Engineering / S.R. Parde [et al.]*, 2003.–V. 45: 3.19 – 3.22.

194. Penin A.A., A.N. Fesenko, I.N. Fesenko and M.D. Logacheva, 2009. Some characteristics of genetic control of *Fagopyrum esculentum* flower development. *Wulfenia*, vol. 16: 1-11.

195. Przybylski R., Eskin N.A.M., Malcolmson L.M., Ryland D., Mazza G. Formation of off-flavour components during storage of buckwheat. Proceedings of the 7th International Symposium on Buckwheat, 12-14 August 1998, Winnipeg, Canada, pp. 3–7.

196. Sheu, J.R., G. Hsiao, P.H. Chou, M.Y. Shen and D.S. Chou, 2004. Mechanisms involved in the antiplatelet activity of rutin, a glycoside of the flavonoid quercetin, in human platelets. *J. Agric. Food Chem.* 52 (14): 4414-4418.

197. Strahm S. Испытание сортов гречихи в Швейцарии / S. Strahm [etal.] // *Зернобобовые и крупяные культуры*. - №2(30), 2019. – С. 112-118.

198. Tomotake H. A buckwheat protein product suppresses gallstone formation and plasma cholesterol more strongly than soy protein isolate in hamster / H. Tomotake [et al.] // *J. Nutr.* 130: 1670-1674.

199. Tomotake H. Buckwheat protein suppresses plasma cholesterol more strongly than soy protein isolate in ratsbu enhancing fecal excretion of steroids / H. Tomotake [et al.]. – *Proc. 8thIntI. Symp. Buckwheat at Chunchon*: 595-601.

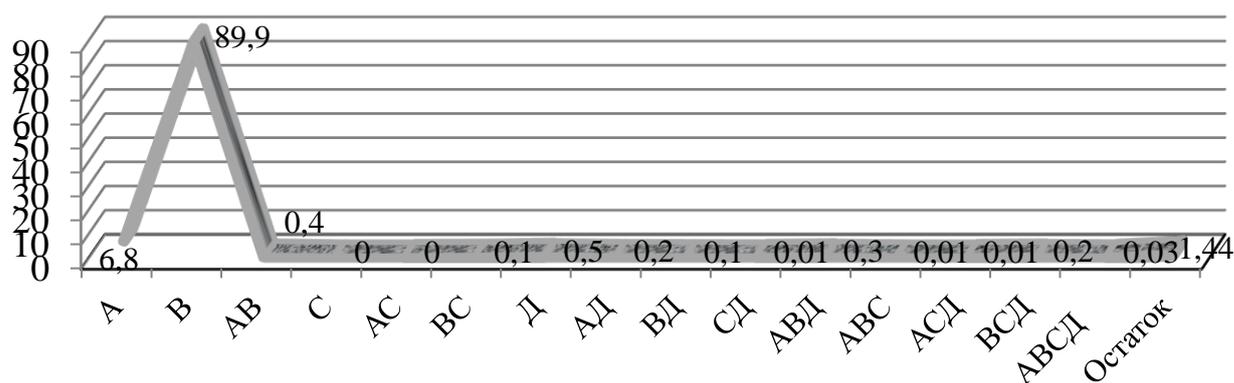
200. Undeger, U., S. Audin, A.A. Basaran and N. Basaran, 2004. The modulating effect of quercetin and rutin on the mitomycin C induced DNA damage. *Toxicol. Lett.* 151: 43-49.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 – Продолжительность межфазного периода посев - всходы (дни)

Фактор	Дни
	посев - всходы

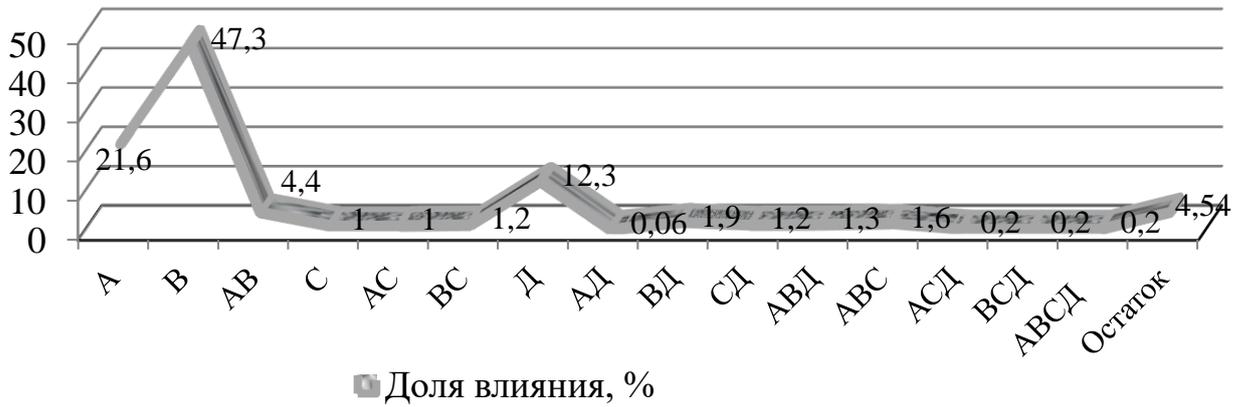
Сорт	
Жданка	9,3
Землячка	9,3
НСР ₀₅	0,26
Годы	
2019	10
2020	9
2021	9
НСР ₀₅	0,32
Способы посева	
Рядовой	9,3
Черезрядный	9,3
НСР ₀₅	0,26
Нормы высева	
1,2 млн. зерен/га	9,3
1,8 млн. зерен /га	9,3
2,5 млн. зерен/га	9,3
НСР ₀₅	0,32



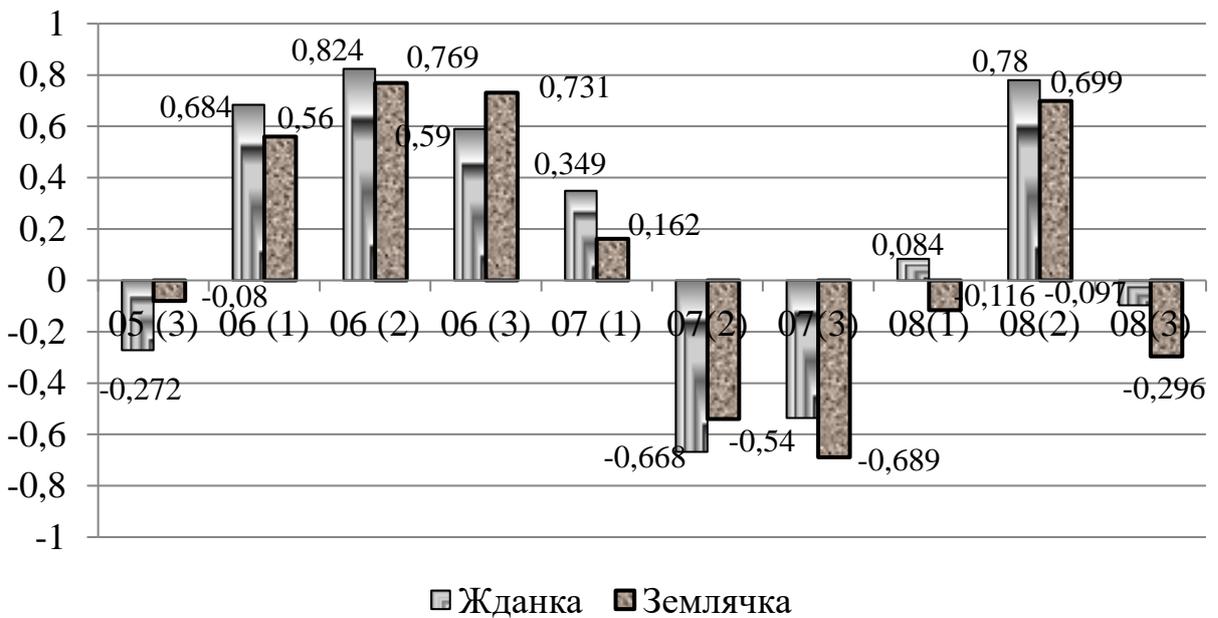
■ Доля влияния, %

A - сорт; B – годы; C – способ посева, D – нормы высева

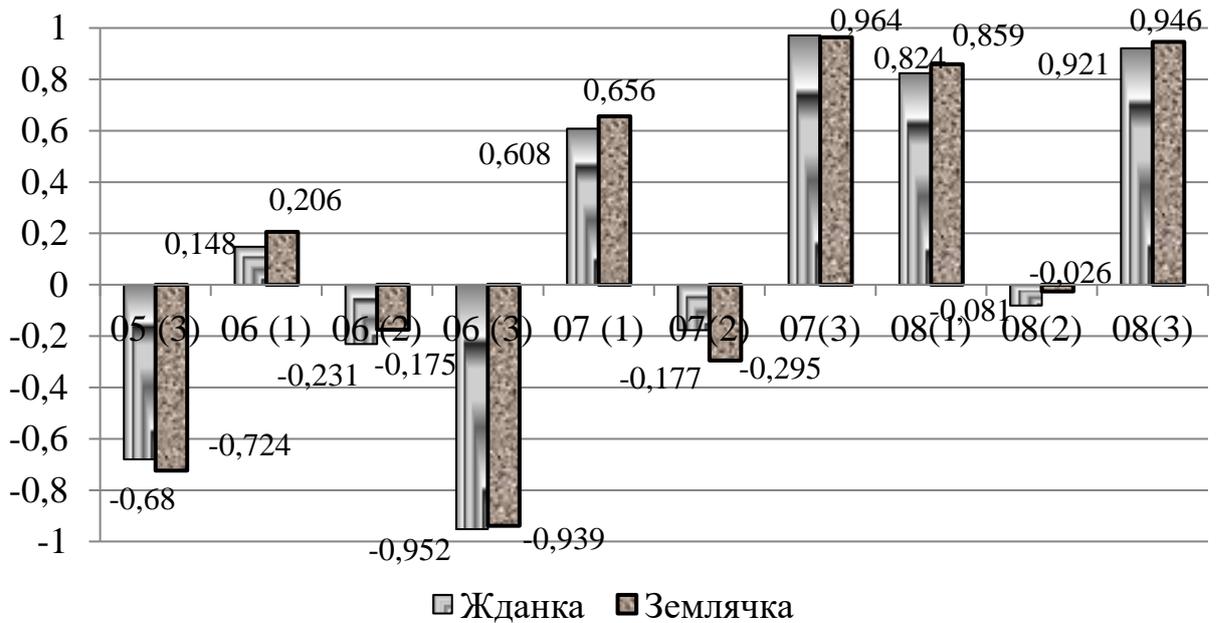
Приложение 2 – Вклад изучаемых факторов в колебания длительности межфазного периода цветения – созревание (2019 – 2021 гг.)



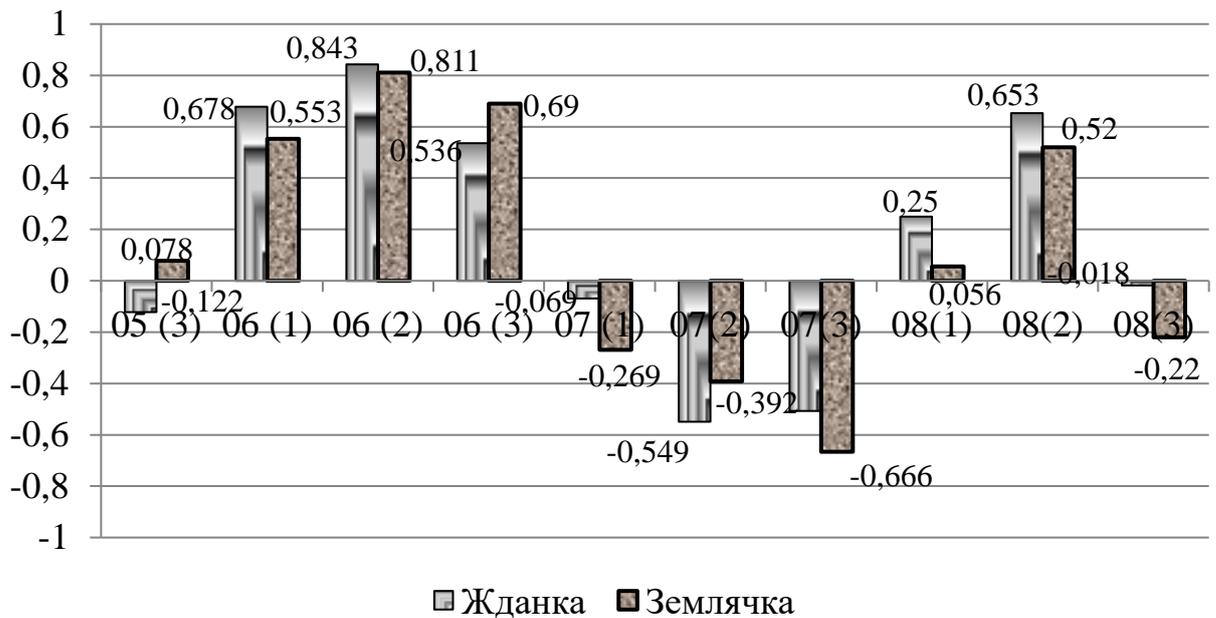
A - сорт; B - годы; C - способ посева, D - нормы высева
 Приложение 3 – Вклад изучаемых факторов в изменчивость длительности межфазного периода всходы – цветение (2019 – 2021 гг.)



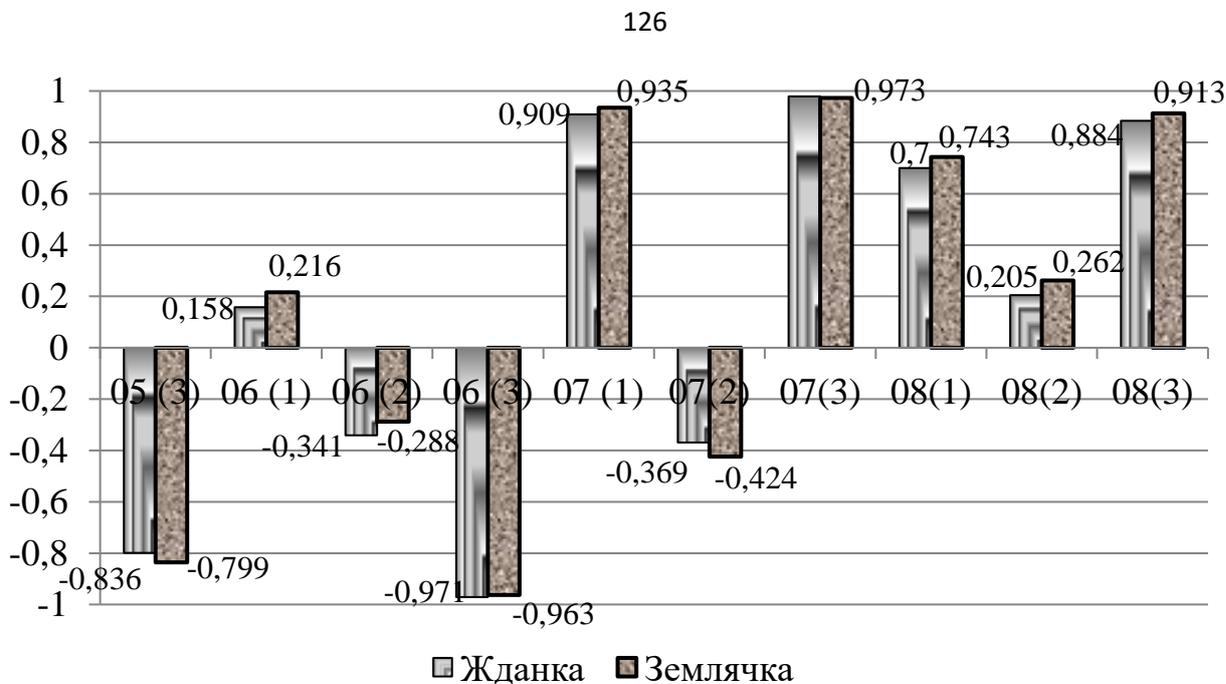
Приложение 4 - Корреляционная связь межфазного периода всходы - цветение с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$) (2019 – 2021 гг.)



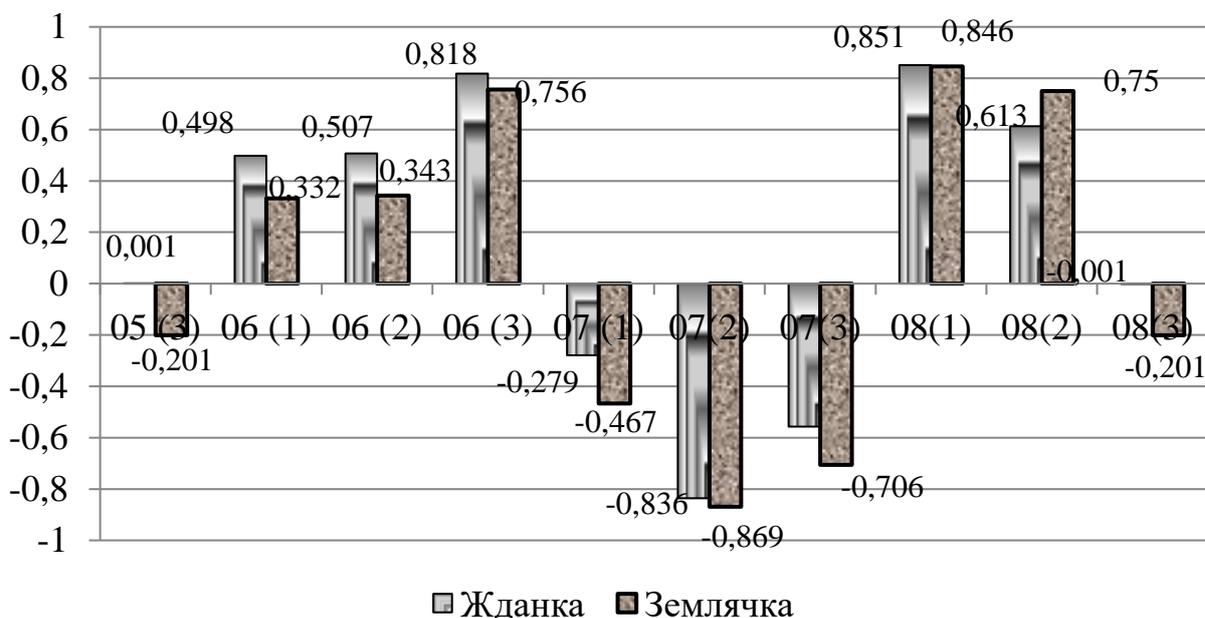
Приложение 5 - Корреляционная связь межфазного периода цветение - созревание с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$) (2019 – 2021 гг.)



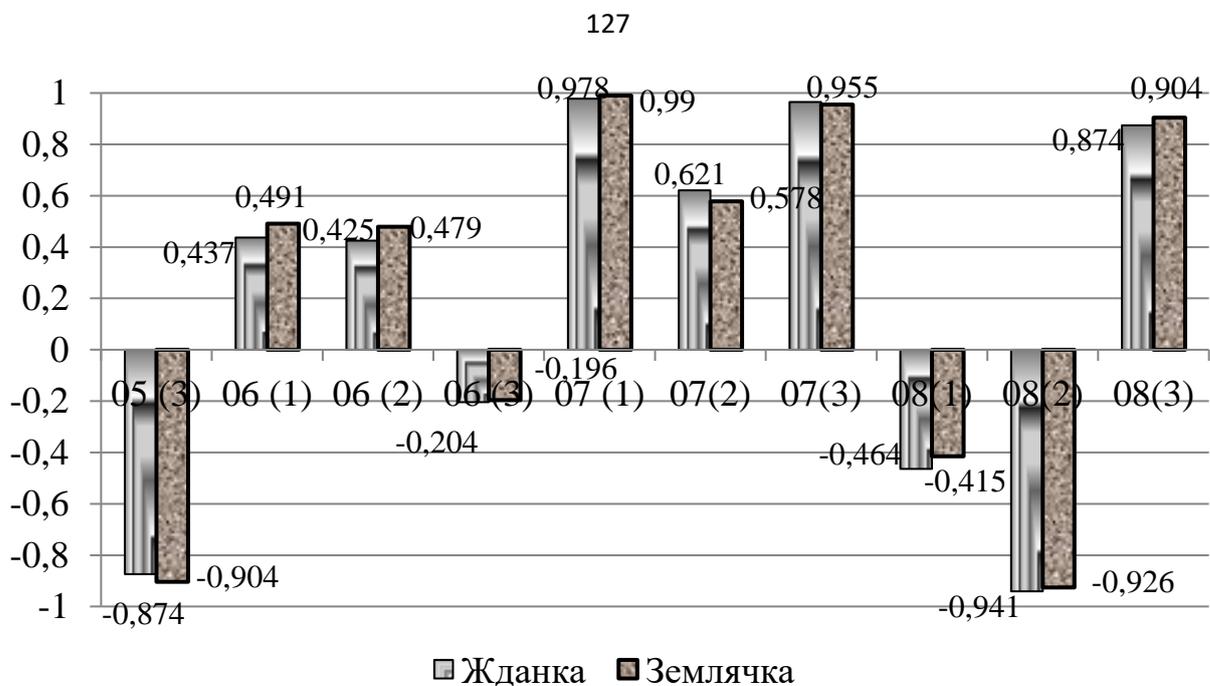
Приложение 6 - Корреляционная связь межфазного периода всходы - цветение с ГТК по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$) (2019 – 2021 гг.)



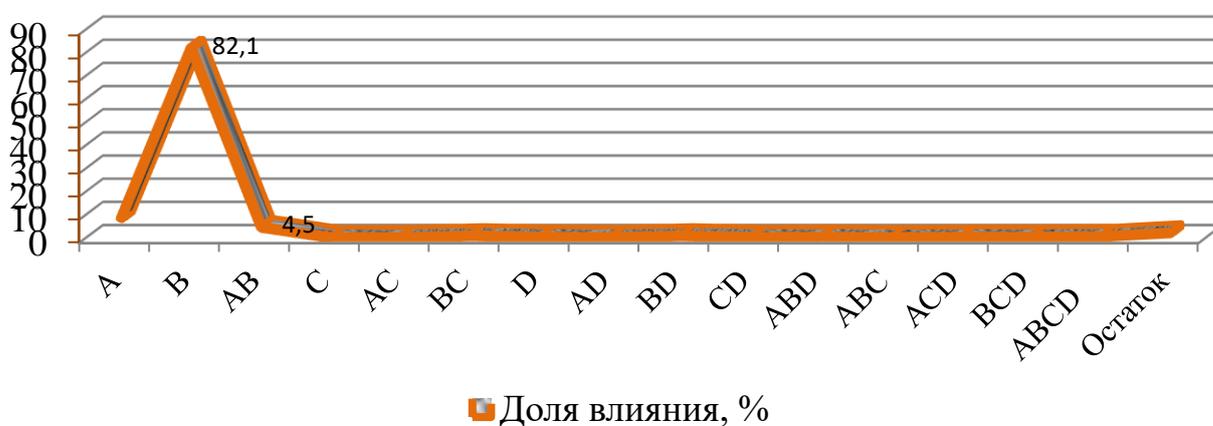
Приложение 7 - Корреляционная связь межфазного периода цветение - созревание с ГТК по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r=0,468$) (2019 – 2021 гг.)



Приложение 8 - Корреляционная связь межфазного периода всходы - цветение с относительной влажностью воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r=0,468$) (2019 – 2021 гг.)

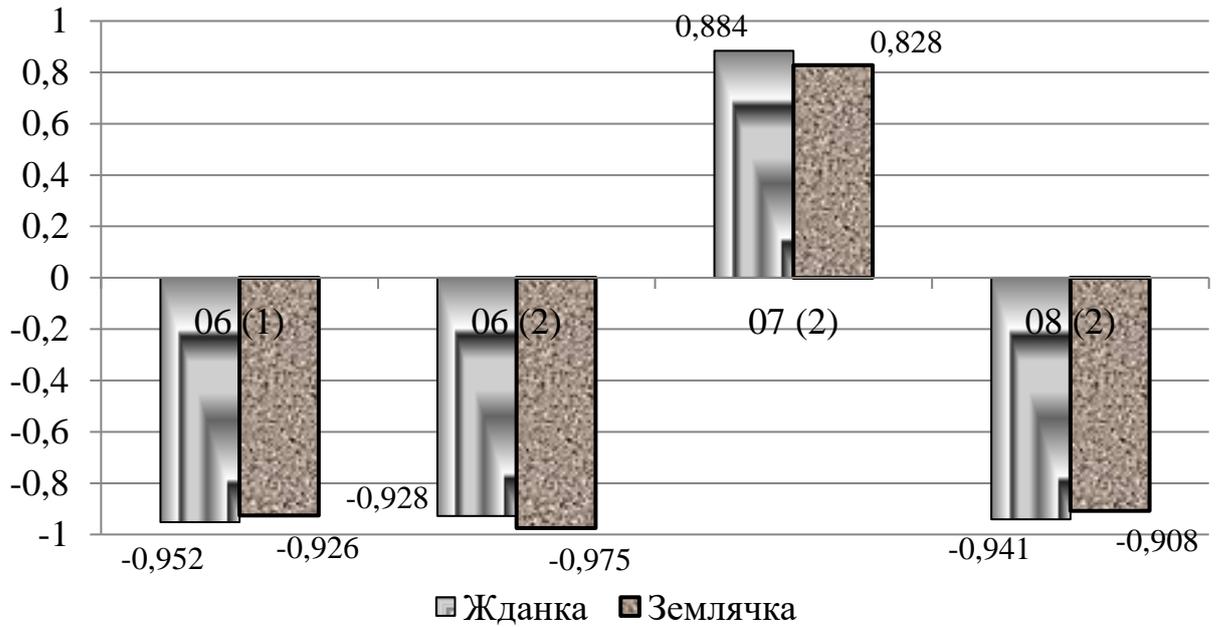


Приложение 9 - Корреляционная связь межфазного периода цветение - созревание с относительной влажностью воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$) (2019 – 2021 гг.)



A - сорт; B – годы; C – способ посева, D – нормы высева

Приложение 10 - Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость высоты растений (2019 – 2021 гг.)

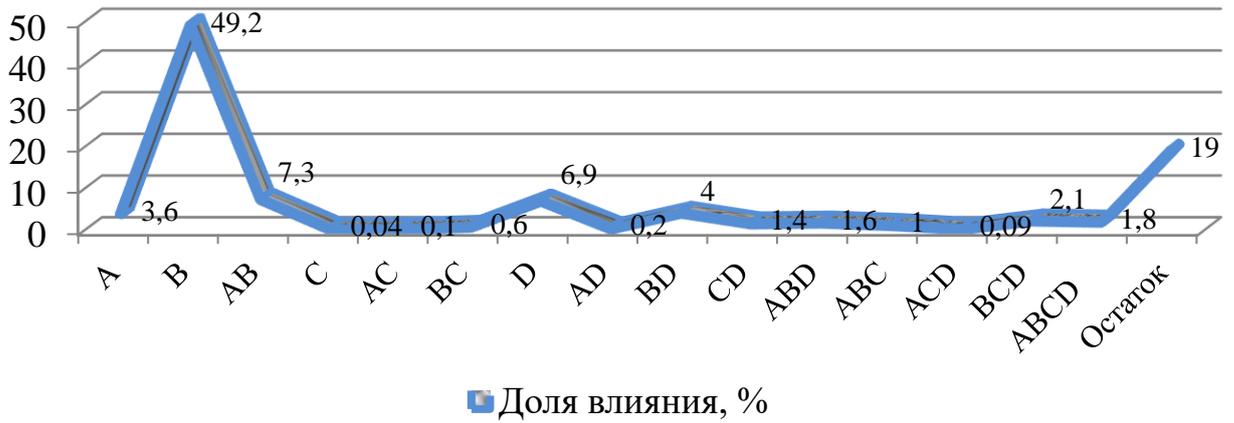


Приложение 11 - Корреляционная связь высоты растений с ГТК по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$) (2019 – 2021 гг.)

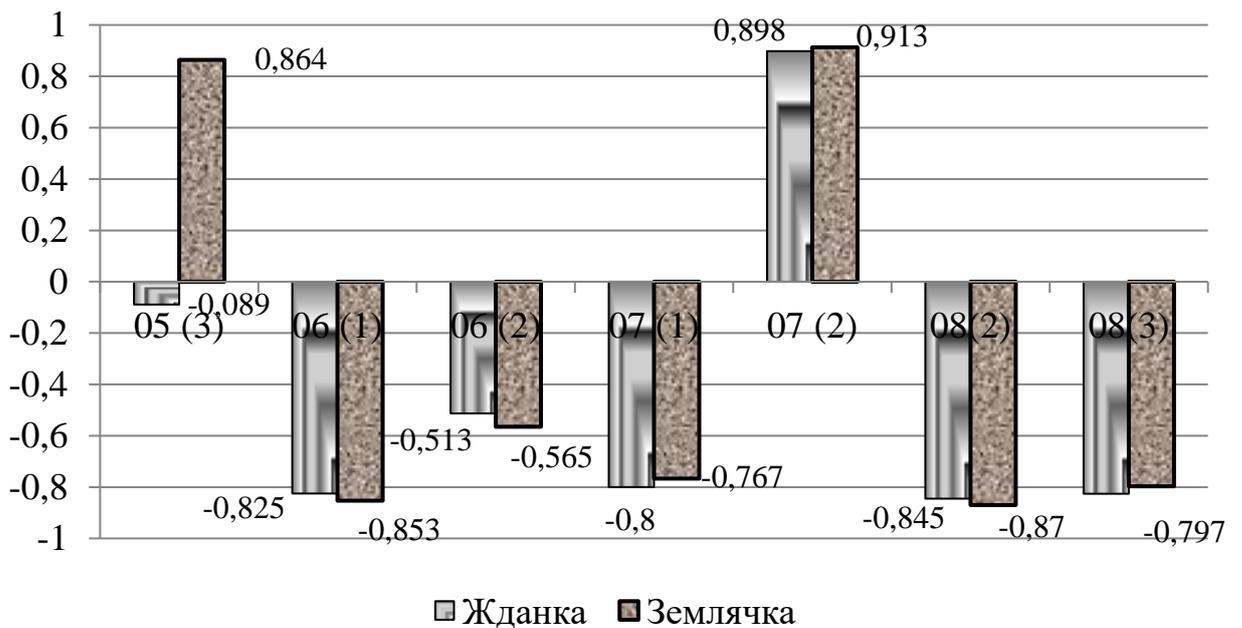


A - сорт; B - годы; C - способ посева, D - нормы высева

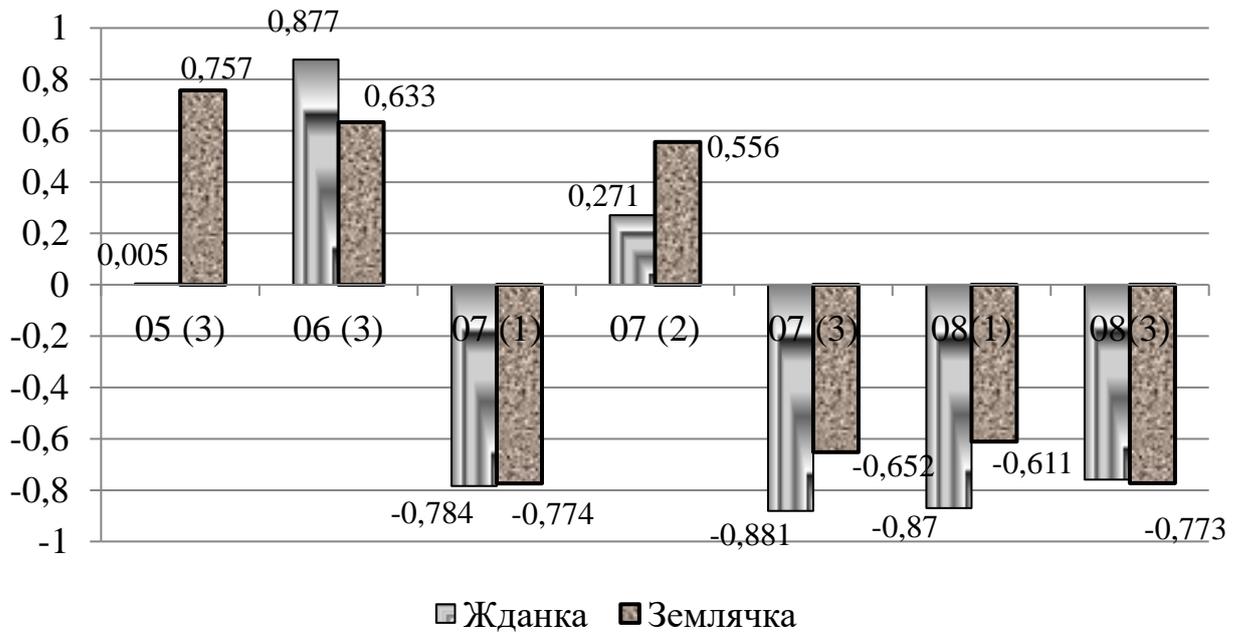
Приложение 12 - Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость числа междоузлий главного побега (2019 – 2021 гг.)



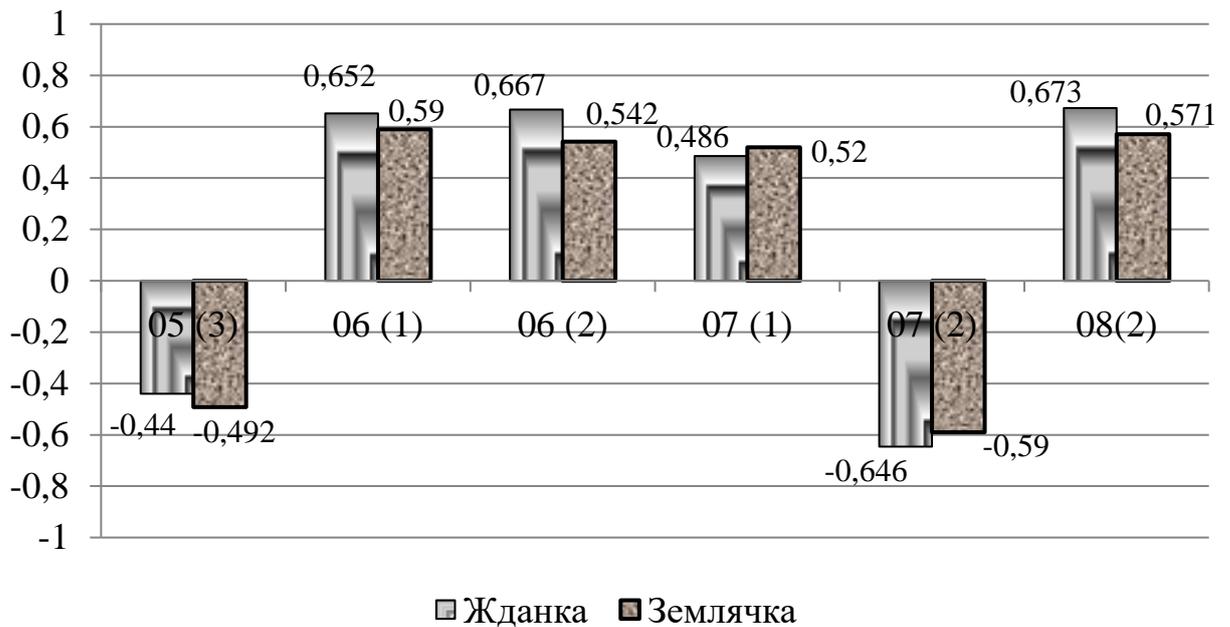
A - сорт; B – годы; C – способ посева, D – нормы высева
 Приложение 13 - Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость числа боковых побегов (2019 – 2021 гг.)



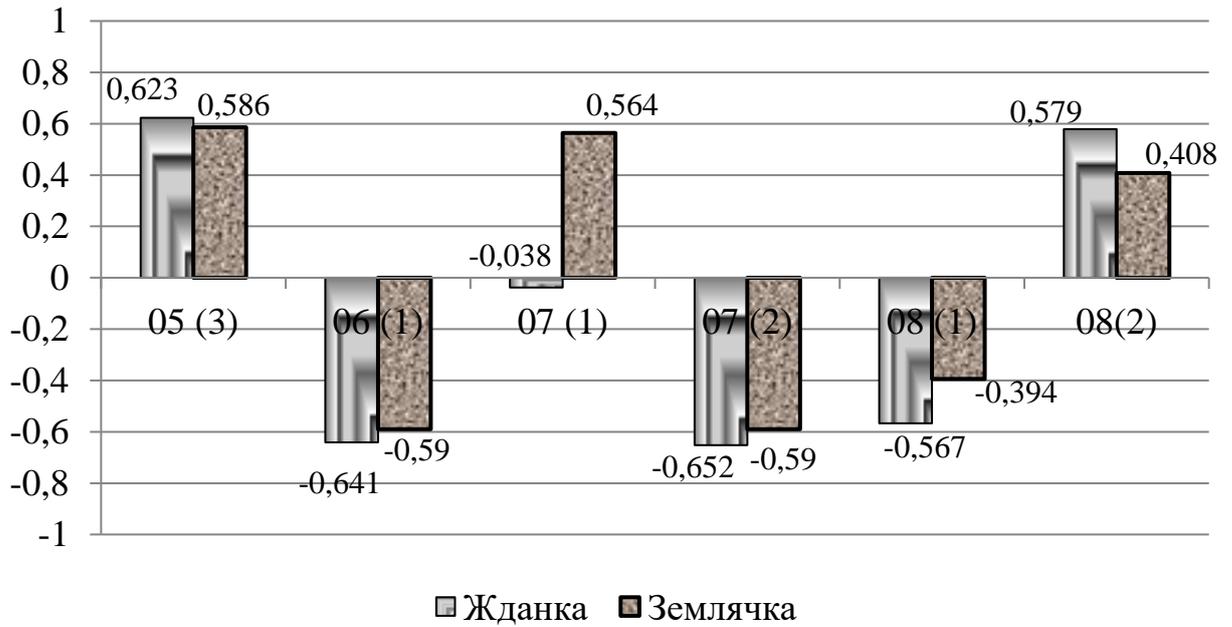
Приложение 14 - Корреляционная связь числа междоузлий главного побега с ГТК по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)



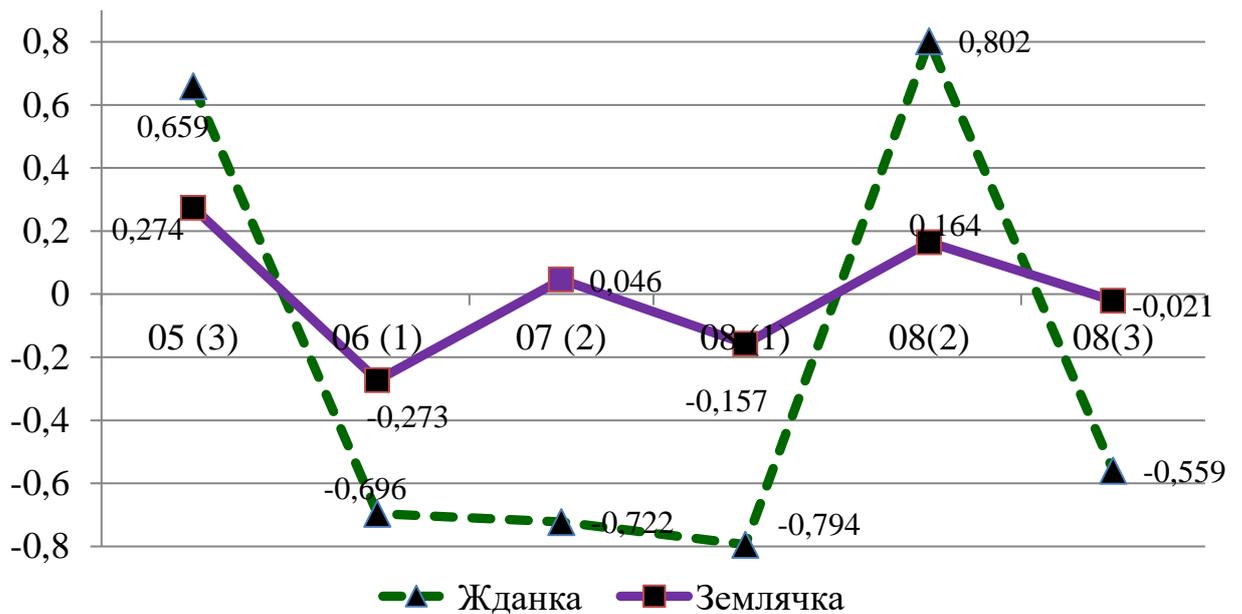
Приложение 15 - Корреляционная связь числа боковых побегов с ГТК по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r=0,468$) (2019 – 2021 гг.)



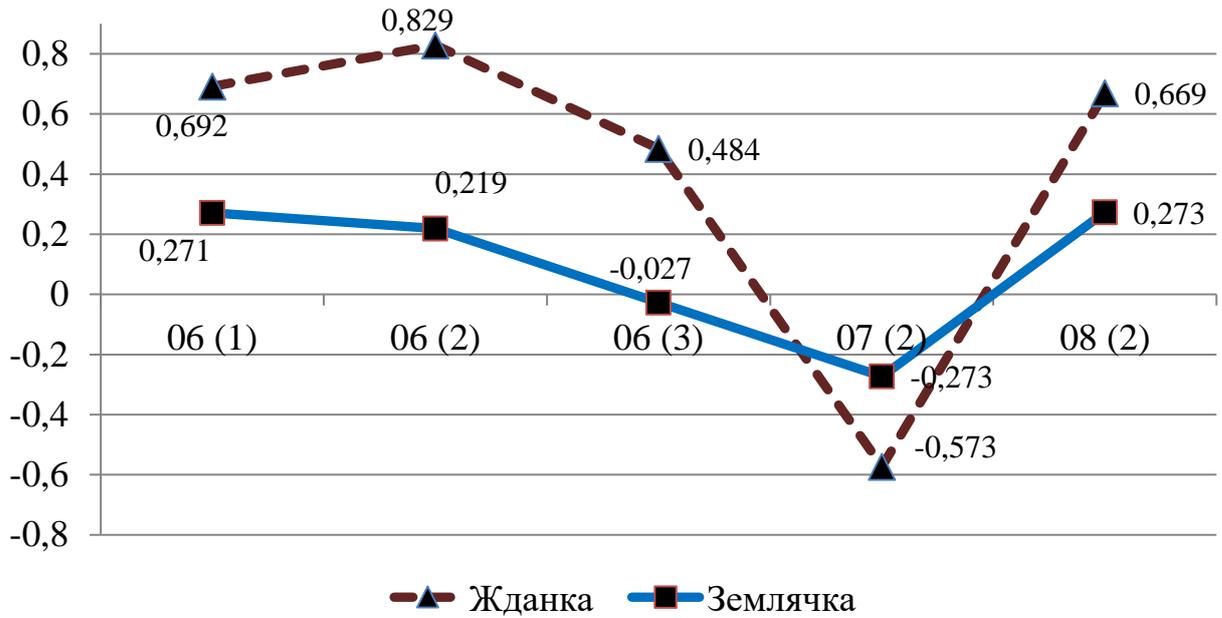
Приложение 16 - Корреляционная связь массы зерна с растения с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r=0,468$) (2019 – 2021 гг.)



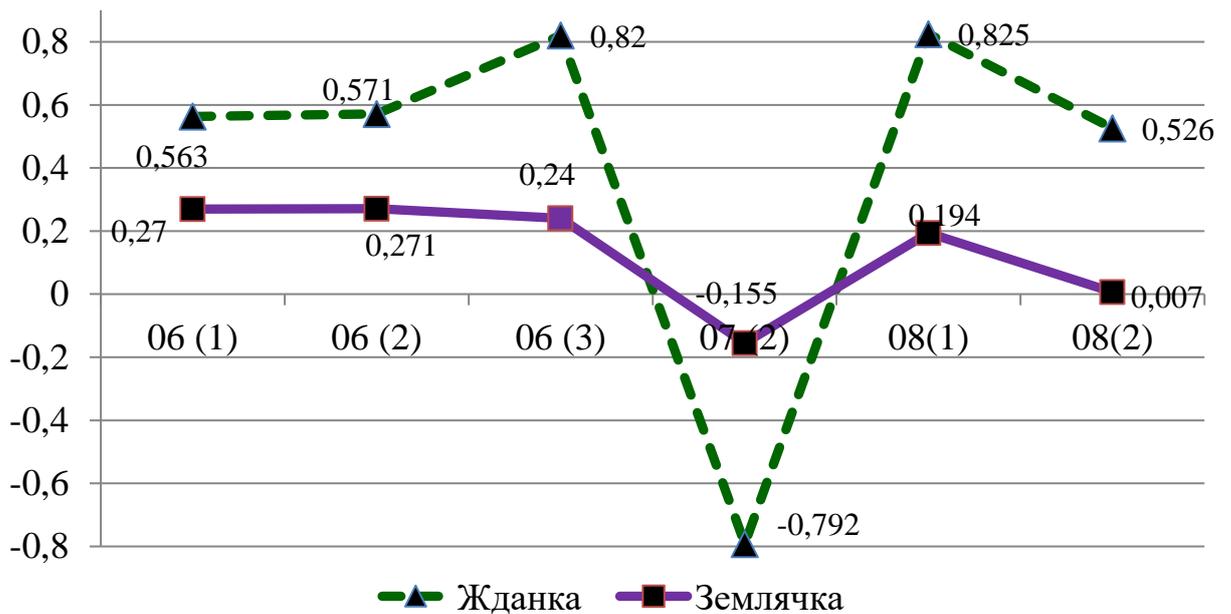
Приложение 17 - Корреляционная связь массы зерна с растения со среднесуточными температурами воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r= 0,468$) (2019 – 2021 гг.)



Приложение 18 - Корреляционная связь урожайности с среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r= 0,468$) (2019 – 2021 гг.)



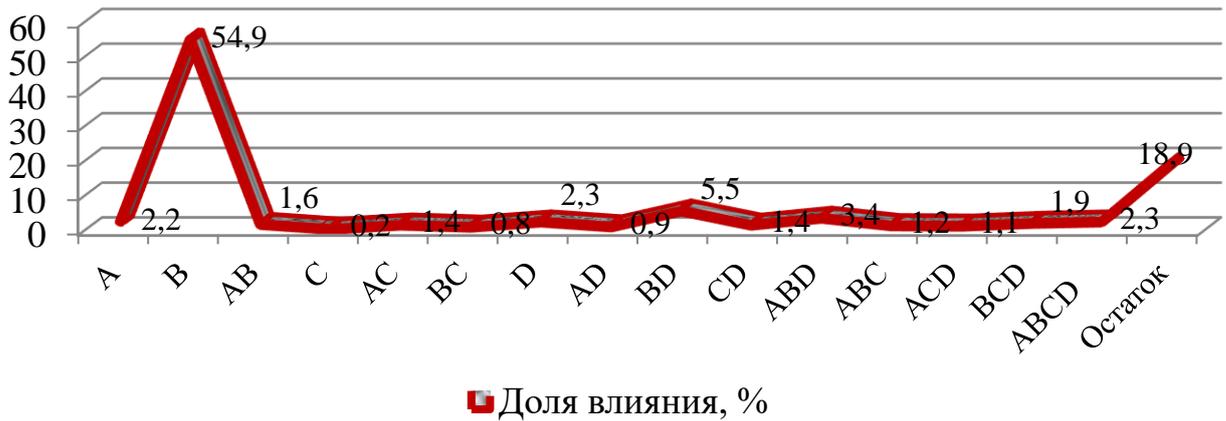
Приложение 19 - Корреляционная связь урожайности с ГТК по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$) (2019 – 2021 гг.)



Приложение 20 - Корреляционная связь урожайности с относительной влажностью воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$) (2019 – 2021 гг.)



Приложение 21 - Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость пленчатости плодов гречихи (2019 – 2021 гг.)



Приложение 22 - Доля влияния изучаемых факторов на фенотипическую изменчивость натуры зерна у гречихи (2019 – 2021 гг.)

Прямые затраты													
Наименование	Сумма, руб			Наименование	кол-во	Стоимость, т.р.		Наименование	Сумма, р.	Наименование	Кол-во, всего	затраты р.	
	Трактористов	рабочие ручных	всего			единицы	всего					на единицу	всего
Тарифный фонд за объем работ	515026,79	1484,00	516510,79	Горючее, л	6988,44	47,40	331252,04	Амортизация	386220,55	Электроэнергия	8270,18	7,80	64507,42
Доплата за	0,00	0,00	0,00	Смазочн. матер.	104,00	45,00	4680,00	в т.ч.: тракторов		Автотранс	1140,00	14,20	16188,00
Дополнительная и повышенная оплата	0,00	0,00	0,00	Семена, ц	34,80	18000,00	626400,00	комбайнов		живая тяговая сила, к/дн			
Доплата за классность				Удобрения орг.т.				с.-х. машины		Мелкий инвентарь			10000,00
				Удобрения мин.ц			0	прочие основные средства		ядохимикаты, всего			169000,00
								Амортизация на 1 усл.эт.га	3862,21	Пантера	100,00	1690,00	169000,00
Всего	515026,79	1484,00	516510,79					Текущий ремонт на 1	307327,96				
Оплата от	44807,33	129,11	44936,44					в т.ч.: тракторов					
Итого опл.	559834,12	1613,11	561447,23					комбайнов					
Надбавка за стаж								с.-х. машины					
Всего	559834,12	1613,11	561447,23					прочие основные средства					
Страховые	0,00	0,00	0,00					текущий ремонт на 1	3073,28	Итого прямые	2645457,37		
										Общепроизводственные и общехозяйственные расходы			
Итого опл.	559834,12	1613,11	561447,23								317454,88		
Районный	167950,24	483,93	168434,17							Итого затрат	2962912,25		
Итого	727784,36	2097,04	729881,40							в т.ч.: на 1 га	29629,12		
										на 1 ц	1299,52		

Прямые затраты													
наименование	Сумма, руб			Наименование	кол-во	Стоимость, т.р.		наименование	Сумма, р.	наименование	кол-во, всего	затраты р.	
	Трактористов	рабочие ручных	всего			единицы	всего					на единицу	всего
Тарифный фонд за объем работ	518585,89	1484,00	520069,89	Горючее, л	6988,91	47,40	331274,31	Амортизация	386220,55	Электроэнергия	8705,45	7,80	67902,55
Доплата за	0,00	0,00	0,00	Смазочн. матер.	104,00	45,00	4680,00	в т.ч.: тракторов		Автотранспорт	1200,00	14,20	17040,00
Дополнительная и повышенная оплата	0,00	0,00	0,00	Семена, ц	52,20	18000,00	939600,00	комбайнов		живая тяговая сила, к/дн			
Доплата за классность				Удобрения орг.т.				с.-х. машины		Мелкий инвентарь			10000,00
				Удобрения мин.ц		0		прочие основные средства		ядохимикаты, всего			169000,00
								Амортизация на 1 усл.эт.га	3862,21	Пантера	100,00	1690,00	169000,00
Всего	518585,89	1484,00	520069,89					Текущий ремонт на 1 усл.эт.га	307327,96				
Оплата отп.	45116,97	129,11	45246,08					в т.ч.: тракторов					
Итого оплачено	563702,86	1613,11	565315,97					комбайнов					
Надбавка за стаж								с.-х. машины					
Всего	563702,86	1613,11	565315,97					прочие основные средства					
Страховые	0,00	0,00	0,00					текущий ремонт на 1 усл.эт.га	3073,28	Итого прямые	2967956,12		
										Общепроизводственные и общехозяйственные расходы	356154,73		
Итого оплачено	563702,86	1613,11	565315,97							Итого затрат	3324110,86		
Районный к	169110,86	483,93	169594,79							в т.ч.: на 1 га	33241,11		
Итого	732813,72	2097,04	734910,76							на 1 ц	1385,05		

Прямые затраты													
наименование	Сумма, руб			Наименование	кол-во	Стоимость, т.р.		наименование	Сумма, р.	наименование	Кол-во, всего	затраты р.	
	Трактористов	рабочие ручных	всего			единицы	всего					на единицу	всего
Тарифный фонд за объем работ	513811,56	1484,00	515295,56	Горючее, л	6989,45	47,40	331300,16	Амортизац	386220,55	Электроэнерг	7689,82	7,80	59980,58
Доплата за	0,00	0,00	0,00	Смазочн. матер.	104,00	45,00	4680,00	в т.ч.: тракторов		Автотранс	1060,00	14,20	15052,00
Дополнительная и повышенная оплата	0,00	0,00	0,00	Семена, ц	72,40	18000,00	1303200,00	комбайнов		живая тяговая сила, к/дн			
Доплата за классность				Удобрения орг.т.				с.-х. машины		Мелкий инвентарь			10000,00
				Удобрения мин.ц			0	прочие основные средства		ядохимикаты, всего			169000,00
								Амортизация на 1 усл.эт.га	3862,21	<i>Пантера</i>	100,00	1690,00	169000,00
Всего	513811,56	1484,00	515295,56					Текущий ре	307327,96				
Оплата отп	44701,61	129,11	44830,71					в т.ч.: тракторов					
Итого опл.с	558513,17	1613,11	560126,28					комбайнов					
Надбавка за стаж								с.-х. машины					
Всего	558513,17	1613,11	560126,28					прочие основные средства					
Страховые	0,00	0,00	0,00					текущий ремонт на 1 усл.эт.га	3073,28	Итого прям	3314925,41		
Итого опл.	558513,17	1613,11	560126,28							Общепроизводственные и общехозяйственные расходы	397791,05		
Районный к	167553,95	483,93	168037,88							Итого затрат	3712716,46		
Итого	726067,12	2097,04	728164,16							в т.ч.: на 1 га	37127,16		
										на 1 ц	1751,28		

Продолжение приложения 25

Амортизация		Цена, тыс.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.	Ремонт	Норма, %	Годовая сумма, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.
	К744 Р4	14500,00	10,00	1450,00	2500,00	580,00		8,00	1160,00	2300,00	504,35
	МТЗ-82	1500,00	10,00	150,00	1050,00	142,86		8,00	120,00	1050,00	114,29
	Камаз	3510,00	10,00	351,00	1700,00	206,47		8,00	280,80	1700,00	165,18
	Bourgault 600-90	1248,97	10	124,897	750	166,53		8	99,92	750	133,22
	МТЗ-82+КУН -1,2	1960	10	196	650	301,54		8	156,80	650	241,23
	ПЛН -8-35	956,5	10	95,65	500	191,30		8	76,52	500	153,04
	КИТ-7,2	2630	10	263	820	320,73		8	210,40	820	256,59
	Сцепка СНС-2	450	10	45	820	54,88		8	36,00	820	43,90
	СЗП-3,6		10	0	820	0,00		8	0,00	820	0,00
	КБМ 14,4	2720	10	272	1100	247,27		8	217,60	1200	181,33
	Mac Don 150	3200	10	320	1300	246,15		8	256,00	1300	196,92
	Акрос 580	17700	10	1770	1200	1475,00		8	1416,00	1200	1180,00
	Газон Next	1800	10	180	950	189,47		8	144,00	950	151,58
	Амаzone-y-3000	1600	10	160	500	320,00		8	128,00	500	256,00
		39275,47		3927,547		3862,21			3142,04		3073,28

Продолжение приложения 26

Амортизация	Цена, тыс.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.	Ремонт	Норма, %	Годовая сумма, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.
K744 P4	14500,00	10,00	1450,00	2500,00	580,00		8,00	1160,00	2300,00	504,35
МТЗ-82	1500,00	10,00	150,00	1050,00	142,86		8,00	120,00	1050,00	114,29
Камаз	3510,00	10,00	351,00	1700,00	206,47		8,00	280,80	1700,00	165,18
Bourgault 600-90	1248,97	10	124,897	750	166,53		8	99,92	750	133,22
МТЗ-82+КУН -1,2	1960	10	196	650	301,54		8	156,80	650	241,23
ПЛН -8-35	956,5	10	95,65	500	191,30		8	76,52	500	153,04
КИТ-7,2	2630	10	263	820	320,73		8	210,40	820	256,59
Сцепка СНС-2	450	10	45	820	54,88		8	36,00	820	43,90
СЗП-3,6		10	0	820	0,00		8	0,00	820	0,00
КБМ 14,4	2720	10	272	1100	247,27		8	217,60	1200	181,33
Mac Don 150	3200	10	320	1300	246,15		8	256,00	1300	196,92
Акрос 580	17700	10	1770	1200	1475,00		8	1416,00	1200	1180,00
Газон Next	1800	10	180	950	189,47		8	144,00	950	151,58
Амазоне-у-3000	1600	10	160	500	320,00		8	128,00	500	256,00
	39275,47		3927,547		3862,21			3142,04		3073,28

Продолжение приложения 27

Амортизация		Цена, тыс.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.	Ремонт	Норма, %	Годовая сумма, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.
	К744 Р4	14500,00	10,00	1450,00	2500,00	580,00		8,00	1160,00	2300,00	504,35
	МТЗ-82	1500,00	10,00	150,00	1050,00	142,86		8,00	120,00	1050,00	114,29
	Камаз	3510,00	10,00	351,00	1700,00	206,47		8,00	280,80	1700,00	165,18
	Bourgault 600-90	1248,97	10	124,897	750	166,53		8	99,92	750	133,22
	МТЗ-82+КУН -1,2	1960	10	196	650	301,54		8	156,80	650	241,23
	ПЛН -8-35	956,5	10	95,65	500	191,30		8	76,52	500	153,04
	КИТ-7,2	2630	10	263	820	320,73		8	210,40	820	256,59
	Сцепка СНС-2	450	10	45	820	54,88		8	36,00	820	43,90
	СЗП-3,6		10	0	820	0,00		8	0,00	820	0,00
	КБМ 14,4	2720	10	272	1100	247,27		8	217,60	1200	181,33
	Mac Don 150	3200	10	320	1300	246,15		8	256,00	1300	196,92
	Акрос 580	17700	10	1770	1200	1475,00		8	1416,00	1200	1180,00
	Газон Next	1800	10	180	950	189,47		8	144,00	950	151,58
	Амазоне-у-3000	1600	10	160	500	320,00		8	128,00	500	256,00
		39275,47		3927,547		3862,21			3142,04		3073,28

Продолжение приложения 28

Наименование	Сумма, руб			Наименование	кол-во	Стоимость, т.р.		Наименование	Сумма, р.	Наименование	Кол-во, всего	затраты р.	
	Трактористов	рабочие ручных	всего			единицы	всего					Наименование	на единицу
Тарифный фонд за объем работ	506007,29	1484,00	507491,29	Горючее, л	6988,39	47,40	331249,86	Амортизация	386220,55	Электроэнергия	6746,73	7,80	52624,47
Доплата за	0,00	0,00	0,00	Смазочн. матер.	104,00	45,00	4680,00	в т.ч.: тракторов		Автотранспорт	930,00	14,20	13206,00
Дополнительная и повышенная оплата	0,00	0,00	0,00	Семена, ц	33,10	18000,00	595800,00	комбайнов		живая тягловая сила, к/дн			
Доплата за классность				Удобрения орг.т.				с.-х. машины		Мелкий инвентарь			10000,00
				Удобрения мин.ц		0		прочие основные средства		ядохимикаты, всего			169000,00
								Амортизация на 1 усл.эт.га	3862,21	<i>Пантера</i>	100,00	1690,00	169000,00
Всего	506007,29	1484,00	507491,29					Текущий ремонт на 1 усл.эт.га	307327,96				
Оплата отп.	44022,63	129,11	44151,74					в т.ч.: тракторов					
Итого оплачено	550029,92	1613,11	551643,03					комбайнов					
Надбавка за стаж								с.-х. машины					
Всего	550029,92	1613,11	551643,03					прочие основные средства					
Страховые	0,00	0,00	0,00					текущий ремонт на 1 усл.эт.га	3073,28	Итого прямые и общехозяйственные расходы	2587244,78		
Итого оплачено	550029,92	1613,11	551643,03							Итого затрат в т.ч.: на 1 га	310469,37		
Районный конкурс	165008,98	483,93	165492,91							Итого затрат в т.ч.: на 1 га	2897714,16		
Итого	715038,89	2097,04	717135,94							на 1 ц	28977,14		
											1557,91		

Амортизация		Цена, тыс.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.	Ремонт	Норма, %	Годовая сумма, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.
	К744 Р4	14500,00	10,00	1450,00	2500,00	580,00		8,00	1160,00	2300,00	504,35
	МТЗ-82	1500,00	10,00	150,00	1050,00	142,86		8,00	120,00	1050,00	114,29
	Камаз	3510,00	10,00	351,00	1700,00	206,47		8,00	280,80	1700,00	165,18
	Bourgault 600-90	1248,97	10	124,897	750	166,53		8	99,92	750	133,22
	МТЗ-82+КУН -1,2	1960	10	196	650	301,54		8	156,80	650	241,23
	ПЛН -8-35	956,5	10	95,65	500	191,30		8	76,52	500	153,04
	КИТ-7,2	2630	10	263	820	320,73		8	210,40	820	256,59
	Сцепка СНС-2	450	10	45	820	54,88		8	36,00	820	43,90
	СЗП-3,6		10	0	820	0,00		8	0,00	820	0,00
	КБМ 14,4	2720	10	272	1100	247,27		8	217,60	1200	181,33
	Mac Don 150	3200	10	320	1300	246,15		8	256,00	1300	196,92
	Акрос 580	17700	10	1770	1200	1475,00		8	1416,00	1200	1180,00
	Газон Next	1800	10	180	950	189,47		8	144,00	950	151,58
	Амазоне-у-3000	1600	10	160	500	320,00		8	128,00	500	256,00
		39275,47		3927,547		3862,21			3142,04		3073,28

Продолжение приложения 29

наименование	Сумма, руб			Наименование	кол-во	Стоимость, т.р.		наименование	Сумма, р.	наименование	Кол-во, всего	затраты р.	
	Трактористов	рабочие ручных	всего			единицы	всего					на единицу	всего
Тарифный фонд за объем работ	516741,53	1484,00	518225,53	Горючее,л	6988,84	47,40	331271,11	Амортизация	386220,55	Электроэнергия	8415,27	7,80	65639,13
Доплата за	0,00	0,00	0,00	Смазочн. матер.	104,00	45,00	4680,00	в т.ч.: тракторов		Автотранспорт	1160,00	14,20	16472,00
Дополнительная и повышенная оплата	0,00	0,00	0,00	Семена,ц	49,70	18000,00	894600,00	комбайнов		живая тяговая сила, к/дн			
Доплата за классность				Удобрения орг.т.				с.-х. машины		Мелкий инвентарь			10000,00
				Удобрения мин.ц			0	прочие основные средства		ядохимикаты, всего			169000,00
								Амортизация на 1 усл.эт.га	3862,21	Пантера	100,00	1690,00	169000,00
Всего	516741,53	1484,00	518225,53					Текущий ремонт на 1 усл.эт.га	307327,96				
Оплата отп.	44956,51	129,11	45085,62					в т.ч.: тракторов					
Итого оплачено	561698,04	1613,11	563311,15					комбайнов					
Надбавка за стаж								с.-х. машины					
Всего	561698,04	1613,11	563311,15					прочие основные средства					
Страховые	0,00	0,00	0,00					текущий ремонт на 1 усл.эт.га	3073,28	Итого прямые и общехозяйственные расходы	2917515,24		
Итого оплачено	561698,04	1613,11	563311,15							Итого затрат в т.ч.: на 1 га	350101,83		
Районный конкурс	168509,41	483,93	168993,35							Итого затрат в т.ч.: на 1 га	3267617,07		
Итого	730207,46	2097,04	732304,50							на 1 ц	32676,17		
											1408,46		

Продолжение приложения 29

Амортизация		Цена, тыс.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.	Ремонт	Норма, %	Годовая сумма, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.
	К744 Р4	14500,00	10,00	1450,00	2500,00	580,00		8,00	1160,00	2300,00	504,35
	МТЗ-82	1500,00	10,00	150,00	1050,00	142,86		8,00	120,00	1050,00	114,29
	Камаз	3510,00	10,00	351,00	1700,00	206,47		8,00	280,80	1700,00	165,18
	Bourgault 600-90	1248,97	10	124,897	750	166,53		8	99,92	750	133,22
	МТЗ-82+КУН -1,2	1960	10	196	650	301,54		8	156,80	650	241,23
	ПЛН -8-35	956,5	10	95,65	500	191,30		8	76,52	500	153,04
	КИТ-7,2	2630	10	263	820	320,73		8	210,40	820	256,59
	Сцепка СНС-2	450	10	45	820	54,88		8	36,00	820	43,90
	СЗП-3,6		10	0	820	0,00		8	0,00	820	0,00
	КБМ 14,4	2720	10	272	1100	247,27		8	217,60	1200	181,33
	Mac Don 150	3200	10	320	1300	246,15		8	256,00	1300	196,92
	Акрос 580	17700	10	1770	1200	1475,00		8	1416,00	1200	1180,00
	Газон Next	1800	10	180	950	189,47		8	144,00	950	151,58
	Амазоне-у-3000	1600	10	160	500	320,00		8	128,00	500	256,00
		39275,47		3927,547		3862,21			3142,04		3073,28

Продолжение приложения 30

Наименование	Сумма, руб			Наименование	кол-во	Стоимость, т.р.		Наименование	Сумма, р.	Наименование	Кол-во, всего	затраты р.	
	Трактористов	рабочие ручных	всего			единицы	всего					на единицу	всего
Тарифный фонд за объем работ	520623,35	1484,00	522107,35	Горючее,л	6989,36	47,40	331295,81	Амортизация	386220,55	Электроэнергия	8886,82	7,80	69317,18
Доплата за	0,00	0,00	0,00	Смазочн. матер.	104,00	45,00	4680,00	в т.ч.: тракторов		Автотранспорт	1225,00	14,20	17395,00
Дополнительная и повышенная оплата	0,00	0,00	0,00	Семена,ц	69,00	18000,00	1242000,00	комбайнов		живая тягловая сила, к/дн			
Доплата за классность				Удобрения орг.т.				с.-х. машины		Мелкий инвентарь			10000,00
				Удобрения мин.ц		0		прочие основные средства		ядохимикаты, всего			169000,00
								Амортизация на 1 усл.эт.га	3862,21	<i>Пантера</i>	100,00	1690,00	169000,00
Всего	520623,35	1484,00	522107,35					Текущий ремонт на 1 усл.эт.га	307327,96				
Оплата отп.	45294,23	129,11	45423,34					в т.ч.: тракторов					
Итого оплачено	565917,58	1613,11	567530,69					комбайнов					
Надбавка за стаж								с.-х. машины					
Всего	565917,58	1613,11	567530,69					прочие основные средства					
Страховые	0,00	0,00	0,00					текущий ремонт на 1 усл.эт.га	3073,28	Итого прямые и общехозяйственные расходы	3275026,39		
Итого оплачено	565917,58	1613,11	567530,69							Итого затрат	393003,17		
Районный колхоз	169775,27	483,93	170259,21							в т.ч.: на 1 га	3668029,56		
Итого	735692,85	2097,04	737789,89							на 1 ц	36680,30		
											1497,15		

Продолжение приложения 30

Амортизация		Цена, тыс.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.	Ремонт	Норма, %	Годовая сумма, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.
	К744 Р4	14500,00	10,00	1450,00	2500,00	580,00		8,00	1160,00	2300,00	504,35
	МТЗ-82	1500,00	10,00	150,00	1050,00	142,86		8,00	120,00	1050,00	114,29
	Камаз	3510,00	10,00	351,00	1700,00	206,47		8,00	280,80	1700,00	165,18
	Bourgault 600-90	1248,97	10	124,897	750	166,53		8	99,92	750	133,22
	МТЗ-82+КУН -1,2	1960	10	196	650	301,54		8	156,80	650	241,23
	ПЛН -8-35	956,5	10	95,65	500	191,30		8	76,52	500	153,04
	КИТ-7,2	2630	10	263	820	320,73		8	210,40	820	256,59
	Сцепка СНС-2	450	10	45	820	54,88		8	36,00	820	43,90
	СЗП-3,6		10	0	820	0,00		8	0,00	820	0,00
	КБМ 14,4	2720	10	272	1100	247,27		8	217,60	1200	181,33
	Mac Don 150	3200	10	320	1300	246,15		8	256,00	1300	196,92
	Акрос 580	17700	10	1770	1200	1475,00		8	1416,00	1200	1180,00
	Газон Next	1800	10	180	950	189,47		8	144,00	950	151,58
	Амазоне-у-3000	1600	10	160	500	320,00		8	128,00	500	256,00
		39275,47		3927,547		3862,21			3142,04		3073,28

Продолжение приложения 31

наименование	Сумма, руб			Наименование	кол-во	Стоимость, т.р.		наименование	Сумма, р.	наименование	Кол-во, всего	затраты р.	
	Трактористов	рабочие ручных	всего			единицы	всего					на единицу	всего
Тарифный фонд за объем работ	512918,33	1484,00	514402,33	Горючее,л	6988,84	47,40	331271,11	Амортизация	386220,55	Электроэнергия	7762,36	7,80	60546,44
Доплата за	0,00	0,00	0,00	Смазочн. матер.	104,00	45,00	4680,00	в т.ч.: тракторов		Автотранспорт	1070,00	14,20	15194,00
Дополнительная и повышенная оплата	0,00	0,00	0,00	Семена,ц	49,70	18000,00	894600,00	комбайнов		живая тяговая сила, к/дн			
Доплата за классность				Удобрения орг.т.				с.-х. машины		Мелкий инвентарь			10000,00
				Удобрения мин.ц			0	прочие основные средства		ядохимикаты, всего			169000,00
								Амортизация на 1 усл.эт.га	3862,21	<i>Пантера</i>	100,00	1690,00	169000,00
Всего	512918,33	1484,00	514402,33					Текущий ремонт	307327,96				
Оплата отп.	44623,89	129,11	44753,00					в т.ч.: тракторов					
Итого оплачено	557542,23	1613,11	559155,33					комбайнов					
Надбавка за стаж								с.-х. машины					
Всего	557542,23	1613,11	559155,33					прочие основные средства					
Страховые	0,00	0,00	0,00					текущий ремонт на 1 усл.эт.га	3073,28	Итого прямые	2905741,99		
Итого оплачено	557542,23	1613,11	559155,33							Общепроизводственные и общехозяйственные расходы	348689,04		
Районный кредит	167262,67	483,93	167746,60							Итого затрат	3254431,03		
Итого	724804,89	2097,04	726901,93							в т.ч.: на 1 га	32544,31		
										на 1 ц	1520,76		

Амортизация		Цена, тыс.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.	Ремонт	Норма, %	Годовая сумма, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.
	К744 Р4	14500,00	10,00	1450,00	2500,00	580,00		8,00	1160,00	2300,00	504,35
	МТЗ-82	1500,00	10,00	150,00	1050,00	142,86		8,00	120,00	1050,00	114,29
	Камаз	3510,00	10,00	351,00	1700,00	206,47		8,00	280,80	1700,00	165,18
	Bourgault 600-90	1248,97	10	124,897	750	166,53		8	99,92	750	133,22
	МТЗ-82+КУН -1,2	1960	10	196	650	301,54		8	156,80	650	241,23
	ПЛН -8-35	956,5	10	95,65	500	191,30		8	76,52	500	153,04
	КИТ-7,2	2630	10	263	820	320,73		8	210,40	820	256,59
	Сцепка СНС-2	450	10	45	820	54,88		8	36,00	820	43,90
	СЗП-3,6		10	0	820	0,00		8	0,00	820	0,00
	КБМ 14,4	2720	10	272	1100	247,27		8	217,60	1200	181,33
	Mac Don 150	3200	10	320	1300	246,15		8	256,00	1300	196,92
	Акрос 580	17700	10	1770	1200	1475,00		8	1416,00	1200	1180,00
	Газон Next	1800	10	180	950	189,47		8	144,00	950	151,58
	Амазоне-у-3000	1600	10	160	500	320,00		8	128,00	500	256,00
		39275,47		3927,547		3862,21			3142,04		3073,28

Продолжение приложения 32

наименование	Сумма, руб			Наименование	кол-во	Стоимость, т.р.		наименование	Сумма, р.	наименование	Кол-во, всего	затраты р.	
	Трактористов	рабочие ручных	всего			единицы	всего					на единицу	всего
Тарифный фонд за объем работ	515891,93	1484,00	517375,93	Горючее, л	6988,84	47,40	331271,11	Амортизация	386220,55	Электроэнергия	8270,18	7,80	64507,42
Доплата за	0,00	0,00	0,00	Смазочн. матер.	104,00	45,00	4680,00	в т.ч.: тракторов		Автотранспорт	1140,00	14,20	16188,00
Дополнительная и повышенная оплата	0,00	0,00	0,00	Семена, ц	49,70	18000,00	894600,00	комбайнов		живая тягловая сила, к/дн			
Доплата за классность				Удобрения орг.т.				с.-х. машины		Мелкий инвентарь			10000,00
				Удобрения мин.ц				прочие основные средства	0	ядохимикаты, всего			169000,00
								Амортизация на 1 усл.эт.га	3862,21	<i>Пантера</i>	100,00	1690,00	169000,00
Всего	515891,93	1484,00	517375,93					Текущий ремонт на 1 усл.эт.га	307327,96				
Оплата отп.	44882,60	129,11	45011,71					в т.ч.: тракторов					
Итого оплачено	560774,53	1613,11	562387,64					комбайнов					
Надбавка за стаж								с.-х. машины					
Всего	560774,53	1613,11	562387,64					прочие основные средства					
Страховые	0,00	0,00	0,00					текущий ремонт на 1 усл.эт.га	3073,28	Итого прямые и общехозяйственные расходы	2914898,96		
Итого оплачено	560774,53	1613,11	562387,64							Итого затрат	349787,88		
Районный колхоз	168232,36	483,93	168716,29							в т.ч.: на 1 га	3264686,84		
Итого	729006,89	2097,04	731103,93							на 1 ц	32646,87		
											1431,88		

Амортизация		Цена, тыс.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.	Ремонт	Норма, %	Годовая сумма, тыс. руб.	Годовая плановая наработка, у. э. га	Норматив отчислений на 1 у. э. га, руб.
	К744 Р4	14500,00	10,00	1450,00	2500,00	580,00		8,00	1160,00	2300,00	504,35
	МТЗ-82	1500,00	10,00	150,00	1050,00	142,86		8,00	120,00	1050,00	114,29
	Камаз	3510,00	10,00	351,00	1700,00	206,47		8,00	280,80	1700,00	165,18
	Bourgault 600-90	1248,97	10	124,897	750	166,53		8	99,92	750	133,22
	МТЗ-82+КУН -1,2	1960	10	196	650	301,54		8	156,80	650	241,23
	ПЛН -8-35	956,5	10	95,65	500	191,30		8	76,52	500	153,04
	КИТ-7,2	2630	10	263	820	320,73		8	210,40	820	256,59
	Сцепка СНС-2	450	10	45	820	54,88		8	36,00	820	43,90
	СЗП-3,6		10	0	820	0,00		8	0,00	820	0,00
	КБМ 14,4	2720	10	272	1100	247,27		8	217,60	1200	181,33
	Mac Don 150	3200	10	320	1300	246,15		8	256,00	1300	196,92
	Акрос 580	17700	10	1770	1200	1475,00		8	1416,00	1200	1180,00
	Газон Next	1800	10	180	950	189,47		8	144,00	950	151,58
	Амазоне-у-3000	1600	10	160	500	320,00		8	128,00	500	256,00
		39275,47		3927,547		3862,21			3142,04		3073,28



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ СО РАН)

Опытное производственное хозяйство "Курагинское" - филиал ФИЦ КНЦ СО РАН

(ОПХ «Курагинское» - филиал ФИЦ КНЦ СО РАН)
662911, Красноярский край, Курагинский р-н,
пос. Курагино, ул. Партизанская, д. 8
тел.: (3913) 62-21-30,
e-mail: oph_kuragino@mail.ru
ОКПО 00000000, ОГРН 1022402133698,
ИНН/КПП 2463002263/242343001

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора филиала
по производству

 С.А. Яковлев

«13» января 2021 г.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Составил главный агроном ОПХ «Курагинское» - филиал ФИЦ КНЦ СО РАН
Курагинского района Красноярского края

Тесленко Сергей Александрович

Результат диссертационной работы на соискание научной степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Вагнер Владимира Викторовича на тему:-

«ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ
И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ГРЕЧИХИ
В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮЖНО - МИНУСИНСКОГО ОКРУГА»

внедрен в ОПХ «Курагинское».

Посев семян гречихи, сорта «Жданка» черезрядным способом произведен с
нормой высева 1,2 млн. всхожих зерен на га, в 2020 году на площади 20 га, в
2021 году площадь посева составила 153 га.

Экономический эффект от внедрения технологии составил:-

в 2020 г. - 96 тыс. руб., в 2021 — 594 тыс. руб.

Итого за два года результат составил 690 тыс. руб.

Главный агроном филиала



С.А. Тесленко

**Общество с ограниченной ответственностью
«Ноябрь-Агро»**

662631, Красноярский край, Минусинский район, с. Городок, ул. Заводская, 2 к.5.
тел. 8 (391-32) 71-2-04, 71-2-24 E-mail: minusindar@mail.ru
ИНН – 2455028645, КПП – 245501001
Красноярское отделение №8646 ПАО Сбербанк г. Красноярск
р/сч. № 40702810931000010256
К/с. 30101810800000000627 БИК 040407627

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «Ноябрь-Агро»



Капанадзе Г.И

Акт внедрения

Составил агроном ООО «Ноябрь-Агро» Скиргика Владимир Геннадиевич.

О результате внедрения опыта Вагнер Владимира Викторовича.

Настоящий акт подтверждает внедрение черезрядного способа посева семян гречихи сорта «Жданка», с нормой высева 1,2 млн. всхожих зерен на 1 га, в ООО «Ноябрь-Агро» Минусинского района, Красноярского края.

Результаты исследований внедрены в ООО «Ноябрь-Агро».

Площади посева сорта «Жданка» черезрядным способом с нормой высева 1,2 млн семян на 1 га составили: 2019 году -16 га, 2020- 205 га, 2021- 517 га.

Экономический эффект от внедрения элементов технологии составил в :

2019 году- 640 тыс.руб;

2020 году- 9 225 000 руб;

2021 году-23 265 000 руб;

тел. 8(39132)71-2-04, 71-2-24

E-mail: Info@uszk24.ru

19.01.2022

Агроном ООО «Ноябрь-Агро»

В.Г Скиргика