

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО»

На правах рукописи



ШАПЕНКОВА СВЕТЛАНА ВЛАДИСЛАВОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ НА СЕМЕННЫЕ ЦЕЛИ В УСЛОВИЯХ
ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ**

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Сагирова Роза Агзамовна

Улан-Удэ – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ.....	9
1.1. Народнохозяйственное значение горчицы белой, распространение, урожайность.....	9
1.2. Морфологические и биологические особенности	13
1.3. Особенности технологии возделывания.....	16
1.4. Сравнительная оценка продуктивности горчицы белой с рапсом, редькой масличной и рыжиком	30
ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	34
2.1. Цель и задачи исследований	34
2.2. Место и условия проведения опытов.....	34
2.3. Методика наблюдений и исследований.....	38
2.4. Почвенно-климатические условия	40
2.5. Агрометеорологическая характеристика вегетационных периодов за годы исследований (2019-2021 гг.).....	43
ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В СРАВНЕНИИ С РАПСОМ, РЕДЬКОЙ МАСЛИЧНОЙ И РЫЖИКОМ	47
3.1. Особенности роста и развития.....	47
3.2. Урожайность семян.....	49
ГЛАВА 4. УРОЖАЙНОСТЬ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА.....	52
4.1. Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке	53
4.2. Фенологические наблюдения.....	54
4.3. Высота растений.....	57
4.4. Семенная продуктивность и урожайность	59
4.5. Посевные качества	63

ГЛАВА 5. УРОЖАЙНОСТЬ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА	65
5.1. Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке	65
5.2. Засоренность посевов	68
5.3. Фенологические наблюдения.....	70
5.4. Высота растений.....	72
5.5. Семенная продуктивность и урожайность	74
5.6. Посевные качества	83
ГЛАВА 6. ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕНИЯ ВРЕДИТЕЛЯМИ И ПОРАЖЕНИЯ БОЛЕЗНЯМИ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В СРАВНЕНИИ С РАПСОМ,.....	85
РЕДЬКОЙ МАСЛИЧНОЙ И РЫЖИКОМ	85
6.1. Оценка повреждения вредителями.....	85
6.2. Оценка поражения болезнями.....	88
ГЛАВА 7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗУЧАЕМЫХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ	89
7.1. Экономическая оценка эффективности возделывания горчицы белой в зависимости от сроков посева.....	89
7.2. Экономическая оценка эффективности возделывания горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева.....	91
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	94
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	96
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	97
ПРИЛОЖЕНИЯ	116

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. В условиях Иркутской области наибольший интерес для возделывания представляют культуры семейства Капустные (*Brassicaceae*). Наряду с распространяющейся в последние годы культурой – рапсом, перспективной является горчица белая, которая успешно возделывается во многих регионах нашей страны (Лукомец, В.М., 2010; Прахова Т.Я., 2024; Гущина В.А., 2025; Виноградов Д.В., 2023).

Горчица белая (*Sinapis alba*) – универсальная культура, характеризующаяся высоким потенциалом семенной продуктивности от 1,9 до 2,5 т/га семян. Обладает высокими адаптационными возможностями – легко приспосабливается к различным условиям возделывания – хорошо произрастет как в регионах с достаточной влажностью, так и в засушливых условиях, при этом имеет короткий вегетационный период от 65 до 90 дней (Трубина В.С., 2017).

Горчица белая обладает комплексом ценных биолого-хозяйственных достоинств перед другими культурами семейства Капустные и имеет широкий разнообразный спектр применения и использования: культуру возделывают на масличные цели для получения технического масла, содержащего эруковую кислоту до 20-30%, которое можно использовать в технической промышленности для производства биотоплива и при изготовлении смазочных материалов (Уханов А.П., 2011; Kayacetin, F., 2023).

При использовании на кормовые цели, горчица белая при проведении двух укосов обеспечивает высокую урожайность зеленой массы от 28,0 до 35,0 т/га с высоким содержанием белка и может применяться для приготовления различных видов кормов (Сидорский Н.В., 1890; Воловик В.Т., 2020).

Важна и агротехническая роль горчицы белой, она применяется как сидеральная и кулисная культура, являясь источником органического вещества в почве (Синих Ю.Н., 2015; Бугайов В., 1999). Данная культура является хорошим предшественником в севообороте, улучшает фитосанитарное состояние посевов, снижает засоренность и развитие корневых гнилей у зерновых культур

(Хайруллин Х.Х., 2019; Мастеров А.С., 2014). Горчица белая может также может использоваться для пчеловодства как самая ранняя медоносная культура (Велкова Н.И., 2014).

Степень разработанности темы исследований. В работах, отечественных ученых Н. В. Сидорского (1890), В. П. Мосолова (1942), П. А. Яхтенфельда (1944), А. А. Смирнова (1946), И. А. Минкевич (1949), Е. Ю. Зотовой (2005; 2018), Т. Я. Праховой (2009; 2024), В. М. Лукомец (2010), Н. И. Велковой, В. П. Наумкина (2013; 2014; 2018; 2021), В. Т. Воловик (2015; 2020), С. С. Жирных (2017; 2018; 2021), А. Н. Кшникаткиной (2018), Е. Ю. Шипиевской (2018), Р. А. Сагировой (2019), Д. В. Виноградова (2019; 2023), К. В. Наумцевой (2019), Н. Р. Таишева (2021), И. В. Кабуниной (2022), Г. Н. Кузнецовой (2022; 2024), В. А. Гущиной (2022; 2025), В. Л. Димитриева, А. Г. Ложкина (2023), Е. Н. Ростовской (2021; 2022; 2023), и зарубежных исследователей И. Р. Вильдфлуш (2015), Е. Т. Нурманова (2020), Б. Т. Хамзиной (2020), А. D. Jaiswal (2015), S. Chowhan, (2023), A. Kinay (2023) были изучены особенности роста, развития, разработаны элементы технологии возделывания горчицы белой.

Цель исследований – разработать основные элементы технологии возделывания горчицы белой на семенные цели в условиях лесостепной зоны Предбайкалья.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- дать оценку продуктивности горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком яровым.
- определить оптимальные сроки посева горчицы белой на семенные цели.
- установить оптимальные способы посева и нормы высева, обеспечивающие наибольшую урожайность семян горчицы белой.
- провести выявление наиболее распространенных вредителей и болезней горчицы белой и определить меры защиты.
- обосновать экономическую эффективность изучаемых элементов технологии возделывания горчицы белой.

Научная новизна. Впервые в условиях лесостепной зоны Предбайкалья:

- дана оценка особенностей роста, развития и семенной продуктивности горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком;
- определены оптимальные сроки посева горчицы белой на семенные цели;
- установлены оптимальные способы посева и нормы высева для получения наибольшей семенной продуктивности горчицы белой;
- установлены наиболее распространенные вредители и болезни горчицы белой и определены меры защиты;
- обоснована экономическая эффективность изучаемых элементов технологии возделывания горчицы белой.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в совершенствовании технологии возделывания горчицы белой на семенные цели в условиях лесостепной зоны Предбайкалья и ее обосновании: определен оптимальный срок посева – ранневесенний (10 мая), установлен оптимальный способ посева с шириной междурядий 30 см при норме высева 2,5 млн всхожих семян/га; обосновано применение инсектицида против крестоцветной блошки в период всходов; проведена оценка роста, развития и продуктивности горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком; определена экономическая эффективность изучаемых приемов возделывания. Разработанная технология позволит широко возделывать горчицу белую на семенные цели в сельскохозяйственных предприятиях Иркутской области с возможным получением урожайности семян от 1,93 до 2,01 т/га, с высокими их посевными качествами, соответствующими требованиям ГОСТа Р52325-2005.

Результаты исследований были внедрены в сельскохозяйственном предприятии АО «Куйтунская Нива» Куйтунского района Иркутской области на площади 10 га и успешно прошли производственную проверку.

Методология и методы исследований. Методология основана на обзоре научной литературы, установлении актуальности, новизны, разработки цели и задач исследований. Методы исследований включали полевые, лабораторные и производственные опыты. Учеты и наблюдения проводились в соответствии с

«Методикой проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами ВНИИМК» и «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур». Экспериментальные данные подвергались статистической обработке и анализу на основании полученных критериев достоверности по методике опытного дела, изложенной Б.А. Доспеховым.

Основные положения, выносимые на защиту:

- оценка особенностей роста, развития и семенной продуктивности горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком;
- семенная продуктивность горчицы белой в зависимости от сроков посева, способов посева и норм высева;
- выявление наиболее распространенных вредителей и болезней горчицы белой и меры защиты в борьбе с ними;
- экономическая оценка эффективности элементов технологии возделывания горчицы белой.

Степень достоверности и апробация результатов. Результаты полевых и лабораторных исследований подвергались статистической обработке, свидетельствующей о том, что полученные экспериментальные данные были математически достоверны.

Основные результаты исследований доложены на заседаниях кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, научно-практических конференциях: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. (г. Волгоград, г. Красноярск, 2020 г.), Всероссийской с международным участием научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова (г. Москва, 2021 г.), Международной научной конференции «Агробιοтехнология-2021» (г. Москва, 2021 г.), XV Всероссийской конференции обучающихся «Национальное достояние России» и X Всероссийского молодежного форума «АПК-Молодежь, наука, Инновации» (г. Москва, 2021 г.), XI Международной научно-практической конференции «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии» (п. Молодежный, 2022 г.),

Научно-практическая конференция, посвященная Дню Российской науки «Аграрная наука в инновационном развитии АПК Иркутской области» (п. Молодежный, 2023 г.), II этап Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных образовательных и научных организаций России (г. Барнаул, 2023 г.), III этап Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России (г. Краснодар, 2023 г.).

Публикация результатов исследований. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 10 научных статьях, в том числе 4 в научных журналах, рецензируемых ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, 1 в изданиях, входящих в международную базу данных Scopus.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 167 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 7 глав, заключения, рекомендаций производству, списка литературы, приложений. Включает 18 таблиц, 21 рисунок, 42 приложения. Список литературы содержит 187 источников, в том числе 19 – на иностранных языках.

Личный вклад автора. Все исследования по теме диссертации осуществлялись под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры земледелия и растениеводства Сагировой Розы Агзамовны, включая постановку задач исследований, сбор полевого материала, получение экспериментальных данных и их математическую обработку, а также обобщение и интерпретацию полученных результатов, за что автор выражает ей глубокую благодарность и признательность.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

1.1. Народнохозяйственное значение горчицы белой, распространение, урожайность

Горчица белая, являющаяся представителем семейства Капустные (*Brassicaceae*) и рода Горчица (*Sinapis*), занимает важное место среди разнообразия сельскохозяйственных культур, возделываемых в нашей стране, что связано с ее многофункциональностью (Гофмань К., 1899; Кудинов Н.П., 1996; Елфимова Ю.С., 2008).

Согласно литературным источникам, производственное значение горчицы белой в нашей стране определилось только лишь в 1932 году в связи с постановкой вопроса о производстве растительного пищевого и технического масла в северных областях. Селекционная работа с горчицей белой начата во ВНИИМК в 1943 году. На Московском опорном пункте ВНИИМК выведен первый высокопродуктивный сорт ВНИИМК 162 (автор А.М. Кучеряева), который районирован с 1945 года (Горлов С.Л., 2012).

В настоящее время в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений Российской Федерации, включено 17 сортов горчицы белой: Радуга, Рапсодия, Луговская, Колла, Белоснежка, Ария, Фея, Люция, Руслана, Бэлла, Светланка, Жемчужина, Омега, Афродита, Альбина, Ариетта, Пиканто (Государственный реестр..., 2025).

Основным местом происхождения горчицы белой считают Средиземноморье, откуда она распространилась почти по всей Европе, Америке, попала в Индию, Японию, Китай (Гофмань К., 1899; Воловик В.Т., 2020; Медведев Г.А., 2012; Посыпанов Г.С., 2006).

Горчица белая культивируется в различных странах, включая Казахстан, Канаду, Индию, Пакистан, США, Россию, Белоруссию, Китай, Египет, Францию, Германию, Голландию, Украину, Бангладеш и др. (Сагирова Р.А., 2019; Khan M. N., 2025; Случак О.М., 2021; Yaniv Z., 2002; Nair K., 2021).

В России же первые попытки ее возделывания были предприняты еще с середины XVIII века в Нижнем Поволжье и во влажных районах Нечерноземной зоны (Медведев Г.А., 2012).

В настоящее время горчица белая возделывается на относительно небольших площадях в Центральном и Центрально-Черноземном регионах, в Зауралье, Западной и Восточной Сибири. Основные производственные посевы горчицы белой, преимущественно, находятся в Поволжье, Западной Сибири и на Северном Кавказе (Воловик В.Т., 2020). До 60-62° северной широты культура возделывается на семена и зеленую массу, севернее – преимущественно на зеленую массу (Трубина В.С. и др., 2017).

В Иркутском сельскохозяйственном институте экспериментальная работа по изучению возможностей возделывания горчицы белой в Предбайкалье проводилась в прошлом веке в 40-50-е годы под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора П.А. Яхтенфельда (Баранский Д.М., 1944). Горчица белая рассматривалась как достойная альтернатива рыжику. Однако в дальнейшем исследования были прекращены. В настоящее время горчица белая в сельскохозяйственном производстве Иркутской области не возделывается.

Также нет официальной статистики по возделыванию горчицы белой в Российской Федерации, и принята общая статистическая отчетность, объединяющая два вида – горчицу сарептскую (сизую) и горчицу белую. По посевным площадям в России возделывание видов горчицы занимает пятое место, уступая подсолнечнику, сое, рапсу и льну. Площади посева всех видов горчицы, по данным Росстата, колеблются по годам от 123 до 432 тыс. га.

Средняя урожайность семян горчицы белой в России находится в пределах от 0,46 до 2,58 т/га; зеленой массы во время цветения – от 20,0 до 35,0 т/га, что зависит от различных факторов, включая почвенно-климатические условия зон возделывания (Маркетинговое исследование..., 2018; Трубина В.С., 2017).

Горчица белая перспективна для использования в качестве сидеральной культуры. Авторы Ю.Н. Синих и Х.Х. Хайрулин (2015) отмечают, что использование горчицы белой в качестве сидерата позволяет получать урожай

яровой пшеницы в условиях Московской области на одном уровне с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$.

В. Бугайов, Ю. Бежацкий и С. Антонов (1999) указывают, что горчицу белую можно использовать на сидеральные цели не только в основных, но и в пожнивных посевах. Она положительно влияет на урожайность бобовых культур, препятствуя их полеганию.

Зеленая масса горчицы белой является альтернативой органического удобрения. С одной стороны, для предотвращения загрязнения окружающей среды, с другой стороны, для восстановления плодородия почвы. Воздействие почвенных микроорганизмов способствует разложению горчицы, в почвенном слое, и преобразуется гумус. Это определяет плодородие почвы (Гордеева Н.Н., 2017).

Научные исследования подтверждают, что применение горчицы в качестве зеленого удобрения способствует восстановлению органического вещества в почве (Бугайов В, 1999), повышает содержание фосфора и азота в пахотном слое, позволяет извлекать элементы минерального питания из подпочвенных горизонтов, повышает активность почвенной микрофлоры, что способствует уничтожению вредителей и патогенной микрофлоры, обеспечивает защиту от водной и ветровой эрозии (Хайруллин Х.Х., 2019; Синих Ю.Н. и др., 2021).

Согласно данным М.М. Крючкова, И.В. Смертенкова (2017), с пожновыми и корневыми остатками она оставляет органическое вещество, эквивалентное 15-20 т/га навоза. Мощные стержневые корни горчицы хорошо разрыхляют почву, пронизывая ее на глубину до 150 см и более, извлекают питательные вещества из глубоких слоев почвы и обогащают пахотный слой корневыми остатками (Мастеров А.С., 2014).

Горчица белая хорошо переносит засуху, сильную жару, созревает раньше многих культур, а при хорошем развитии заглушает сорняки, поэтому является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур (Ишков И.В., 2018; El-Wakeel M. A., 2025).

Стоит отметить, что А.П. Уханов (2011) указывает на то, что горчица белая, благодаря своим агротехническим характеристикам может составить достойную

конкуренцию рапсу в качестве источника дизельного моторного топлива. Это делает ее не только полезной для сельского хозяйства, но и привлекательной с точки зрения альтернативных источников энергии (Kayacetin, F., 2023; Kumar, P., 2025).

Горчица белая, является медоносной культурой, относящейся к группе нектароопыльценосов (Islam, R., 2025).

В период ее цветения возможно получение меда до 100 кг/га, что подчеркивает ее важность для пчеловодства (Велкова Н.И., 2014). Многие пчеловоды ее ставят даже выше специально разводимого медоносного растения – фацелии. Как отмечают М.В. Донская, Н.И. Велкова, В.П. Наумкин (2016), подсев к вике посевной горчицы белой увеличивает число насекомых-опылителей и медоносных пчел на посевах. На вариантах с подсевом горчицы белой медоносные пчелы и другие насекомые-опылители раньше начинают посещать посеы вика посевной и позднее заканчивают лет.

Не меньший интерес горчица белая представляет и как кормовая культура (Андреева О.Т. и др., 2015; Kumar M., 2024; Sharma A., 2024). В коллекционном питомнике растения НИИ биотехнологии Горского ГАУ ее изучали как перспективную нетрадиционную культуру для кормопроизводства. По данным исследования, за 30-45 дней можно получить не менее 30 т/га зеленой массы, богатой кальцием (2,05-2,10 г/кг), фосфором (0,42-0,50 г/кг), каротином (218-223 мг/кг) и другими питательными элементами. В 1 кг зеленой массы содержится 0,11-0,14 кормовых единиц и 14-18 г переваримого протеина (Воловик В.Т., 2020).

По данным Н.В. Сидорского (1890), горчица белая, скошенная в оптимальные сроки, представляет собой, охотно поедаемый скотом корм, обладающий высокой питательностью. Корм из горчицы белой положительно влияет на процесс лактации, увеличивая количество выделяемого молока. Кроме того, горчица белая улучшает качественные характеристики молока и масла, придавая последнему красивый желтый оттенок. Благодаря этим свойствам, во Франции горчицу белую часто называют «масляной травой».

1.2. Морфологические и биологические особенности

Для обоснования элементов технологии возделывания горчицы белой необходимо знание особенностей морфологии и биологии культуры.

Горчица белая – однолетнее яровое растение, характеризующееся быстрым ростом. Корень стержневой, корневая система очень похожа на корневую систему рапса, но слабее развита, проникает на глубину 1-1,5 м. Основная масса корней располагается на глубине 20-50 см. Несмотря на это, способность к усвоению питательных веществ у горчицы белой выше, чем у рапса (Воловик В.Т., 2020; Kinay A., 2023).

Стебель прямой, с бороздками, ветвистый, покрытый жесткими щетинистыми волосками, высотой от 25 до 100 см, реже до 150 см (Минкевич И.А., 1949; Елфимова Ю.С., 2008).

Пластинка листа лировидно-перисто-надрезная, боковые лопасти имеют неравномерно выемчатые края, верхняя лопасть крупнее боковых. Верхние короткочерешковые, с небольшим числом зазубренных долек. Все листья покрыты жесткими волосками (Воловик В.Т., 2020; Минкевич И.А., 1949).

Соцветие – кистевидное, многоцветковое. Цветки желтые с сильным медовым запахом, собраны в кисти по 25-100 штук. В начале цветения цветки расположены немного ниже бутонов или наравне с ними (Половинкина А.Г., 1952; Воловик В.Т., 2020).

Цветки сидят на цветоножках длиной от 5 до 8 мм. Чашелистики от 4,5 до 6,0 мм. Наружные чашелистики – удлинённые с закругленным верхом, внутренние – продолговато-овальные, более широкие и заостренные, на конце покрыты редкими волосками, реже голые. Лепестки желтые (Гофмань К., 1899). Внутренние тычинки более крупные, чем наружные. Пыльники продолговатые, тупые. Завязь короткая (Медведев Г.А., 2012).

Отдельный цветок цветет больше двух дней, цветение стеблестоя, в зависимости от погодных условий, до трех-четырех недель. Морфологическое строение цветка позволяет самоопыление, но в посевах горчица белая практически

опыляется перекрестно пчелами и ветром 10-30% в зависимости от складывающихся погодных условий. Цветение наступает дружно и привлекает массу пчел и других насекомых (Велкова Н., 2018).

Плод – стручок прямой или дугообразный, бугорчатый, с жесткими волосками, оканчивающийся плоским мечевидным носиком, равным по длине створкам, или длиннее их (Посыпанов Г.С., 2006; Воловик В.Т., 2020).

Створки стручков прочные, имеют вид лодочки, с хорошо заметными 3 или 5 главными нервами и тонкими, едва заметными переплетающимися главными нервами. Стручки направлены под прямым углом, реже несколько наклонены вниз или вверх по отношению к оси соцветия (Медведев Г.А., 2012).

При созревании стручки не растрескиваются, но при запаздывании с уборкой семян стручки перестоявшего посева могут отламываться и осыпаться на землю, частично растрескиваясь. В каждом стручке по 4-8 семян, положение которых снаружи обозначено затяжками (Воловик В.Т., 2020).

Семена шаровидные, гладкие, диаметром 1,5-2,0 мм, желтого или кремового цвета, иногда коричневатые, с массой 1000 семян от 3 до 8 г (Минкевич И.А., 1949).

Горчица белая является культурой длинного дня, отличается коротким вегетационным периодом (Медведев Г.А.; 2012). При наступлении полного цикла созревания горчице белой необходим суммарный объем температур 1300-1600°C. Период вегетации до полного созревания семян варьирует от 65 до 100 дней, однако может изменяться в зависимости от сроков посева и складывающихся метеорологических условий. В более засушливые годы число дней от всходов до созревания сокращается, а во влажные, наоборот, удлиняется (Воловик В.Т., 2020).

Растение вегетирует вплоть до полной осени при температуре +3-4°C, всходы свободно переносят продолжительное похолодание и заморозки до -5...-7°C (Томашова О.Л., 2007; Трубина В.С., 2017; Медведев Г.А., 2012).

Горчица белая гораздо менее требовательна к почве, может выращиваться на бедных подзолистых почвах, так как корневая система у нее с высокой усвояющей способностью. Для продуктивного производства оптимальными представляются нейтральные или слабощелочные почвы (Елфимова Ю.С., 2008).

Лучшими почвами для горчицы белой считаются легкие и средние суглинки. Глинистые почвы не пригодны из-за большой их склонности к образованию почвенной корки. Не пригодны также и песчаные почвы из-за сухости верхнего слоя и низкого плодородия. Вместе с тем, она не переносит близости грунтовых вод (Минкевич И.А., 1949).

Горчица белая хорошо реагирует на внесение удобрений органических и минеральных, а также использует их последствие (Велкова Н.И., 2018; Jankowski, K. J., 2024).

Требования к влаге у горчицы белой достаточно высокие и на обилие осадков она отзывается быстрым ростом (Посыпанов Г.С., 2006).

Согласно исследованиям, проведенными учеными В.С. Трубиной и С.Л. Горловым (2016), короткий вегетационный период позволяет эффективно использовать весенние запасы влаги, что в свою очередь способствует получению максимальной урожайности.

По данным исследований В.Т. Воловик (2020), почвенно-климатические условия возделывания горчицы белой оказывают сильное влияние на обмен веществ и химический состав семян, на синтез жиров и белков.

Хорошо растет и развивается в районах, где за вегетационный период выпадает 350-450 мм осадков. Максимальное потребление влаги приходится на период от формирования стебля до цветения. Недостаток влаги в эти фазы ведет к слабой ветвистости растений, физиологическому увяданию бутонов и существенному снижению урожая семян. В засушливые годы горчица сильнее страдает от поражения вредителями, в дождливые годы – от грибных заболеваний (Ростова Е.Н., 2023).

При благоприятных условиях горчица склонна к очень сильному ветвлению. С увеличением площади питания недостаток растений на площади компенсируется увеличением числа боковых ветвей. При загущенном посеве основной урожай формируется за счет центральной кисти, а на разреженных или широкорядных посевах в формировании урожая принимают участие еще и кисти ветвей первого и последующего порядков (Елфимова Ю.С., 2008).

1.3. Особенности технологии возделывания

Важно в технологии возделывания горчицы белой на семенные цели и реализации ее потенциальной продуктивности своевременное и качественное выполнение агротехнических приемов, основными из которых являются: размещение в севообороте и выбор места под посев; основная и предпосевная обработка почвы; подготовка семян к посеву; установление оптимальных сроков посева, способов посева, норм высева; уход за посевами; выявление вредителей, болезней, сорных растений и меры борьбы с ними; уборка урожая и получение качественных семян.

Размещение в севообороте и выбор места под посев.

Наиболее целесообразными предшественниками под горчицу считаются те, которые улучшают водный и пищевой режим почвы, уменьшают засоренность. Большинство исследователей считают, что лучшим предшественником является чистый пар (Медведев Г.А., 2012; Лошкомоиников И. А, 2021; Прахова Т.Я., 2024). Однако стоит отметить, что этим требованиям отвечают зернобобовые и пропашные культуры.

Для того чтобы исключить повреждения вредителями и поражения болезнями, не рекомендовано размещать горчицу по другим культурам семейства Капустные. Разрыв по времени возврата этих культур должен быть не менее 3-4 лет. Нежелательными предшественниками также являются просо, сорго, свекла и однолетние травы (Медведев Г.А., 2012).

Положительная роль предшественников влияет лишь при выполнении соответствующих технологий производства культур, предшествующих горчице (Satapathy R. R., 2026). Для этого нужно обратить внимание на тип засоренности участка и предшествующее лето.

Не рекомендуется размещать горчицу на полях с многолетними сорняками, в виде пырея, осота, бодяка. В начальные фазы вегетации горчица растет медленно и скорорастущие сорняки способны задавить культурные посевы. Однако при оптимальных сроках посева горчица представляется сильным конкурентом для

группы яровых поздних сорняков, например, куриного проса, щирицы (Минкевич И.А., 1949; Кузина, Е. В., 2022). Дружные всходы горчицы белой способны полностью подавить эти сорняки, поэтому горчицу на таких полях можно возделывать с высокой эффективностью. Этому посвящено достаточно большое количество работ В.Е. Боровского (Терентьев О.В., 2016).

Горчица белая, благодаря присущей ей скороспелости и другим биологическим свойствам, является хорошим предшественником для озимых и яровых злаковых, пропашных и зернобобовых культур, повышая их урожайность на 17-34% (Завалин А.А. и др., 2016; Питюрина И.С., 2024). Она может быть хорошей парозанимающей культурой. Кроме того, мощная стержневая корневая система горчицы белой хорошо дренирует почву, а корневые выделения переводят слаборастворимые соединения в легкодоступные элементы питания, пожнивные остатки способствуют подавлению активности ряда фитопатогенов в почве (Лыкова А.С., 2022).

Основная и предпосевная обработка почвы.

Основная обработка почвы под горчицу белую предусматривает: зяблевую вспашку в оптимальные сроки в зависимости от природно-климатических условий, типа почв, предшественника, характера и степени засоренности поля на глубину плодородного слоя от 18 до 25 см (Медведев Г.А., 2012; Тренина Л.О., 2025).

Предпосевную обработку почвы начинают с наступления физиологической спелости почвы. Предпосевная обработка включает в себя несколько операций, направленных на уничтожение сорняков, выравнивание поверхности поля и сохранения влаги путем боронования на 3-4 см, а также культивации на глубину заделки семян и предпосевного прикатывания почвы (Половинкина А.Г., 1952; Прахова Т.Я., 2024). При отсутствии предпосевной обработки, по данным Н.А. Кузьмина, затрудняется борьба с сорняками, они могут привести к частичной или даже полной гибели культуры (Терентьев О.В., 2016).

Весьма важное значение имеет выравнивание почвы для равномерной заделки семян при посеве и для уборки. Прикатывать почву до и после посева

следует на всех типах почв в целях разрушения почвенных комков и создания лучшего контакта семян с почвой (Медведев Г.А., 2012).

Подготовка семян к посеву.

Для получения высокой урожайности горчицы белой большое значение имеет качество посевного материала. Для посева необходимо применять выровненные, крупные, отсортированные семена первой репродукции, которые по посевным качествам отвечают требованиям посевного стандарта. Семена для посева должны иметь чистоту не менее 97% и всхожесть не менее 85% (ГОСТ Р 52325-2005).

При посеве хорошими, выровненными семенами с высокой энергией прорастания и всхожестью горчица белая дает дружные всходы, из которых развиваются здоровые, мощные растения, дающие в последующем высокие урожаи. Особое внимание нужно обратить на энергию прорастания семян. Чем выше энергия прорастания семян, тем дружнее появляются всходы и выше полевая всхожесть (Половинкина А.Г., 1952).

Сроки посева. Способы посева. Нормы высева.

Посеву горчицы белой должно уделяться большое внимание. Правильно и в лучшие агротехнические сроки, выполненный посев, во многом определяет семенную продуктивность культуры.

На данный момент, среди ученых нет единого мнения относительно того, в какие сроки следует высевать горчицу белую. В регионах Российской Федерации рекомендуются различные сроки посева, включая ранний, средний или даже поздний летний. Эти рекомендации связаны с разнообразными климатическими условиями зон страны.

Однако большинство авторов выделяют ранний срок посева, так, согласно данным исследований автора Н.И. Велковой (2013), в Орловской области при раннем сроке посева средняя урожайность колеблется в пределах от 0,60 до 1,57 т/га.

В опытах Камышинской государственной селекционной станции, еще в 1945-1947 гг., в среднем за три года, лучшим сроком посева горчицы белой здесь

является первая половина мая, тогда как поздний срок посева снижает урожай горчицы белой на 2,0 т/га (Минкевич И.А., 1949).

В Чувашской Республике, в исследованиях, полученных учеными В.Л. Димитриевым и А.Г. Ложкиным (2023), установлено, что ранний срок посева горчицы белой способен обеспечить урожайность семян на уровне 1,3 т/га. Тогда как более поздние сроки посева приводят к значительному снижению урожайности до 0,63 т/га.

По данным исследований, проведенных учеными ФНЦ ВИК имени В.Р. Вильямса, в условиях лесостепной зоны европейской части России, подтверждается, что ранний срок посева обеспечивает максимальную урожайность семян горчицы белой – от 1,94 до 2,53 т/га, а смещение временного интервала в сторону более позднего срока посева приводит к снижению урожайности вплоть до 50% (Воловик В.Т, 2020; Маринин Н.И., 2022).

Исследования, проведенные в условиях лесостепи Среднего Поволжья, автором Т.Я. Праховой (2024), также доказывают, что при ранних сроках посева урожайность горчицы белой может достигать более 2,0 т/га, что на 15-25% выше, чем при поздних сроках посева.

В опытах, проведенных под руководством С.С. Жирных (2021), при возделывании горчицы белой на семенные цели на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве Среднего Предуралья, в ранний посев горчицы белой в 1-3-и декады мая осадков и содержания влаги в почве бывает достаточно для дружного прорастания семян и формирования хорошей семенной продуктивности (645-684 кг/га). Но при этом необходимо учитывать, что в отдельные годы, при недостатке тепла в весенне-летний период, срок ее вегетации может увеличиваться до 112 дней, в связи с чем могут возникнуть проблемы с проведением уборочных работ. По этой причине более предпочтительно посев горчицы белой проводить в первую декаду мая. Посев горчицы в первую декаду июня не гарантирует получения высокой урожайности семян.

Авторы А.Г. Половинкина и Г.М. Примаков (1952) считают, что при ранних посевах горчица белая лучше использует весеннюю влагу, развивает мощную

корневую систему и более стойко переносит засуху, так как глубокоидущие корни снабжают растение влагой из нижних увлажненных слоев почвы. При раннем посеве всходы горчицы белой меньше страдают от нападения блошек, которые в условиях Урала часто приносят громадный вред горчице белой и другим крестоцветным.

Н.В Сидорский (1890) обращает внимание на важность учета климатических условий, особенно засушливых весен, характерных для черноземной полосы. Он рекомендует проводить посев горчицы белой как можно раньше, предпочтительно и одновременно с посевом яровых хлебов или вслед за ними. При этом выбор времени посева должен быть таким, чтобы уборка урожая приходилась на наиболее удобный и свободный для сельскохозяйственных работ период.

Также и Г.В. Посыпанов (2006) указывает на целесообразность раннего посева горчицы белой. Это обусловлено тем, что растения, посеянные в ранние сроки, меньше страдают от блошек и засухи.

Кроме того, как отмечает А.А. Смирнов (1946), «...посев горчицы белой в поздние сроки по высохшей почве семена прорастают медленно и не дружно, что задерживает появление всходов, вызывает неравномерное их развитие. Ранние посевы горчицы белой раньше созревают, что дает возможность провести уборку в условиях благоприятной (сухой) погоды и избежать потери урожая...».

Важность выбора правильного срока посева подтверждается и данными В.П. Мосолова (1942), который указывает на то, что горчица белая является типичным растением для северных широт, хорошо адаптированным к условиям холодного климата. В фазе всходов горчица белая способна переносить не только кратковременные заморозки, но и более длительные похолодания, что делает ее особенно ценной для возделывания в условиях Сибири. Однако следует учитывать и риски, связанные с поздними посевами. По данным Г.Т. Селянинова, такие посевы горчицы белой в Сибири могут подвергаться раннеосенним заморозкам, что может привести к их гибели.

Однако некоторые исследователи указывают на преимущество противоположных сроков посева, таких как средний и поздний. Так,

Д.В. Виноградов и К.В. Наумцева (2023) выделяют вторую декаду мая как наиболее благоприятный срок для посева горчицы белой в условиях южной части Нечерноземной зоны. В то время как в условиях Верхневолжья, согласно исследованиям, проведенным Е.Ю. Зотовой (2005), лучшим сроком посева горчицы белой в этом регионе является поздний, а именно первая декада июня.

Аналогичные выводы были сделаны и в условиях Центрального района Нечерноземной зоны, где А.В. Храмов и В.Т. Воловик (2013) также рекомендуют проводить посев горчицы белой в более поздние сроки, предлагая дату 1 июня как оптимальную. Их исследования показывают, что урожайность при посеве во второй срок (22 мая) была существенно ниже, чем при первом (10 мая) и третьем (1 июня). Наибольший урожай семян горчицы белой был получен при третьем сроке посева, он был на 9% выше, чем при первом и на 33% выше, чем при втором.

При формировании высокопродуктивного агрофитоценоза важно учитывать не только соблюдение сроков посева, но и такие технологические приемы, как способ посева и норма высева, которые в совокупности определяют площадь питания растений.

В условиях лесостепи Среднего Поволжья, авторы Т.Я. Прахова и Н.В. Таишев (2021), наиболее приемлемой считают норму высева горчицы белой 2,0 млн всх. семян/га, при рядовом способе посева. Данная точка зрения подтверждается и сотрудником ГНУ «Пензенский НИИСХ» – А.В. Чернышевым (2010).

В свою очередь, ученые ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ» В.А. Гущина, А.С. Лыкова, А.С. Королев (2025), считают, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья горчицу белую целесообразнее высевать при рядовом посеве с нормой высева от 2,0 до 2,5 млн всх. семян/га. Уменьшение нормы высева до 1,5 млн всх. семян/га и увеличение до 3,0 млн всх. семян/га снижает урожайность на 0,26-0,48 т/га.

В исследованиях, проведенных в ФГБУН «НИИСХ Крыма» по изучению норм высева от 0,5 до 3,0 млн всх. семян/га, под руководством авторов Е.Н. Ростовской и А.М. Изотова (2021) установлено, что при норме высева 2,0 млн

всх. семян/га посева горчицы белой формировали самую высокую урожайность на уровне 0,60 т/га, превысив другие варианты на 0,02-0,14 т/га.

По мнению автора С.Е. Сергеевой (2018), на основании исследований, проведенных в ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса», наибольшая продуктивность горчицы белой была получена при норме высева 2,5 млн всх. семян/га.

Другие авторы, такие как В.Л. Димитриев и А.Г. Ложкин (2023) утверждают, что лучшей нормой высева семян горчицы белой для рядового посева с шириной междурядий 12 см, является 15-16 кг/га, а для широкорядного способа посева с шириной междурядий 35 см – 7-8 кг/га.

Этого мнения придерживаются в своих проведенных исследованиях и другие авторы, такие как А.А. Смирнов, И.А. Минкевич, В.Е. Борковский, В.П. Мосолов, П.А. Яхтенфельд и Д.М. Баранский.

А.А. Смирнов (1946) предлагает использовать для рядового посева норму высева 15 кг/га.

И.А. Минкевич и В.Е. Борковский (1949) рекомендуют посев горчицы белой с нормой высева в пределах от 8 до 15 кг/га.

В.П. Мосолов (1942) в своей работе, посвященной масличным культурам в Сибири, еще в 1942 году отмечал, что оптимальной нормой высева при рядовом посеве горчицы белой является 12-15 кг/га. Однако, как указывает далее автор, «...данные ряда опытных учреждений свидетельствуют о большей продуктивности горчицы при широкорядном посеве (Лохвицкая опытная станция, опытное поле Тимирязевской сельскохозяйственной академии, Сталинградская опытная станция)».

Согласно исследованиям П.А. Яхтенфельд и Д.М. Баранского (1944), посев горчицы белой нужно производить с шириной междурядий, аналогичной той, что применяется для зерновых культур, с нормой высева в диапазоне от 12 до 14 кг/га.

Тогда как Н.И. Велкова и В.П. Наумкин (2013) считают, что для достижения максимальной семенной продуктивности, наибольшего внимания заслуживает посев горчицы белой широкорядным способом с нормой высева 10 кг/га.

В исследованиях, проведенных в условиях Белоруссии, учеными Белорусской государственной сельскохозяйственной академии А.С. Мастеровым, Го Сюе и Н.О. Бердычевец (2023) рекомендуется осуществлять посев горчицы белой с нормой высева 3,0 или 3,5 млн всх. семян/га. Однако другие сотрудники Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, такие как А.П. Панасюга, П.А. Саскевич и В.Р. Кажарский (2015) в своих исследованиях высевают горчицу белую с нормой – 2,5 млн всх. семян/га.

В условиях Верхневолжья, согласно данным Е.Ю. Зотовой (2005), оптимальной нормой высева без внесения удобрений является 3,0 млн всх. семян/га, с внесением удобрений – 2,0 млн всх. семян/га.

С.С. Жирных (2019) предпочитает на семенные цели в условиях Среднего Предуралья сеять загущенные нормы высева – 3,0-4,0 млн всх. семян/га.

В исследованиях, проведенных Ю.С. Елфимовой (2008) в условиях Курганской области, наибольшую урожайность горчица белая формировала при широкорядном способе с шириной междурядий 30 см и нормой высева 4 млн всх. семян/га.

Однако Н.И. Маринин (2022) в своих исследованиях отмечает, что наивысшую сохранность к уборке и урожайность, достигающую 1,19-1,22 т/га, имели растения в вариантах с нормой высева 1,0-1,5 млн всх. семян/га, тогда как при увеличении нормы высева полевая всхожесть и урожайность снижалась. По мнению автора, происходил перерасход посевного материала без роста урожайности.

Кроме того, Е.Л. Турина и ее коллеги (2022), проводя исследования в засушливых условиях Крыма, рекомендует высевать горчицу белую с нормой высева 1,0-1,4 млн всх. семян/га. Данная норма высева позволяет достигать семенной продуктивности от 0,29 до 0,54 т/га.

Уход за посевами.

Уход за посевами горчицы белой не сложен, но его необходимо проводить тщательно и своевременно, не запаздывая со сроками, так как запоздание по уходу влечет сильное снижение урожая горчицы.

При заделке семян горчицы белой в полусухой слой почвы следует немедленно провести послепосевное прикатывание. В случае образования плотной почвенной корки до появления всходов рекомендуется проводить поперек рядков боронование посевов (Медведев Г.А., 2012).

Для полноценной реализации биологического потенциала растений горчицы белой также необходимо оптимальное обеспечение их питательными элементами, недостаток которых приводит к снижению продуктивности культуры и качества получаемых семян (Плевко Е.А., 2017; Ахметзянов А.А.).

Минеральное питание должно осуществляться с момента появления всходов. В течение вегетационного периода потребление питательных веществ постепенно увеличивается, достигая своего пика перед началом цветения, а затем уменьшается в фазе созревания, после чего практически прекращается. В этот период растения употребляют азот, фосфор, калий и другие элементы, которые были накоплены в процессе для формирования семян (Волошин Е.И., 2017).

По данным исследований Н.М. Майборода (1982), горчица белая при формировании семян выносит из почвы значительное количество питательных веществ: азота – 57 кг/т, фосфора – 20 кг/т и калия – 32 кг/т. Это подчеркивает высокую потребность горчицы белой в азоте, а также важность правильного выбора сроков его внесения.

С.Е. Сергеева (2018) рекомендует вносить азотные удобрения под эту культуру в дозе N_{90} на фоне $P_{20}K_{30}$. Д.В. Виноградов (2009) также подтверждает, что внесение азота в количестве N_{90} способствует максимальной продуктивности горчицы белой.

Тем не менее, следует учитывать, что при возделывании горчицы белой на семенные цели повышенные дозы внесения азота могут привести к чрезмерному вегетативному росту, что в свою очередь негативно скажется на затягивании созревания и формировании семян.

Как отмечают авторы Д.И. Романцевич и А.С. Мастеров (2020), на урожайность семян горчицы белой значительно влияет внесение 60 кг/га д.в. карбамида на фоне $P_{40}K_{60}$, а также подкормка 40 кг/га д.в. азотных удобрений.

Однако в своих исследованиях Е.Т. Нурманов и Б.Н. Хамзина (2020) отмечают, что горчица белая наиболее отзывчива на внесение фосфорных удобрений, чем азотных. Эти данные подтверждаются и работами С.В. Томашева и О.Л. Томашевой (2007), которые рекомендуют вносить фосфор в дозе P_{60} .

Кроме того, К.В. Наумцева предлагает применять некорневые обработки в агроценозах горчицы белой с использованием комплексных удобрений. Е.А. Плевко с соавторами (2017) также отмечают эффективность некорневой обработки на посевах горчицы белой. В своих исследованиях А.А. Соколов и Е.И. Лупова (2020) рекомендуют применять некорневые подкормки органоминеральным удобрением Янтари супер в дозах 4,5 и 6 л/га, в период вегетации, когда у растений формируются 2-4 настоящих листа, с повторным внесением в фазе бутонизации.

Калий также играет важную роль в развитии горчицы белой. Дефицит калия может привести к различным физиологическим нарушениям, что в конечном итоге скажется на качестве и количестве семян. Одним из характерных признаков недостатка калия является изменение цвета листьев: они становятся красно-коричневыми с желтыми краями. В результате этого процесса цветы начинают вянуть, а затем опадают, что может привести к гибели всего растения (Терентьев О.В. и др., 2016).

Так, Е.Ю. Зотова (2005) отмечает, что наибольшая семенная продуктивность горчицы белой формируется при внесении азотно-фосфорных удобрений, в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Согласно исследованиям, проведенными учеными Е.И. Волошиным и А.Т. Аветисяном (2017), горчица белая также испытывает значительную потребность в таких элементах, как молибден и сера. Молибден, в частности, оказывает положительное влияние на устойчивость растений к засухе, а также играет важную роль в обмене веществ и окислительно-восстановительных процессах. Когда молибдена не хватает, у горчицы белой наблюдается накапливание нитратов, что приводит к нарушению обмена азотистых веществ.

Сера, в свою очередь, необходима для синтеза белков и аминокислот. При ее

недостатке процессы соединения этих важных органических соединений останавливаются. Внешние признаки нехватки серы проявляются в том, что старые листья бледнеют, заворачиваются вовнутрь, в то время как новые могут и вовсе не развиваться. Кроме того, недостаток серы может привести к накоплению нитратов и нитритов в растениях (Терентьев О.В. и др., 2016).

Также стоит отметить, что, по мнению Ю.В. Плюта и В.А. Рылко (2015), горчице белой необходим бор на протяжении всего вегетационного периода. При его недостатке молодые листья начинают приобретать блестящий цвет и скручиваются наружу, в то время как старые листья становятся жесткими, обретают желто-оранжево-красную окраску по краям. Это может привести к замедлению фазы цветения и уменьшению количества образующихся семян (Терентьев О.В. и др., 2016).

Меры борьбы с основными вредителями, болезнями и сорными растениями.

Вредители горчицы белой.

Посевы горчицы белой могут повреждаться многими вредителями, способными в значительной степени повлиять на урожай, вплоть до полной гибели растений. В зависимости от региона и зоны видовой состав вредителей культуры существенно меняется (Будажатов В.Ц., 2009; Васильева Т.В., 2016; Назаров Л.А., 2010).

К основным вредителям горчицы белой следует отнести крестоцветных блошек, капустную моль, рапсового пилильщика, рапсового цветоеда. Остановимся кратко на биологических особенностях основных вредителей.

Крестоцветные блошки (*Phyllotreta*) являются самыми массовыми и опасными вредителями горчицы белой, поскольку наибольшую опасность представляют в период всходов. При массовом появлении в сухую жаркую погоду могут полностью уничтожить посевы в течение суток (Архипов Г.Е., 1985; Костромитин В.Б., 1980; Шпилева А.И., 2018).

Капустная моль (*Plutella maculipennis*) повреждает посевы, распространена повсеместно. Вредят гусеницы, повреждая в основном листья, но также и бутоны,

цветки и завязи горчицы белой. В отличие от других вредителей, она развивается в 2-3 поколениях за сезон (Степанова Л.А., 1962; Медведев Г.А., 2012).

Рапсовый пилильщик (*Athalia rosae*) является листогрызущим вредителем. Активность пилильщиков возрастает в теплую солнечную погоду. Обычно развивается в двух поколениях. Вредит ложногусеница. Обьедает листья, цветки, завязи, стручки. Самые опасные повреждения наносит в начале бутонизации и в период массового цветения.

Рапсовый цветоед (*Meligethes aeneus*) черный жук с металлически-зеленым или синим оттенком. Питается пыльцой, тычинками и пестиками в бутонах и распустившихся цветках. Поврежденные бутоны засыхают и опадают. Наиболее опасен в период формирования бутонов и в фазе полной бутонизации. С началом цветения вредоносность значительно уменьшается (Богданов-Катьков Н.Н., 1920; Власенко Н.Г., 1997).

Болезни горчицы белой.

К числу наиболее распространенных болезней горчицы белой относятся мучнистая и ложная мучнистая роса, альтернариоз и белая ржавчина. Без надлежащего мониторинга и своевременных мер по защите посевов распространенность болезней может достигать до 80% от всей популяции растений, а потери урожая могут достигать от 10 до 70% по причине их высокой вредоносности (Васильева Т.В., 2018; Шевченко С.В., 2020).

Мучнистая роса (возбудитель *Erysiphe communis*). Поражает листья и стебли в прохладную и влажную погоду. Проявляется в виде белого налета. Впоследствии налет уплотняется, покрывается мелкими черными точками. Сильно пораженные листья желтеют и преждевременно засыхают (Медведев Г.А., 2012; Велкова Н.И., 2018).

Ложная мучнистая роса (возбудитель *Peronospora parasitica*). Появляется при густых туманах, небольших дождях, наличии влаги на поверхности листьев в течение продолжительного времени. На листьях и стеблях, иногда на стручках появляются желтые расплывчатые пятна. Пораженные листья усыхают и опадают.

При сильном поражении стручки бывают недоразвитыми, иногда совсем не образуют семена (Медведев Г.А., 2012).

Альтернариоз (возбудитель *Alternaria brassicae*). Поражаются преимущественно стебли и стручки, на которых появляются бурые пятна, покрывающиеся густым черным налетом. Листья скручиваются, засыхают, стручки растрескиваются. Заражаются также семена, в результате чего снижается их всхожесть (Мориц-Романова З.Е., 1941).

Белая ржавчина (возбудитель *Albugo candida*). Поражаются листья, стебли, цветоножки, иногда стручки. Пораженные органы искривляются и вздуваются, кожица (эпидерма) лопается и выступает порошачая масса спор. Часть цветоножек и стручков увеличивается в размерах, сгибается, покрывается бледновато-желтыми пятнами (Попкова К.В., 2005).

Сорные растения и система борьбы с ними.

Система мер борьбы с сорными растениями должна осуществляться дифференцированно с учетом видового состава, климатических условий, типа почв. Это даст возможность выявить наиболее уязвимые фазы в цикле развития сорных растений и определить наиболее эффективные приемы, позволяющие нанести им существенный вред (Филиппов А.С. и др., 2002; Горбунов Н.Н., 2001). Горчица белая особенно чувствительна к сорнякам в первые 15-20 дней вегетации, так как в начальные фазы роста растения горчицы произрастают медленно, поэтому в этот период поле должно быть чистым от сорняков.

При массовом появлении сорняков, а также при загущении всходов большой эффект дает боронование посевов, но не раньше появления 3-5 настоящих листьев у горчицы белой. Кроме того, при широкорядном способе посева междурядную обработку проводят по мере появления сорняков. Для подавления злаковой и двудольной сорной растительности после посева горчицы и до появления всходов культуры эффективно применение почвенных гербицидов (Лаптиев А.Б., 2020), внесенных в Каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных на территории Российской Федерации.

Таким образом, защитные мероприятия горчицы белой от вредителей, болезней и сорняков должны носить комплексный характер и включать выполнение агротехнические мероприятия, направленные на снижение вредоносности.

Уборка урожая и посевные качества семян.

Уборку посевов горчицы осуществляют как прямым способом, так и раздельным зерноуборочными комбайнами. Прямое комбайнирование – наиболее эффективный способ уборки, позволяющий сократить затраты на проведение работ и потери семян на 15-20%, в сравнении с раздельной уборкой. Уборку прямым комбайнированием проводят на полях, чистых от сорной растительности при влажности семян до 15% (Велкова Н.И., 2018).

В случае необходимости проведения предуборочной десикации при большом количестве сорной растительности, а также при неравномерном созревании обработку посевов химическими препаратами проводят при влажности семян 30-35%. Прибавка урожая не всегда покрывает расходы на применение десикантов, поэтому их следует использовать в исключительных случаях.

Если посевы сильно засорены и отсутствуют десиканты, горчицу белую рекомендуют убирать двухфазным способом. К скашиванию растений приступают в фазе желто-зеленого стручка, когда семена в нижних стручках центральной ветви приобретают свойственную для сорта окраску (желтые, темно-коричневые), при влажности семян 25-35% (Половинкина А.Г., 1952). К обмолоту валков следует приступать при влажности семян не более 8-10%, что облегчает их доработку на току и исключает досушку перед хранением. Обмолот лучше вести в вечерние или ночные часы. В потоке с обмолотом должна проводиться очистка семян (Минкевич И.А., 1949; Прахова Т.Я., 2024).

Семена горчицы белой в условиях повышенной влажности очень быстро согреваются, покрываясь белым налетом (плесенью). Они быстро теряют всхожесть и становятся непригодными для семенных целей. Доведение семян до 10% и не свыше 13% влажности гарантирует от порчи (Посыпанов Г.С., 2006).

1.4. Сравнительная оценка продуктивности горчицы белой с рапсом, редькой масличной и рыжиком

В настоящее время, благодаря исследованиям и практическим разработкам ведущих научно-исследовательских учреждений нашей страны, подтверждается значимый потенциал и важность культур семейства Капустные, которые могут использоваться на разнообразные цели: как для получения маслосемян, так и на кормовые цели, для приготовления разнообразных кормов; а также использования в качестве источника пополнения органического вещества в почве, как перспективных сидеральных культур (Руденко Е.В., 2019; Дорофеев В.И., 1996; Буянкин В.И., 2012; Лукомец В.М. и др., 2015; Яловик Л.И., 2023; Лукомец А.В., 2023; Прахов В.А., 2022; Стрельников В.А., 2018; Пыжикова Н.И., 2019; Лошкомойников И.А., 2021; Верхотурова Е.В., 2017; Rijal R., 2026).

Основной культурой на сегодня является рапс (Зотова Е.Ю., 2018). Однако в Иркутской области существуют и другие потенциально перспективные культуры, которые в настоящее время не возделываются или возделываются на незначительных площадях.

Горчица белая (*Sinapis alba*) – ценная продовольственная культура, обладающая фитомелиоративными и фитосанитарными свойствами. Применяется как зеленое удобрение и медонос (Тойгильдин А.Л., 2021; Сачивко Т.В., 2020; Медведев Г.А., 2012). Кроме того, она содержит высокий процент белка, который может достигать 36%. Вегетационный период составляет от 65 до 90 дней; высота растений – от 25 до 150 см; масса 1000 семян – от 4,8 до 7,0 г, а содержание жира в семенах находится в пределах от 25 до 35% (Сагирова Р.А. и др. 2023; Кшникаткина А.Н., 2018; Трубина В.С., 2017).

Рапс (*Brassica napus*) – уникальная культура многоцелевого использования и возделывается во многих странах, занимая в мировом сельском хозяйстве прочные позиции, как одна из основных масличных культур. Рапс находит широкое применение в качестве кормовой и технической культуры. (Вафина Э.Ф. и др., 2022). В России и, в частности, в Сибири, с 1970 г. рапс возделывался, прежде всего,

на корм, и лишь в последние годы возрос интерес к нему как масличной культуре (Осипова Г.М., 1998). Вегетационный период составляет от 94 до 112 дней, высота растений может достигать 150 см, а масса 1000 семян колеблется в диапазоне от 3,4 до 4,7 г, содержание жира в семенах – от 42,1 до 47,3%, протеина – до 29% (Руденко, Е. В., 2019; Сагирова Р.А. и др., 2023).

Редька масличная (*Raphanus sativus*) – характеризуется быстрым ростом и высокой урожайностью. Она отличается холодостойкостью и способностью формировать урожай зеленой массы всего за 35-58 дней после появления всходов, а урожай семян можно получить за 90-102 дня (Казанцев В.П., 2001). Семена редьки содержат до 40% жира, эруковой кислоты – от 26 до 30% (Кашеваров Н.И. и др., 2016). Из-за высокого содержания эруковой кислоты масло редьки не пригодно для употребления в пищу, однако она находит применение в производстве биотоплива. Тем не менее, редька масличная обладает высокой биологической пластичностью, высокими кормовыми достоинствами, обеспечивает получение высоких урожаев семян и зеленой массы, сенажа, силоса в смесях с мятликовыми культурами, что позволяет разносторонне использовать ее в хозяйствах различных регионов нашей страны (Пешкова А.А., 2008).

Рыжик (*Camelina sativa*) отличается значительной устойчивостью против поздних заморозков, имеет высокую энергию прорастания и мало требователен к теплу. Масло рыжика широко используется как на пищевые цели, так и на технические: в лакокрасочной и металлургической отраслях промышленности (Поморова Ю.Ю., 2021). Кроме этого, оно находит применение в медицине и парфюмерии (Баранский Д.М., 1944; Буянкин В.И., 2016; Турина Е.Л., 2022). Рыжик также может использоваться как кормовая культура в животноводстве и птицеводстве. Вегетационный период варьируется от 66 до 84 дней, высота растений – от 30 до 110 см (в среднем 60-70 см), масса 1000 семян – от 0,6 до 1,9 г (Смирнов А.А., 2013; Воскресенская Г.С., 1952). По данным А.И. Салтыковского (1941), содержание масла в семенах рыжика колеблется от 23,4 до 44,5%.

Биологические особенности этих культур позволяют успешно возделывать их в широком диапазоне почвенно-климатических условий. Они хорошо

адаптированы к возделыванию в регионах с высокой относительной влажностью воздуха и достаточным количеством осадков, с умеренными температурами в период вегетации (2019). Эти культуры обладают значительным потенциалом семенной продуктивности. Как отмечает А.В. Сухарев (2012), семена рапса и горчицы белой представляют большое значение для сельского хозяйства как источник белка, углеводов и масла.

Исследования, проведенные в Предкамской зоне Республики Татарстан, выявили, что горчица белая обеспечивает наибольшую семенную продуктивность в сравнении с рапсом и рыжиком яровым – 2,06 т/га. Рапс на 0,8 т/га менее урожайный, а самая низкая урожайность наблюдается у рыжика – всего 0,87 т/га (Ганеев И.И., 2015).

Однако в ходе исследований, проведенных А.Ю. Першаковым и Е.А. Дёминым (2022) в лесостепной зоне Северного Зауралья, была отмечена совершенно иная ситуация. Урожайность рапса составила 1,52 т/га, в то время как урожайность горчицы белой была в два раза ниже и не превышала 0,72-0,83 т/га. Наибольшая урожайность в этих исследованиях зафиксирована у редьки масличной и составила 1,65 т/га.

В Пензенском НИИСХ сравнительная оценка масличных культур показала, что наиболее урожайными оказались рапс и рыжик яровой, продуктивность которых составила 1,99 т/га и 1,98 т/га, соответственно (Прахова Т.Я., 2019). Менее урожайной была горчица белая (1,75 т/га). В другом исследовании, проведенном Т.Я. Праховой и В.А. Праховым (2009), наиболее урожайной являлась редька масличная (2,07 т/га), рапс обеспечивал урожайность на уровне 1,71 т/га. Однако горчица белая и рыжик отмечались как наиболее стабильные и пластичные культуры, обеспечивающие урожайность в диапазоне от 1,63 до 1,79 т/га.

В Забайкальском крае наиболее высокой продуктивностью обладали также рапс и редька масличная (Андреева О.Т. и др., 2015).

В Самарской области, согласно исследованиям научного сотрудника И.С. Абраменко (2018) из Поволжского НИИСС, по сменной продуктивности лидировал рапс яровой, в среднем за годы исследований урожайность

составила 1,48 т/га. Горчица белая и редька масличная уступали по выходу семян на 35,8-40,5%. Несмотря на это, горчица белая являлась наиболее скороспелой культурой, в то время как редька масличная обеспечивала максимальный сбор кормовых единиц (3,95 т/га).

Широкое возделывание культуры горчицы белой так же, как и представителей других культур данного семейства: рапса, редьки масличной и рыжика ярового – является перспективным для сельскохозяйственных производителей и позволяет использовать их на разнообразные цели как для получения маслосемян, так и приготовления различных видов кормов, и для пополнения органического вещества в почве.

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Цель и задачи исследований

Цель исследований:

Разработать основные элементы технологии возделывания горчицы белой на семенные цели в условиях лесостепной зоны Предбайкалья.

Задачи исследований:

- Дать оценку продуктивности горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком яровым.
- Определить оптимальные сроки посева горчицы белой на семенные цели.
- Установить оптимальные способы посева и нормы высева, обеспечивающие наибольшую урожайность семян горчицы белой.
- Провести выявление наиболее распространенных вредителей и болезней горчицы белой и определить меры защиты.
- Обосновать экономическую эффективность изучаемых элементов технологии возделывания горчицы белой.

2.2. Место и условия проведения опытов

Исследования проводились на опытно-экспериментальном участке агрономического факультета ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область) в период с 2019 по 2021 год.

Почва опытно-экспериментального участка, по принятой классификации, отнесена к серой лесной почве, характеризующейся по механическому составу – тяжелосуглинистой, по агрохимическим показателям: содержание гумуса в пределах 3-4% (ГОСТ 26213-91 / ГОСТ 26213-2021), сумма поглощенных оснований 10-20 мг-экв./100 г почвы (ГОСТ 27821-88), содержание подвижного

фосфора > 250 мг/кг, обменного калия – <50 мг/кг (ГОСТ Р 54650-2011), содержание обменного кальция и магния – высокое (ГОСТ 26487-85). Реакция почвенного раствора слабокислая (ГОСТ 26483-85).

В опытах в качестве объектов исследований были использованы яровые формы культур семейства Капустные, районированных сортов в Иркутской области, отечественной селекции: рапс – Ратник, редька масличная – Тамбовчанка, рыжик яровой – Чулымский и горчица белая – Радуга, которая допущена к использованию в регионах Российской Федерации (Реестр сельскохозяйственных культур..., 2019, 2020, 2021; Государственный реестр..., 2019).

Сорт горчицы белой Радуга включен в Госреестр по Российской Федерации с 2000 года. Первый в отечественном производстве безэруковый и крупносемянной высокоурожайный сорт горчицы белой, выведенный Г.Л. Воробьевой, П.М. Галкиным, Г.Г. Галкиной, Н.Г. Коноваловым в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (Патент на селекционное достижение №2257). Вегетационный период 79-92 дня, высота растений 85-110 см, масса 1000 семян 4,8-5,0 г, содержание жира 28,9-30,0%.

Сорт рапса Ратник – включен в Госреестр охраняемых сортов (Патент на селекционное достижение №0286), допущенных к использованию в производстве с 1997 года. Оригинатором сорта является ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Авторы: В.В. Карпачев, В.А. Кукушкин, Е.В. Мазепина, Л.Н. Новотчинова. Характеризуется высокой степенью адаптации к агроклиматическим условиям регионов Европейской части России и Сибири. Устойчив к полеганию и осыпанию семян. Вегетационный период 94-112 дней, средняя высота растений 84-119 см, масса 1000 семян 3,4-4,7 г, содержание жира в семенах 42,1-47,3%.

Сорт редьки масличной Тамбовчанка включен в Госреестр Российской Федерации с 1983 года, оригинаторами сорта являются в ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ФГБНУ Пензенский НИИСХ, ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Сорт выведен авторским коллективом: Ю.С. Тютюнниковым, В.П. Савенковым, В.Ф. Абрамовым, В.Т. Воловик, И.А. Долгушкиным. Обладает устойчивостью к осыпанию семян и полеганию. Вегетационный период 80-90 дней, высота растений

100-170 см, масса 1000 семян 17,8 г. Сорт рекомендуется для возделывания на кормовые цели и семена, а также может использоваться как сидеральная культура.

Сорт рыжика Чулымский выведен индивидуально-семейным отбором из местного сорта в ФГБНУ СибНИИ кормов авторами В.П. Даниловым, Н.И. Кашеваровым и включен в Госреестр по Российской Федерации в 1992 году. Обладает высокой устойчивостью к полеганию и осыпанию, пригоден к механизированной уборке. Вегетационный период 81-84 дня, средняя высота растений 52 см, масса 1000 семян 1,2-1,9 г, содержание жира в семенах 37,6-43,6%.

Выполнение поставленных задач осуществлялось при закладке трех полевых опытов, повторенных по времени в течение трех лет (приложение 1 и 2):

Опыт 1: Сравнительная оценка продуктивности горчицы белой с рапсом, редькой масличной и рыжиком.

Закладка опыта осуществлялась в четырехкратной повторности, площадью одной делянки 25 м². Посев семян проводился во второй декаде мая, рядовым способом, с шириной междурядий 15 см, на глубину 3-4 см, нормой высева: горчицы белой – 3,0 млн всх. семян/га; рапса – 3,0 млн всх. семян/га; редьки масличной – 2,5 млн всх. семян/га; рыжика – 7,0 млн всх. семян/га.

За основу расчета использовались рекомендуемые нормы высева данных культур, установленные научными учреждениями и опытом производственных практиков Сибири.

Опыт 2: Изучение влияния сроков посева на продуктивность горчицы белой.

Изучение сроков посева горчицы белой проводилось при рядовом посеве (15 см) с нормой высева 2,0 млн всх. семян/га. Схема полевого опыта включала в себя четыре варианта срока посева: 1-й – ранневесенний (10 мая), 2-й – средневесенний (20 мая), 3-й – поздневесенний (30 мая), 4-й – летний (10 июня).

Опыт 3: Изучение влияния способов посева и норм высева на продуктивность горчицы белой.

Опыт двухфакторный. Посев семян осуществлялся во второй декаде мая. Изучались следующие варианты факторов:

Фактор А – способ посева:

A_1 – рядовой с междурядьями 15 см; A_2 – широкорядный с междурядьями 30 см; A_3 – широкорядный с междурядьями 60 см.

Фактор В – нормы высева (млн всх. семян/га):

B_1 – 1,5; B_2 – 2,0; B_3 – 2,5; B_4 – 3,0.

Опыты по изучению сроков посева, способов посева и норм высева горчицы белой проводились в четырехкратной повторности. Размещение делянок систематическое. Площадь делянок 25 м².

Семена горчицы белой, используемые для закладки опытов, обладали высокими показателями посевных качеств: энергия прорастания составила в среднем 97,9%, лабораторная всхожесть – 98,7%, а масса 1000 семян – 4,96 г, и соответствовали всем требованиям государственного стандарта ГОСТ Р52325-2005 (приложение 3).

Предшественник – картофель.

Основная обработка в виде зяблевой вспашки проводилась в первой декаде сентября.

Предпосевная обработка состояла из следующих технологических операций: в третьей декаде апреля проводили боронование, в первой декаде мая выполнялась культивация на глубину 2-3 см, прикатывание до и после посева.

Перед посевом в почву вносили аммиачную селитру в качестве стартовой дозы 30 кг д.в./га.

Посев осуществляли механизировано.

В начале вегетации проводилась обработка посевов от крестоцветной блошки с помощью инсектицида Децис Профи, ВДГ (дельтаметрин 250 г/л), в рекомендованной норме расхода препарата.

В исследованиях в опыте по изучению способов посева – при ширине междурядий 60 см, проводили 3 междурядные обработки: первую при обозначении рядков, вторую через 8-10 дней после проведения первой обработки и третью через 9-12 дней после второй обработки.

Уборку проводили в фазе полного созревания прямым комбайнированием.

Апробация результатов исследований по внедрению технологии возделывания горчицы белой проводилась на базе сельскохозяйственного предприятии АО «Куйтунская Нива» Куйтунского района Иркутской области (приложение 4).

2.3. Методика наблюдений и исследований

Закладка опытов, наблюдения, учеты и анализы проводились на протяжении всего периода вегетации горчицы белой в соответствии с требованиями методик: Методики проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами ВНИИМК (Лукомец В.М., 2010) и Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1983) и ГОСТам.

Статистическая обработка результатов исследований осуществлялась по методике, изложенной Б.А. Доспеховым (1987) с использованием программы Microsoft Office Excel.

Экономическую оценку проводили на основании технологических карт возделывания горчицы белой.

Агротехнические мероприятия выстраивались согласно рекомендациям, принятым для условий лесостепной зоны Предбайкалья.

При выборе препаратов использовали Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

При выборе сорта использовали Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации.

В лаборатории научно-испытательного центра ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ перед закладкой опыта проводили агрохимический анализ отобранных образцов почвы: содержание органического вещества в почве (гумуса) – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91 / ГОСТ 26213-2021); суммы поглощенных оснований – по методу Каппена (ГОСТ 27821-88); подвижного фосфора и обменного калия - по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО (ГОСТ

Р 54650-2011); обменного кальция и магния – по методу ЦИНАО (ГОСТ 26487-85); потенциальной кислотности – на рН-метре (ГОСТ 26483-85).

Анализ посевных качеств определяли по ГОСТ Р 52325-2005; энергию прорастания и лабораторную всхожесть по ГОСТ 12038-84; массу 1000 семян – по ГОСТ 12042-80; частоту семян – по ГОСТ 12037-81. 52325-2005.

Фенологические наблюдения за фазами развития растений проводили на каждой делянке опыта. Фиксировались даты: посева, всходов, стеблевания; бутонизации, цветения и созревания семян. За фазу принимали день, когда в эту фазу вступило около 10-15% от общего количества растений, а полную фазу – не менее 70-75% растений. Фенофазы определяли визуально, на всем опыте.

Учет всходов и сохранившихся растений к уборке проводили на стационарных площадках, в фазе полных всходов горчицы белой и перед уборкой урожая.

Учет засоренности посевов проводили с помощью учетной рамки на площадках 1 м². Одновременно определяли их видовой состав и биологическую группу.

Определение структурных элементов урожая проводилось в фазе созревания, перед учетом урожая (отбирался сноп с каждой делянки в четырех повторениях – определяли массу растения, высоту растения, высоту прикрепления нижнего побега, количество боковых побегов, длину одного стручка, количество стручков, количество семян в стручке, массу семян с отдельного растения, массу 1000 семян).

Наблюдения за распространением и численностью вредителей проводились в течение всего вегетационного периода, во все фенологические фазы развития исследуемых культур. Использовался метод учета вредителей на закрепленных площадках. Особое внимание уделялось критическим фенофазам (всходы – стеблевание – бутонизация), в течение которых посевы наиболее сильно повреждаются вредителями.

Степень повреждения растений оценивали по шкале, разработанной Г.Е. Осмоловским (1964): 1 балл – объедено до 5% листовой поверхности, повреждение слабое; 2 балла – от 5 до 25% поверхности листа, повреждение

среднее; 3 балла – от 25 до 50% поверхности листа, повреждение сильное; 4 балла – более 50% поверхности листа, повреждение очень сильное. Также проводилась визуальная оценка степени повреждения листьев, согласно шкале повреждения всходов капустных культур крестоцветными блошками, утвержденной стандартом Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений (ОЕПП/ЕРРО, 2002).

По достижению экономического порога вредоносности опытные делянки обрабатывали инсектицидом. После применения инсектицида рассчитывали биологическую эффективность.

Учет болезней и мониторинг проявления болезней проводились также на протяжении всего периода вегетации. На посевах культур в каждой фазе выбирали по диагонали делянки 10 равноудаленных учетных площадок. На каждой осматривали по 10 растений (по 5 в двух смежных рядах).

Частоту встречаемости болезней рассчитывали, как соотношение больных растений к здоровым, выраженное в процентах. Подразделяли частоту встречаемости болезней на группы: низкая (поражено до 10% растений); средняя (поражено до 50% растений); высокая (поражено более 50% растений); отсутствие патогена.

Отбор проб семян и выделение навесок для определения масличности проводили по ГОСТ 10852-86. Масличность семян определяли по ГОСТ 10857-64 в ФГБУ Иркутская МВЛ.

2.4. Почвенно-климатические условия

Опытно-экспериментальный участок расположен на территории Иркутского района. Площадь Иркутского района составляет 14,6 тыс. км², областным центром является город Иркутск. На протяжении 120 км Иркутский район омывается водами озера Байкал. На юге он граничит со Слюдянским, на севере – с Боханским, Эхирит-Булагатским, на северо-востоке – с Ольхонским районами (рисунок 1).

По характеру рельефа территория района делится на две части – равнинную, наиболее удобную для развития сельского хозяйства и, следовательно, хорошо освоенную, и менее освоенную – горную.



Рисунок 1 – Карта Иркутского района

Климатические особенности территории определяются ее широтным положением на юге области, расчлененным рельефом и регулирующим влиянием таких водных объектов, как озеро Байкал и Иркутское водохранилище. Северная и центральная части района по метеорологическим условиям близки к соседним – Усольскому и Черемховскому (Беркин Н.С., 1993). Среднегодовая температура воздуха за пределами влияния Иркутского водохранилища и реки Ангары составляет $-2,1...-2,6^{\circ}\text{C}$, температуры января и июля, соответственно, -24°C и $+17,5...+18,1^{\circ}\text{C}$. Основные сельскохозяйственные угодья находятся в северной и центральной частях района. Сумма положительных температур воздуха более 10°C

составляет в среднем 1500-1700^oC, продолжительность безморозного периода около 94 дней (Ладейщиков Н.П., 1949).

Атмосферные осадки по территории распределяются неравномерно, так по среднемноголетним данным осадков выпадает всего в летний период от 220 до 260 мм, а за год от 320 до 340 мм. Высота снежного покрова варьирует от 10-20 см. Многолетняя мерзлота встречается в виде редких островов и линз мощностью до 15 м на заболоченных участках долин рек, в основном в горной части района и по берегам Байкала (Шелковников В.А., 2011). Увлажнение, зависящее от соотношения влаги и тепла, распределяется по территории также неравномерно. Коэффициент увлажнения для сельскохозяйственных районов находится в пределах 0,55-0,67 (Ладейщиков Н.П., 1949).

Агроклиматические условия центральной и северной частей района в целом благоприятны для земледелия и позволяют выращивать зерновые и зернобобовые, капустные, кукурузу, подсолнечник, гречиху, картофель, томаты ранних сортов, огурцы, свеклу и другие культуры. Лимитирующим фактором в отдельные годы выступает засушливость начала вегетационного периода (Беркин Н.С., 1993).

Почвенный покров Иркутского района разнообразен. По исследованиям Иркутских почвоведов, в лесостепи преимущественное распространение имеют серые лесные почвы – 46,7%, дерново-карбонатные – 35,7%, черноземы – 8%, дерново-подзолистые – 1,8% (Николаев И.В., 1948).

В связи с тем, что наши опыты были заложены на серых лесных почвах, более подробно рассмотрим эти почвы.

Серые лесные почвы имеют серую окраску, иногда с темным оттенком гумусового горизонта комковато-ореховатую или комковато-пылеватую структуру, постепенный переход в следующий горизонт. Мощность гумусового горизонта колеблется от 18-20 до 25-35 см. Горизонт А/В неравномерно окрашен, светло-серый, с белесовато-бурыми расплывчатыми серыми пятнами, затеками гумуса, мощность горизонта 18-20 см. По всему профилю на гранях структурных комочков отмечается наличие кремнеземистой присыпки. Данные механического и валового химического анализа этих почв не обнаруживают заметного

перемещения иловатой фракции в них и ясных признаков оподзоливания, за редким исключением в некоторых тяжелосуглинистых разновидностях (Кузнецова А.И., 1961). Серые лесные почвы характеризуются повышенным потенциальным плодородием и обеспечивают хорошие урожаи сельскохозяйственных культур.

Таким образом, агроклиматические и почвенные условия лесостепной зоны Предбайкалья позволяют возделывать горчицу белую на семенные цели.

2.5. Агрометеорологическая характеристика вегетационных периодов за годы исследований (2019-2021 гг.)

Метеорологические условия вегетационных периодов (май-сентябрь) в 2019, 2020 и 2021 годах демонстрировали существенные различия между собой и в полной мере охватывали всю совокупность климатических особенностей лесостепной зоны, что позволило дать объективную оценку возделывания изучаемых культур.

Для анализа метеорологических условий были использованы данные, полученные метеопостом в селе Пивовариха Иркутского района (рисунок 2, приложение 5 и 6).

В 2019 году в течение вегетации наблюдались значительные отклонения от среднееголетних показателей.

В мае отмечалась низкая среднесуточная температура воздуха, составившая всего $7,4^{\circ}\text{C}$, что на $1,7^{\circ}\text{C}$ ниже среднееголетнего значения в $9,1^{\circ}\text{C}$.

В этом месяце также отмечался дефицит осадков: за весь месяц выпало всего 8,1 мм, что составило всего лишь 27% от многолетней нормы в 30,4 мм. Июнь, напротив, характеризовался теплой и достаточно влажной погодой. Среднесуточная температура воздуха июня составила $-17,1^{\circ}\text{C}$, что немного выше среднееголетнего значения в $14,7^{\circ}\text{C}$. Количество осадков составило 71,7 мм, что на 9,2 мм или на 15% превысило многолетнюю норму в 62,5 мм.

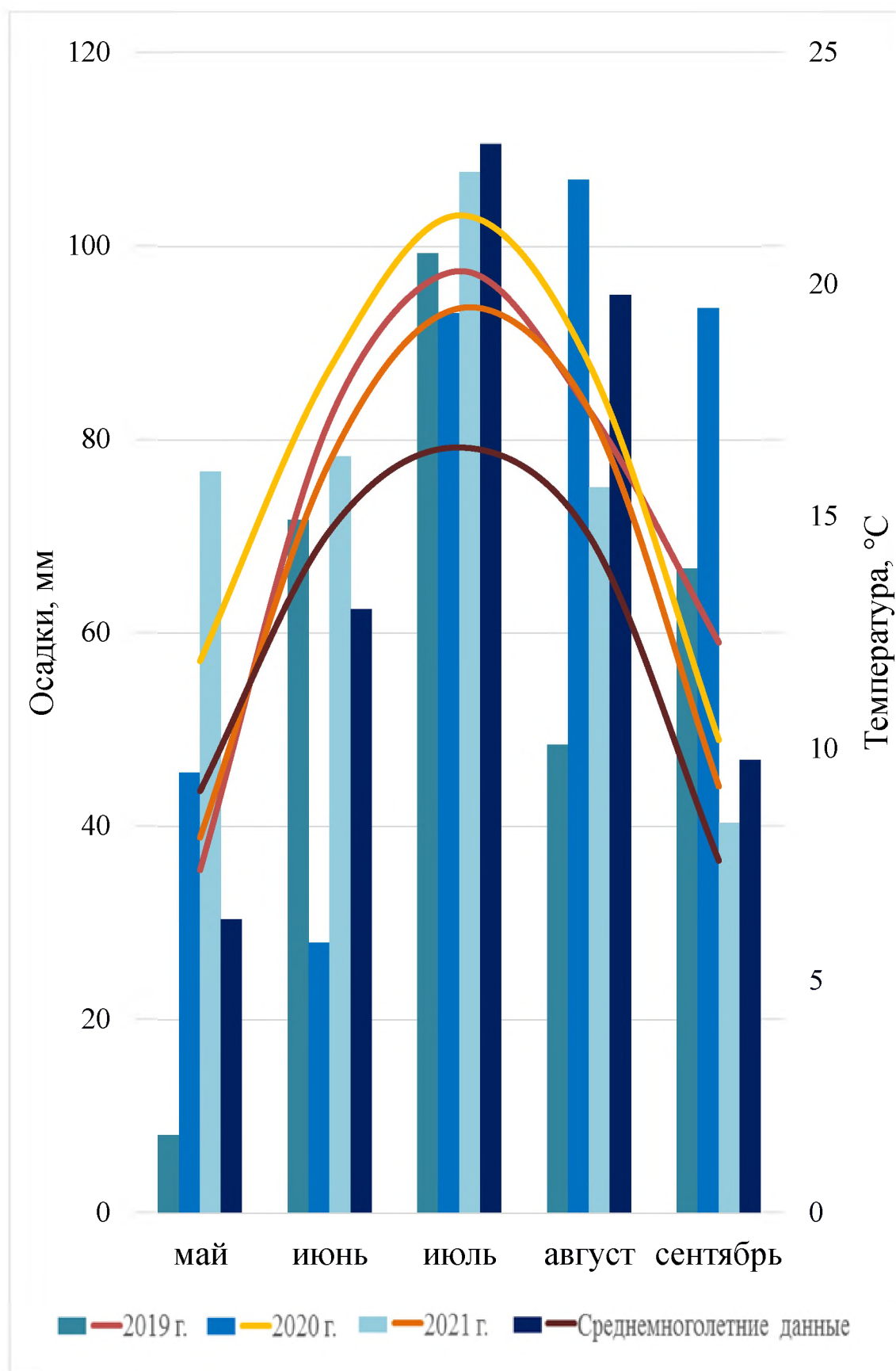


Рисунок 2 – Метеорологические условия вегетационных периодов 2019-2021 гг.,
 (данные ФГБНУ Иркутский НИИСХ – филиал СФНЦА РАН,
 метеопост с. Пивовариха Иркутского района)

Июль отметился как самый жаркий месяц вегетационного периода, с высокой среднесуточной температурой, достигавшей $20,3^{\circ}\text{C}$. В этом месяце выпало $99,3$ мм осадков, что на $10,2\%$ ниже многолетней нормы в $110,6$ мм.

Август сохранил тенденцию к теплой погоде, со среднесуточной температурой $17,3^{\circ}\text{C}$, что превышало среднемноголетний показатель $14,6^{\circ}\text{C}$ на $2,7^{\circ}\text{C}$. Количество осадков в августе значительно сократилось до критически низкого уровня – всего $48,5$ мм, что составляло менее половины от среднемноголетней нормы в 95 мм. В сентябре среднесуточная температура составила $12,3^{\circ}\text{C}$, что на $4,7^{\circ}\text{C}$ выше нормы, равной $7,6^{\circ}\text{C}$.

В начале вегетационного периода 2020 года среднесуточная температура в мае достигла $11,9^{\circ}\text{C}$, что на $2,8^{\circ}\text{C}$ превышало среднемноголетние показатели. В этом месяце выпало $45,6$ мм осадков, превысив среднемноголетнюю норму на $15,2$ мм, или на 50% . В июне среднесуточная температура воздуха составила $18,2^{\circ}\text{C}$, превысив среднемноголетнюю норму $14,7^{\circ}\text{C}$ на $3,5^{\circ}\text{C}$. В июне выпало всего 28 мм осадков, что составляло всего лишь $44,8\%$ от среднемноголетней нормы $62,5$ мм. Это почти вдвое меньше обычного количества выпавших осадков за этот месяц. В июле температура воздуха продолжала повышаться и достигла $21,5^{\circ}\text{C}$, что на целых 5°C выше нормы, которая составляет $16,5^{\circ}\text{C}$. За месяц выпало всего $93,1$ мм. В августе среднесуточная температура составила $18,3^{\circ}\text{C}$, против среднемноголетних значений в $14,6^{\circ}\text{C}$. Количество выпавших осадков составило $106,9$ мм, что превысило норму в 95 мм на $11,9$ мм. Сентябрь также выдался теплым, с фактической температурой воздуха на $2,6^{\circ}\text{C}$ выше среднемноголетней, составив $10,2^{\circ}\text{C}$ при норме $7,6^{\circ}\text{C}$. При этом количество осадков в сентябре значительно превысило среднемноголетние данные, достигнув $93,6$ мм при норме $46,9$ мм, что составляло 200% от нормы.

Метеоусловия вегетационного периода 2021 года сложились следующим образом: среднесуточная температура воздуха в мае составила $8,1^{\circ}\text{C}$; осадков выпало $76,7$ мм, что на $46,3$ мм превышало среднемноголетний показатель этого месяца. Среднесуточная температура воздуха в июне повысилась до $16,2^{\circ}\text{C}$, что на $1,5^{\circ}\text{C}$ выше среднемноголетней нормы в $14,7^{\circ}\text{C}$. При этом количество осадков

составило 78,3 мм против нормы 62,5 мм. Июль и август, характеризовались значительным повышением температуры. В июле среднесуточная температура составила 19,5°C при норме 16,5°C, а в августе – 17,3°C при норме 14,6°C. В июле выпало 107,7 мм осадков, что способствовало увлажнению почвы и обеспечивало растениям необходимую влагу в условиях жары. В августе сумма осадков составила всего 75,1 мм при норме 95 мм. Сентябрь, завершающий вегетационный период, отличался среднесуточной температурой воздуха 9,2°C, что на 1,6°C превышало среднемноголетнее значение в 7,6°C. В этом месяце выпало 40,4 мм осадков при норме 46,9 мм.

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что метеорологические условия вегетационных периодов 2019-2021 годов значительно отличались по температуре воздуха и по количеству выпавших осадков как между собой, так и по отношению к среднемноголетним данным. Эти изменения оказали прямое влияние на все этапы развития горчицы белой и других представителей семейства Капустные, непосредственно отразившись на сроках начала вегетации, темпах роста и развития растений, урожайности и посевных качествах семян.

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В СРАВНЕНИИ С РАПСОМ, РЕДЬКОЙ МАСЛИЧНОЙ И РЫЖИКОМ

Оценка продуктивности горчицы белой в сравнении с другими культурами семейства Капустные, имеющими распространение в Иркутской области, такими как рапс, редька масличная и рыжик, является важным направлением исследований, позволяющим обосновать целесообразность ее возделывания на основе сравнительного анализа особенностей роста и развития и семенной продуктивности культур.

3.1. Особенности роста и развития

Исследования роста и развития показали, что при посеве горчицы белой, рапса, редьки масличной и рыжика ярового в начале второй декады мая, в среднем по годам исследований, период посев-всходы составил 5-7 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Особенности роста и развития горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком (в среднем за 2019-2021 гг.)

Наименование культуры	Фенологическая фаза развития					
	всходы	стеблевание	бутонизация	цветение	плодо-образование	полная спелость
	количество дней					
Горчица белая Радуга	5	13	16	36	55	89
Рапс Ратник	7	19	24	53	60	95
Редька масличная Тамбовчанка	7	16	20	40	55	90
Рыжик яровой Чулымский	7	14	17	40	48	78

В первые три недели после посева рост и развитие надземной части изучаемых культур происходят медленно, так как в этот период, прежде всего, идет формирование и развитие корневой системы.

Наиболее раннее цветение отмечалось у горчицы белой на 36-й день вегетации, опередив на 17 дней наступление данной фазы у рапса, также более раннее цветение отмечалось у редьки масличной и рыжика ярового – на 40-й день после появления всходов.

Самое раннее созревание семян наблюдалось у рыжика и пришлось в среднем за годы исследований на 78-й день вегетации (6 августа), через 82-83 дня после образования всходов, семена горчицы белой и редьки масличной созревали на 89-90-й день, что календарно соответствовало датам с 15 по 18 августа, тогда как у рапса данная фаза отмечалась лишь на 95-й день после посева – 23 августа (приложение 7).

Наибольший процент масла содержался в семенах рапса и составлял 37,7% (рисунок 3, приложение 8).

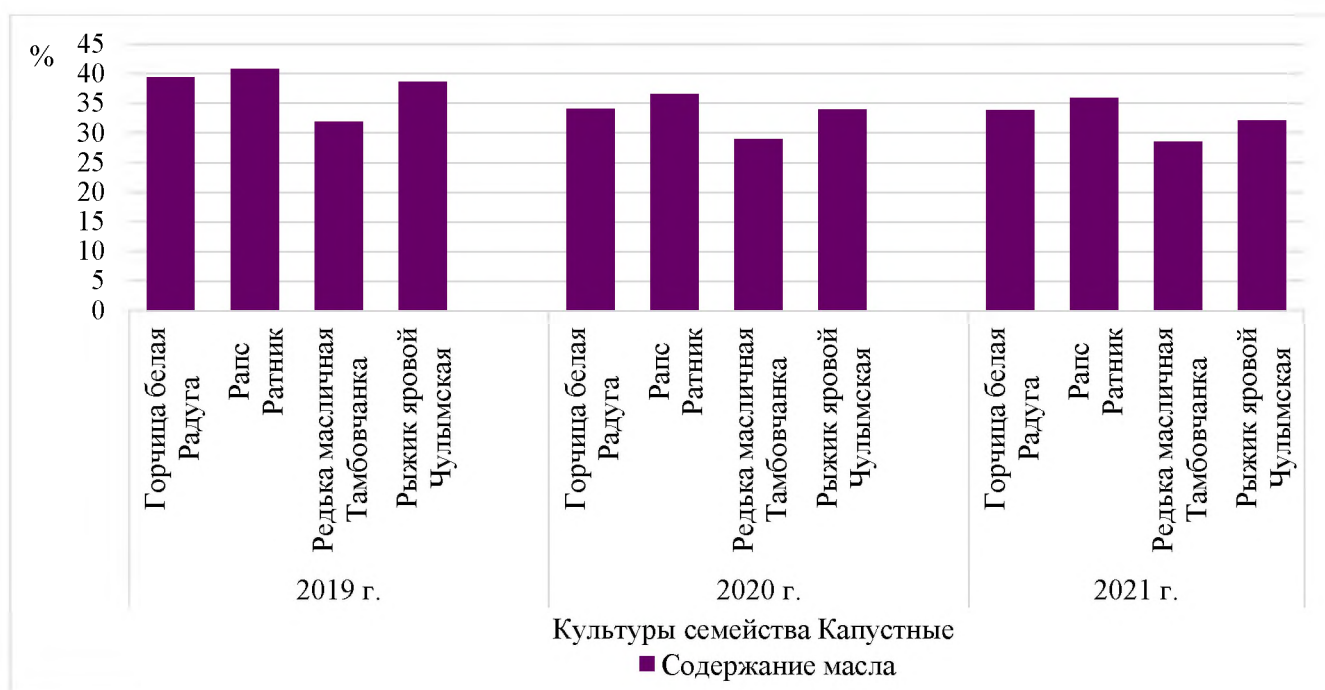
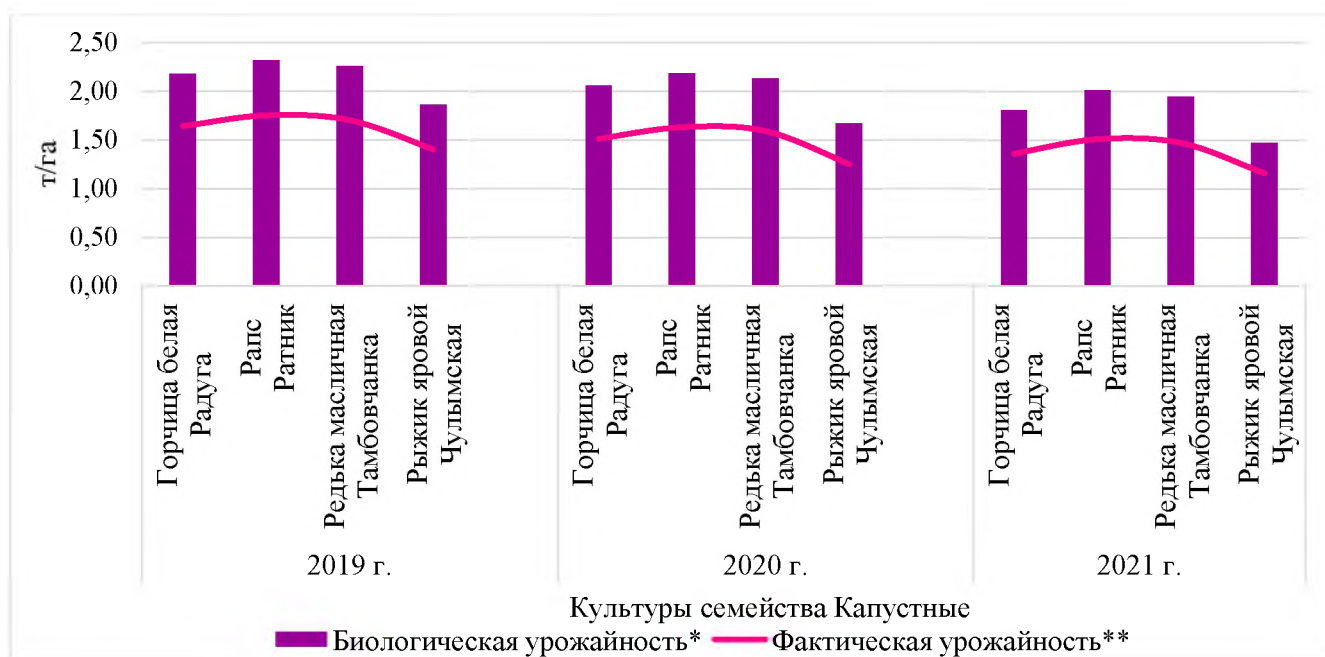


Рисунок 3 – Содержание масла в семенах горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком, % (2019-2021 гг.)

В семенах горчицы белой и рыжика, содержание масла было ниже и составило в среднем 35,8 и 34,9%, самое же низкое содержание масла отмечено у редьки масличной – 29,8%.

3.2. Урожайность семян

Урожайность всех масличных культур семейства Капустные в среднем за годы исследований была достаточно высокой (рисунок 4, приложение 7). Наибольшую урожайность семян обеспечил рапс: биологическая урожайность составила 2,17 т/га (фактическая урожайность – 1,63 т/га); у редьки масличной и горчицы белой биологическая урожайность семян находилась практически на одном уровне и составила 2,12 и 2,02 т/га, по фактической урожайности – 1,59 и 1,50 т/га, соответственно.



*Биологическая урожайность, НСР₀₅, т/га: 2019 г. – 0,11; 2020 г. – 0,14; 2021 г. – 0,11

**Фактическая урожайность, НСР₀₅, т/га: 2019 г. – 0,10; 2020 г. – 0,09; 2021 г. – 0,08

Рисунок 4 – Урожайность семян горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком, т/га (2019-2021 гг.)

Наименьшая семенная продуктивность была отмечена у рыжика. Данная культура уступала по урожайности рапсу на 22%, редьке масличной – на 20%, а горчице белой – на 16%.

Таблица 2 – Дисперсионный анализ данных биологической урожайности горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком (2019-2021 гг.)

Дисперсия	SS	MS	F	P-Значение	F критическое
2019 г.					
Общая	0,564	-	-	-	-
Вариантов	0,504	0,168	33,462	4,1422E-06	3,490
Остаток (ошибки)	0,060	0,005	-	-	-
2020 г.					
Общая	0,750	-	-	-	-
Вариантов	0,659	0,219	29,181	8,5221E-06	3,490
Остаток (ошибки)	0,090	0,007	-	-	-
2021 г.					
Общая	0,57	-	-	-	-
Вариантов	0,517	0,172	39,026	1,8162E-06	3,490
Остаток (ошибки)	0,053	0,004	-	-	-

Таблица 3 – Дисперсионный анализ данных фактической урожайности горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком (2019-2021 гг.)

Дисперсия	SS	MS	F	P-Значение	F критическое
2019 г.					
Общая	0,347	-	-	-	-
Вариантов	0,288	0,096	19,612	6,4075E-05	3,490
Остаток (ошибки)	0,059	0,005	-	-	-
2020 г.					
Общая	0,409	-	-	-	-
Вариантов	0,35	0,117	23,729	2,4737E-05	3,490
Остаток (ошибки)	0,059	0,005	-	-	-
2021 г.					
Общая	0,326	-	-	-	-
Вариантов	0,295	0,098	37,316	2,31237E-06	3,490
Остаток (ошибки)	0,032	0,003	-	-	-

Дисперсионный анализ семенной продуктивности горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком выявил статистически значимые различия ($P < 0,05$) по показателям биологической и фактической урожайности (таблицы 2 и 3).

ГЛАВА 4. УРОЖАЙНОСТЬ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА

Одним из ключевых элементов технологии возделывания горчицы белой на семенные цели является установление оптимального срока посева, обеспечивающего максимальную семенную продуктивность с наилучшими посевными качествами семян, соответствующих требованиям российского стандарта.

По экспериментальным данным большинства авторов, нет единого мнения относительно того, в какие сроки следует высевать горчицу белую. В регионах Российской Федерации рекомендуются различные сроки посева, включая ранний, средний или даже поздний летний. Эти рекомендации связаны с разнообразными климатическими условиями зон страны.

Наиболее распространенной точкой зрения, поддерживаемой большинством ученых, таких как Н.И. Велкова, В.П. Наумкин (2013, 2016), В.Л. Димитриев, А.Г. Ложкин (2023), В.Т. Воловик (2020), Н.И. Маринин (2022), Т.Я. Прахова (2024), С.С. Жирных (2021), А.Г. Половинкина, Г.М. Примаков (1952), Н.В. Сидорский (1980), А.А. Смирнов (1946), В.П. Мосолов (1942), является то, что высевать горчицу белую следует в ранние сроки. Так, в ходе исследований, проведенных Камышинской государственной селекционной станцией еще в период с 1945 по 1947 годы, также установлена целесообразность раннего срока посева и его преимущество для получения высоких урожаев (Минкевич И.А., 1949).

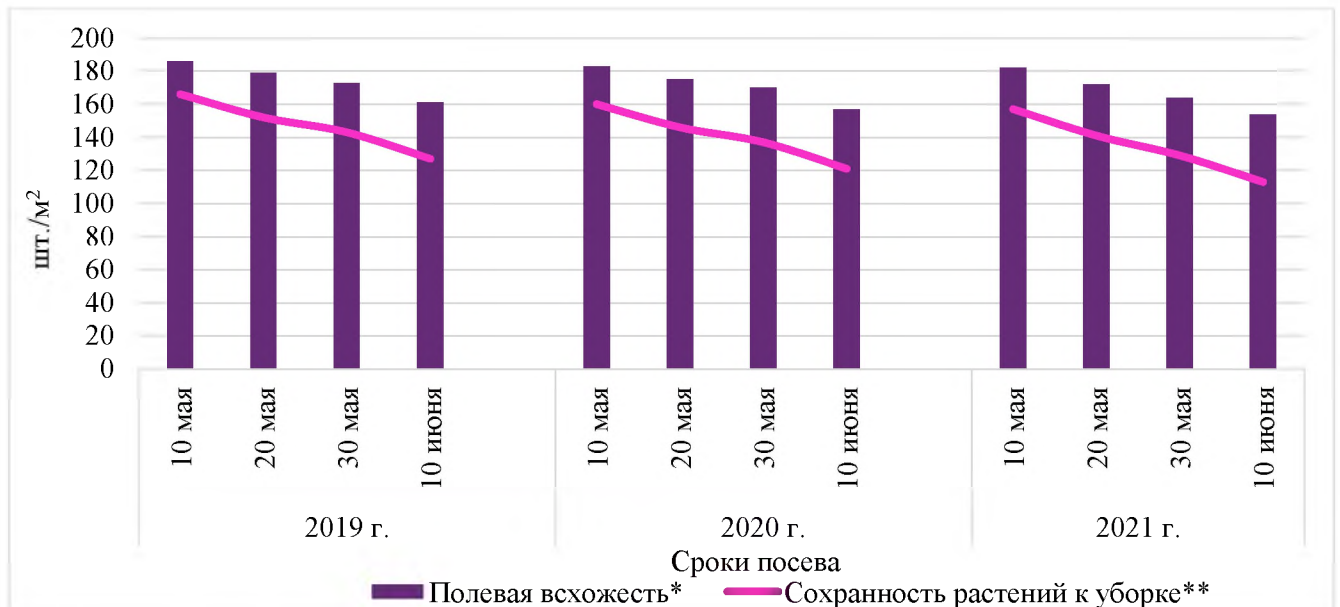
Тем не менее, некоторые авторы, такие как Д.В. Виноградов, К.В. Наумцева (2023), Е.Ю. Зотова (2005), А.В. Храмов и В.Т. Воловик (2013), высказывают противоположное мнение, подчеркивая, что более поздние сроки посева могут быть не менее эффективными. Они утверждают, что в определенных условиях средний и даже поздний летний посев могут привести к лучшим результатам, чем ранний посев культуры.

4.1. Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке

Своевременное получение и сохранение дружных всходов является главной задачей при разработке технологии возделывания любой культуры, особенно однолетней, так как данный показатель определяет ее продуктивность.

За годы проведенных исследований сроки посева существенно влияли на продолжительность периода от посева до всходов. Так, в ранневесенний срок посева – 10 мая, начало всходов отмечали на 5-6-й день; фаза полных всходов наступала на 7-8-й день. Тогда как при посеве в летний срок – 10 июня продолжительность этого периода увеличивалась: начало всходов наблюдалось на 7-8-й день, а полные всходы – на 10-12-й день, что объясняется засушливостью данного периода, характерного для июня как по среднеголетним данным, так и условиям, которые сложились за годы исследований (приложение 9).

Наибольшие значения полевой всхожести горчицы белой отмечены при ранневесеннем сроке посева – 10 мая и составили в среднем 184 шт./м², что соответствует 91,9% от общего количества посеянных семян (рисунок 5).



*Полевая всхожесть, НСР₀₅, шт./м²: 2019 г. – 1,41; 2020 г. – 1,46; 2021 г. – 1,55

**Сохранность растений к уборке, НСР₀₅, шт./м²: 2019 г. – 1,64; 2020 г. – 1,73; 2021 г. – 1,46

Рисунок 5 – Полевая всхожесть и сохранность растений горчицы белой к уборке в зависимости от сроков посева, шт./м² (2019-2021 гг.)

Летний посев – 10 июня, оказывался в менее благоприятных условиях, так как влагообеспеченность в этом месяц значительно снижалась, что отрицательно повлияло на всхожесть, которая составила 157 шт./м², что на 13,2% ниже, в сравнении с вариантом посева 10 мая.

Сохранность растений к уборке также значительно различалась в зависимости от срока посева. При этом при норме высева 2,0 млн всх. семян/га (200 семян на 1 м²) сохранность растений к уборке при ранневесеннем сроке посева – 10 мая, составила 161 шт./м², что соответствует 87,7% от общего числа всходов, тогда как при летнем сроке посева – 10 июня, этот показатель значительно снизился и составил всего 120 шт./м².

Необходимо отметить, что максимальные значения полевой всхожести и сохранности растений к уборке были отмечены в 2019 году, независимо от срока посева. Эти показатели существенно превосходили результаты последующих двух лет исследований, из-за благоприятных условий по влагообеспеченности данного года.

4.2. Фенологические наблюдения

Сроки посева оказали существенное влияние на продолжительность вегетационного периода, от всходов до полного созревания семян. При ранневесеннем сроке посева – 10 мая, достаточное количество тепла и влаги обеспечивали наиболее дружные всходы – в среднем по годам на 5-й день, что соответствовало календарно 14 мая. В варианте летнего срока посева – 10 июня, этот период увеличился в среднем до 7 дней. Всходы отмечались 16 июня (таблица 4 и приложение 10).

После формирования прикорневой розетки, состоящей из четырех и более листьев, растения переходили к фазе стеблевания. При посеве 10 мая растения вступали в эту фазу в среднем за годы исследований – 27 мая; полное завершение фазы отмечалось 31 мая. Тогда как при посеве 10 июня, стеблевание наступало

позже и приходилось на 2 июля; завершение данной фазы наблюдалось в среднем 8 июля.

Таблица 4 – Фенологические наблюдения горчицы белой в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

Сроки посева	Дата наступления фенологических фаз развития								
	всходы	стеблевание		бутонизация		цветение		созревание	
		начало	полное	начало	полное	начало	полное	начало	полное
2019 г.									
Ранневесенний 10 мая	14.05	26.05	29.05	31.05	11.06	13.06	29.06	01.07	26.07
Средневесенний 20 мая	24.05	06.06	09.06	11.06	23.06	25.06	12.07	14.07	12.08
Поздневесенний 30 мая	04.06	18.06	22.06	24.06	07.07	09.07	27.07	29.07	03.09
Летний 10 июня	16.06	01.07	06.07	08.07	22.07	24.07	12.08	14.08	20.09
2020 г.									
Ранневесенний 10 мая	14.05	27.05	31.05	02.06	13.06	15.06	02.07	04.07	30.07
Средневесенний 20 мая	24.05	07.06	11.06	13.06	25.06	27.06	15.07	17.07	16.08
Поздневесенний 30 мая	05.06	20.06	25.06	27.06	11.07	13.07	01.08	03.08	09.09
Летний 10 июня	17.06	03.07	09.07	11.07	27.07	29.07	18.08	20.08	27.09
2021 г.									
Ранневесенний 10 мая	15.05	29.05	03.06	05.06	17.06	19.06	07.07	09.07	05.08
Средневесенний 20 мая	25.05	09.06	14.06	16.06	30.06	02.07	21.07	23.07	23.08
Поздневесенний 30 мая	05.06	21.06	27.06	29.06	14.07	16.07	05.08	07.08	14.09
Летний 10 июня	16.06	03.07	10.07	12.07	28.07	30.07	20.08	22.08	30.09

В фазе цветения побеги ранневесеннего срока посева – 10 мая, зацвели 15 июня, у растений летнего посева – 10 июня, эту фазу отмечали только лишь 27 июля. Завершение фазы цветения при посеве 10 мая наблюдалось 2 июля, тогда

как у растений в варианте летнего срока посева – 10 июня, цветение завершилось 16 августа.

Начало созревания семян у растений ранневесеннего срока посева – 10 мая, приходилось на 4 июля. При посеве в более поздний срок – 10 июня, начало фазы созревания семян отмечалось в среднем 18 августа. Завершение фазы созревания семян при посеве 10 мая наблюдалось в среднем 30 июля, тогда как при посеве 10 июня – 25 сентября.

Из таблицы 5 и приложения 11 следует, что наиболее короткий межфазный период вегетации горчицы белой был «бутонизация-цветение» и составлял в среднем от 19 дней (10 мая) до 22 дней (10 июня).

Таблица 5 – Продолжительность межфазных периодов горчицы белой в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

Срок посева	Посев-всходы	Всходы-бутонизация	Бутонизация-цветение	Цветение-созревание	Вегетационный период
2019 г.					
Ранневесенний – 10 мая	5	29	18	27	74
Средневесенний – 20 мая	5	31	19	31	81
Поздневесенний – 30 мая	6	34	20	38	92
Летний – 10 июня	7	37	21	39	97
2020 г.					
Ранневесенний – 10 мая	5	31	19	28	78
Средневесенний – 20 мая	5	33	20	32	85
Поздневесенний – 30 мая	7	37	21	39	97
Летний – 10 июня	8	40	22	40	102
2021 г.					
Ранневесенний – 10 мая	6	34	20	29	83
Средневесенний – 20 мая	6	37	21	33	91
Поздневесенний – 30 мая	7	40	22	40	102
Летний – 10 июня	7	43	23	41	107

Продолжительным был период «цветение-созревание». При посеве горчицы белой 10 мая он составил 28 дней. Длиннее этот период был при посеве 10 июня – 40 дней. Изменчивость длины вегетационного периода обуславливалась метеорологическими условиями. Избыточное увлажнение во второй половине лета за годы исследований приводило к «затягиванию» межфазного периода «цветение-

созревание». Самый непродолжительный вегетационный период горчицы белой отмечался при посеве 10 мая – в среднем на 78-й день. У остальных вариантов сроков посева он был в среднем на 8-24 дня длиннее.

Необходимо отметить, что уборочная спелость семян горчицы белой в 2019 году, в вариантах при всех сроках посева, наступила на 4-10 дней раньше в сравнении с последующими относительно увлажненными годами.

4.3. Высота растений

Высота растений горчицы белой зависела от сроков посева. В начале вегетационного периода, с момента появления всходов до фазы стеблевания, наблюдался медленный рост растений горчицы белой при всех исследуемых сроках посева (рисунок 6, приложение 12). Необходимо отметить, что у растений летнего срока посева – 10 июня, наблюдался наибольший суточный прирост побегов и составил 0,78 см/сут.

Максимальные приросты у побегов горчицы белой отмечались в фазе цветения и составляли в среднем по годам: у растений варианта ранневесеннего срока посева – 10 мая до 2,88 см/сут.; тогда как у летнего срока посева – 10 июня, растения демонстрировали более интенсивный рост и составляли до 3,20 см/сут.

С наступлением фазы плодообразования суточный прирост растений снижался при всех сроках посева.

В фазе созревания растения горчицы белой прекращали свой рост, при всех сроках посева. При посеве в летний срок – 10 июня, растения к фазе созревания достигали высоты (в среднем по годам исследований) – 108,4 см, тогда как растения, посеянные в ранневесенний срок – 10 мая, имели меньшую высоту, составив 84,7 см. Разница в высоте между данными сроками посева составила в среднем 23,7 см.

Наиболее интенсивный рост растений горчицы белой наблюдался в 2021 году, когда условия увлажнения были значительно выше показателей среднемноголетней нормы.

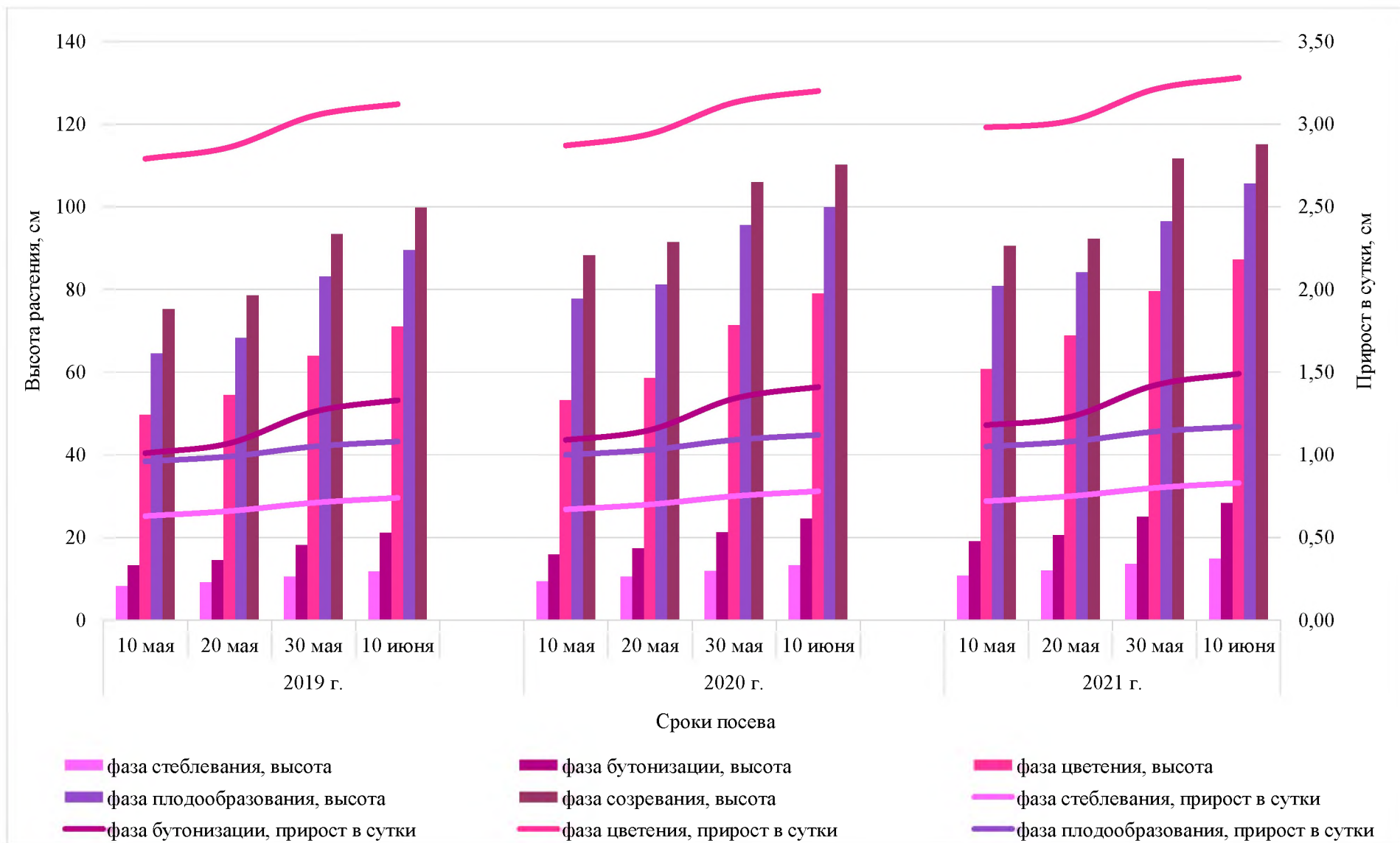
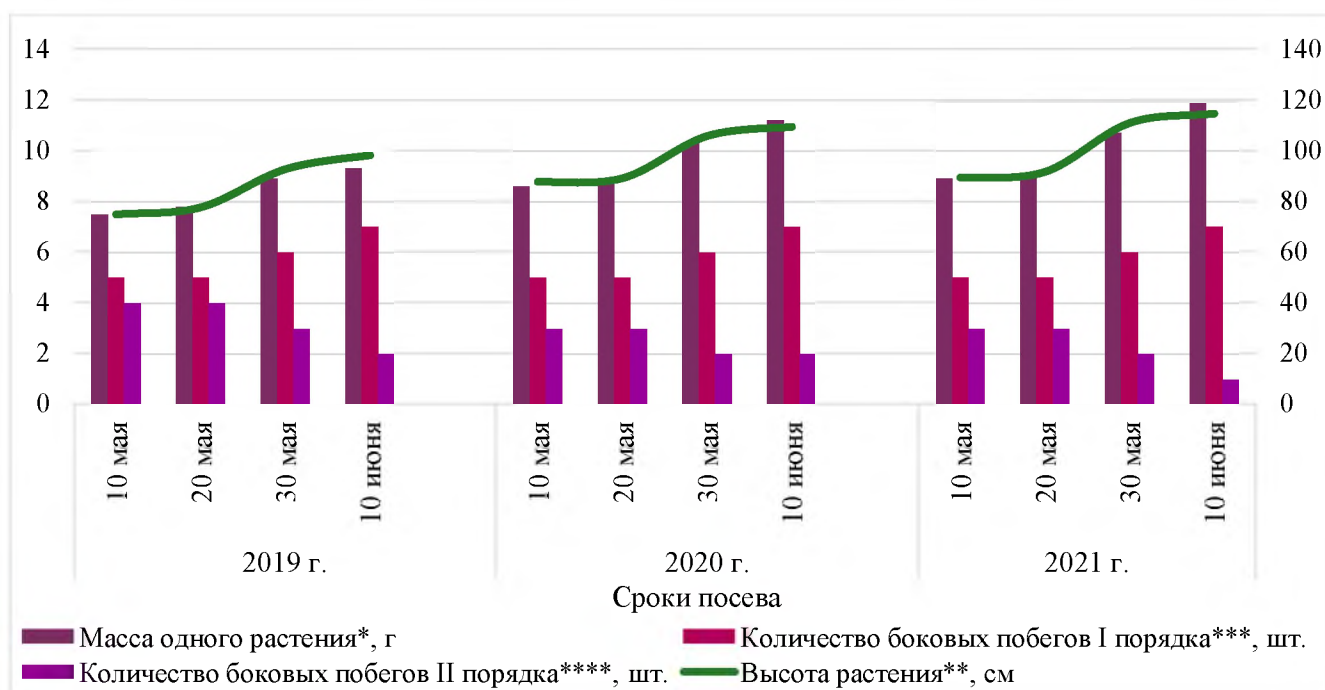


Рисунок 6 – Высота растений (см) и приросты растений (см/сут.) горчицы белой по фенофазам развития в зависимости от сроков посева, (2019-2021 гг.)

4.4. Семенная продуктивность и урожайность

Проведенный анализ влияния сроков посева горчицы белой на биометрические показатели семенной продуктивности и структуры урожая, выявил значительные различия в развитии растений в зависимости от срока посева. Самые лучшие показатели получены при посеве горчицы белой в ранневесенний срок – 10 мая, отмечались наиболее развитые, но менее высокорослые растения – 84,0 см, при этом средняя масса отдельного растения составляла – 8,3 г. Кроме этого, было зафиксировано в среднем 5 боковых побегов первого порядка и 3 боковых побега второго порядка ветвления (рисунок 7, приложение 13).



*Масса одного растения, НСР₀₅, г: 2019 г. – 0,15; 2020 г. – 0,17; 2021 г. – 0,19

**Высота растения, НСР₀₅, см: 2019 г. – 1,71; 2020 г. – 1,63; 2021 г. – 1,47

***Количество боковых побегов I порядка, НСР₀₅, шт.: 2019 г. – 1,33; 2020 г. – 1,31; 2021 г. – 1,37

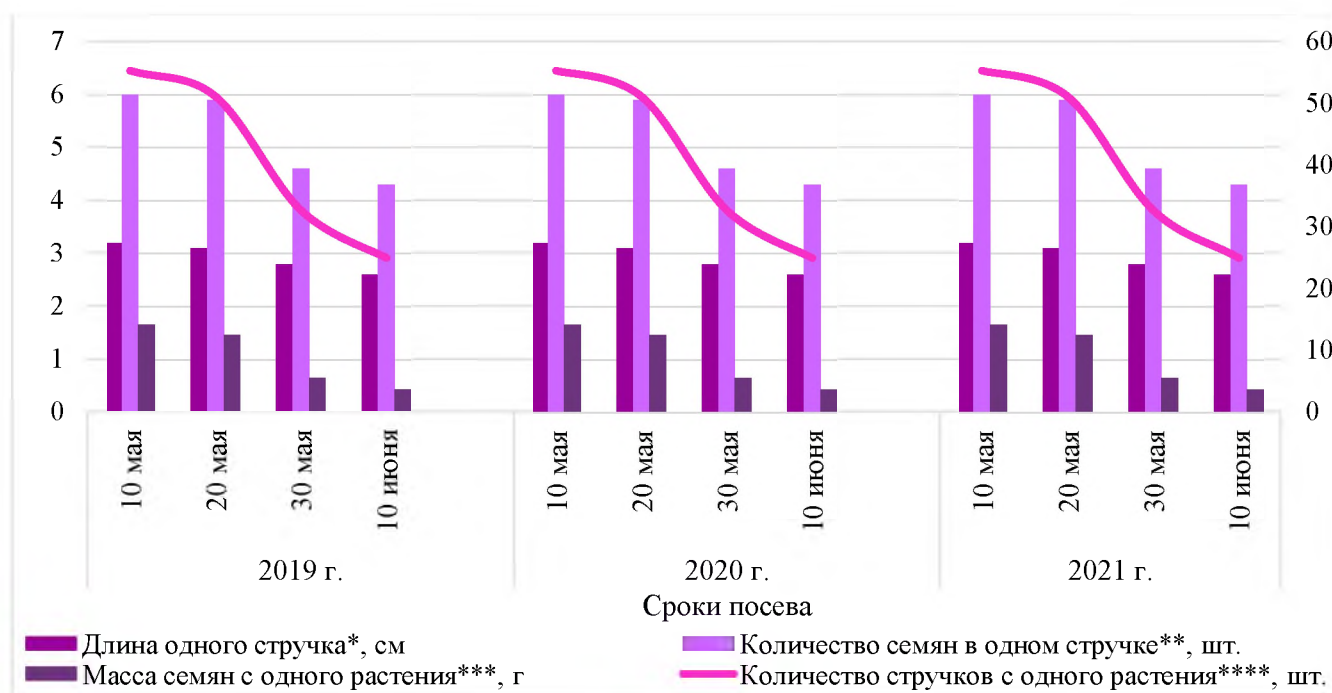
**** Количество боковых побегов II порядка, НСР₀₅, шт.: 2019 г. – 1,37; 2020 г. – 1,31; 2021 г. – 1,30

Рисунок 7 – Биометрические показатели семенной продуктивности горчицы белой в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

Необходимо отметить, что при посеве горчицы белой в летний срок – 10 июня, в связи с менее продолжительным световым днем происходило

увеличение как массы, так и высоты растений, что приводило к снижению разветвленности растений во все годы исследований: так средняя масса растения возросла до 10,8 г, высота растения составляла в среднем 107,4 см, также отмечалось увеличение количества боковых побегов первого порядка до 7 шт., в то же время как количество боковых побегов второго порядка уменьшилось до 2 шт.

Анализ элементов структуры семенной продуктивности горчицы белой показал, что при ранневесеннем сроке посева – 10 мая, отмечались самые длинные стручки – (в среднем) до 3,2 см, с количеством стручков на отдельное растение до 55,3 шт., с наибольшим количеством семян в них до 6 шт., а также была установлена максимальная продуктивность отдельного растения – 1,66 г (рисунок 8, приложение 14).



*Длина одного стручка, НСР₀₅, см: 2019 г. – 0,15; 2020 г. – 0,16; 2021 г. – 0,14

**Количество семян в одном стручке, НСР₀₅, шт.: 2019 г. – 0,14; 2020 г. – 0,13; 2021 г. – 0,15

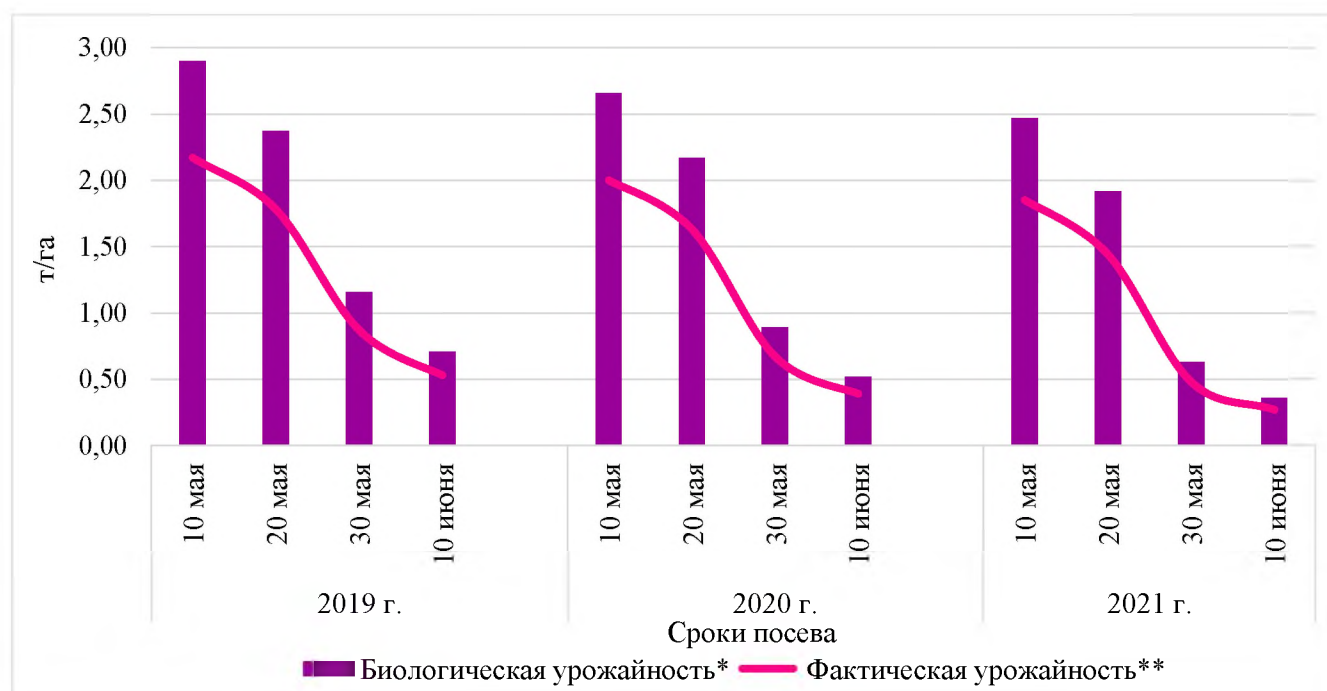
***Масса семян с одного растения: НСР₀₅, г: 2019 г. – 0,017; 2020 г. – 0,014; 2021 г. – 0,019

****Количество стручков с одного растения, НСР₀₅, шт.: 2019 г. – 1,33; 2020 г. – 1,31; 2021 г. – 1,38

Рисунок 8 – Элементы структуры семенной продуктивности горчицы белой в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

Тогда как в варианте летнего срока посева горчицы белой – 10 июня, произошло снижение как длины стручков, так и их количества на растении, средняя длина стручков уменьшилась на 0,6 см, а количество стручков сократилось на 20,3 шт.; к тому же снижение количества стручков на растении сопровождалось одновременным уменьшением как числа семян на 1,7 шт., так и их массы с одного растения на 1,22 г, в сравнении с показателями растений горчицы белой ранневесеннего срока посева – 10 мая.

Сроки посева являются определяющим фактором, влияющим на урожайность горчицы белой. Разница в урожайности между вариантами сроков посева горчицы белой была существенной и стабильно сохранялась на протяжении трехлетних исследований, несмотря на ежегодные вариации абсолютных значений урожайности, обусловленные условиями тепло- и влагообеспеченности в период вегетации культуры.



*Биологическая урожайность, НСР₀₅, т/га: 2019 г. – 0,014; 2020 г. – 0,015; 2021 г. – 0,018

**Фактическая урожайность, НСР₀₅, т/га: 2019 г. – 0,013; 2020 г. – 0,014; 2021 г. – 0,016

Рисунок 9 – Урожайность семян горчицы белой в зависимости от сроков посева, т/га (2019-2021 гг.)

Как показывают полученные в опыте данные по урожайности горчицы белой в зависимости от сроков посева (рисунок 9, приложение 15), в среднем за годы исследований, по всем вариантам биологическая урожайность колебалась в пределах от 0,53 до 2,68 т/га, а фактическая урожайность – от 0,40 до 2,01 т/га.

Вариант ранневесеннего срока посева – 10 мая, достоверно обеспечивал (в среднем за годы исследований) максимальную биологическую урожайность горчицы белой – 2,68 т/га и фактическую урожайность – 2,01 т/га, соответственно.

Самые низкие данные по урожайности за все годы исследований были получены при летнем сроке посева горчицы белой – 10 июня: биологическая урожайность снизилась на 2,15 т/га, а фактическая урожайность – на 1,61 т/га, в сравнении с показателями ранневесеннего срока посева – 10 мая, составив всего 0,53 и 0,40 т/га.

Таблица 6 – Дисперсионный анализ данных по биологической урожайности горчицы белой в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

Дисперсия	SS	MS	F	P-Значение	F критическое
2019 г.					
Общая	12,556	-	-	-	-
Вариантов	12,527	4,176	1692,811	5,0278E-16	3,490
Остаток (ошибки)	0,030	0,002	-	-	-
2020 г.					
Общая	12,480	-	-	-	-
Вариантов	12,450	4,150	1705,534	4,8074E-16	3,490
Остаток (ошибки)	0,029	0,002	-	-	-
2021 г.					
Общая	12,352	-	-	-	-
Вариантов	12,311	4,104	1183,731	4,2725E-15	3,490
Остаток (ошибки)	0,042	0,003	-	-	-

Таблица 7 – Дисперсионный анализ данных по фактической урожайности горчицы белой в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

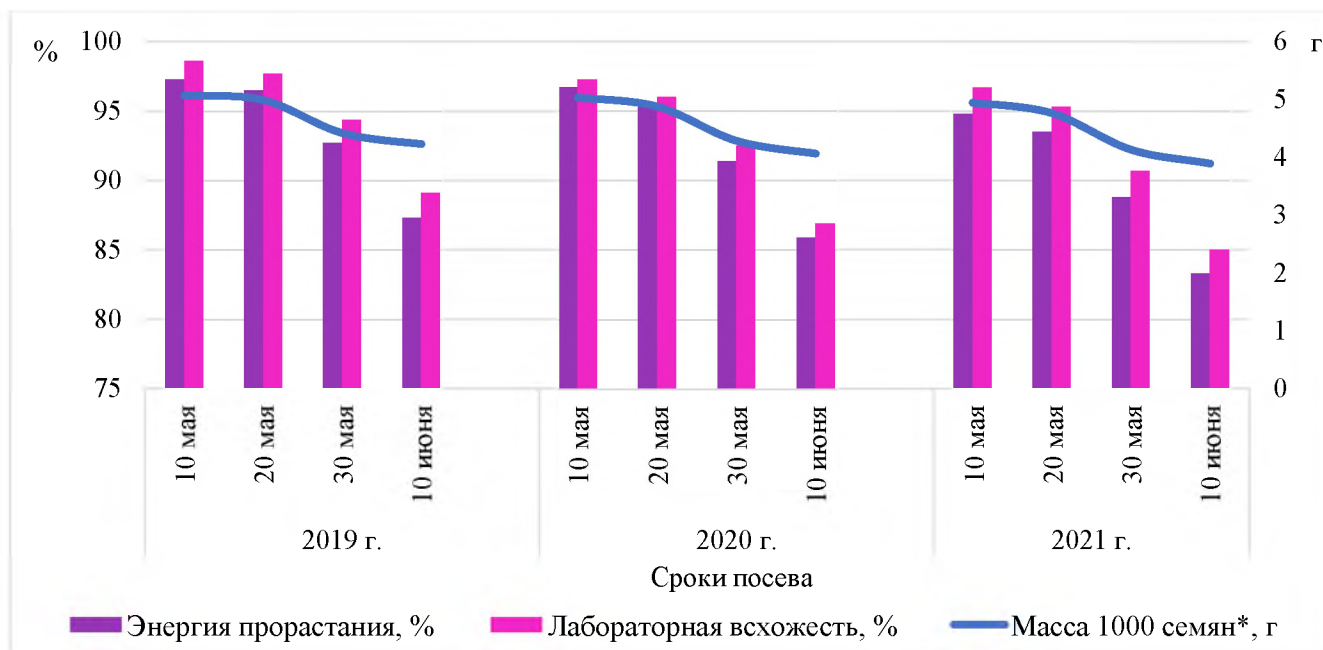
Дисперсия	SS	MS	F	P-Значение	F критическое
2019 г.					
Общая	7,066	-	-	-	-
Вариантов	7,038	2,346	1005,414	1,1336E-14	3,490
Остаток (ошибки)	0,028	0,002	-	-	-

Дисперсия	SS	MS	F	P-Значение	F критическое
2020 г.					
Общая	7,058	-	-	-	-
Вариантов	7,035	2,345	1279,182	2,6872E-15	3,490
Остаток (ошибки)	0,022	0,002	-	-	-
2021 г.					
Общая	6,9082	-	-	-	-
Вариантов	6,876	2,292	854,161	3,0015E-14	3,490
Остаток (ошибки)	0,0322	0,003	-	-	-

Дисперсионный анализ влияния сроков посева горчицы белой на ее биологическую и фактическую урожайность показал, что срок посева оказал статистически значимое влияние на урожайность ($P < 0,05$), что подтверждается результатами анализа, представленными в таблицах 6 и 7.

4.5. Посевные качества

Сроки посева оказали существенное влияние на показатели энергии прорастания, лабораторной всхожести и массу 1000 семян.



*Масса 1000 семян, НСР₀₅, г: 2019 г. – 0,018; 2020 г. – 0,016; 2021 г. – 0,015

Рисунок 10 – Посевные качества семян горчицы белой после уборки урожая в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

Так, ранневесенний срок посева – 10 мая, обеспечивал формирование наиболее крупных семян, с высокими показателями энергии прорастания – 96,3% и лабораторной всхожести – 97,5%, масса 1000 семян которых достигала в среднем 5,01 г. В то время как посевные качества семян горчицы белой, полученные в варианте летнего срока посева – 10 июня, уступали по этим показателям семенам весеннего срока посева: энергия прорастания их уменьшилась до 85,5%, лабораторная всхожесть – до 87,0%, а масса 1000 семян – до 4,06 г (рисунок 10, приложение 16).

Необходимо отметить, что в 2019 году условия влагообеспеченности, которые превышали среднеголетние данные в первой половине вегетационного периода и засушливые условия в фазе плодообразования, способствовали наиболее высокой семенной продуктивности и формированию высококачественных семян в сравнении с показателями двух последующих лет исследований.

ГЛАВА 5. УРОЖАЙНОСТЬ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА

Для того чтобы обеспечить наибольшую урожайность семян, важно в технологии возделывания горчицы белой научно обосновать оптимальное соотношение между способом посева и нормой высева семян.

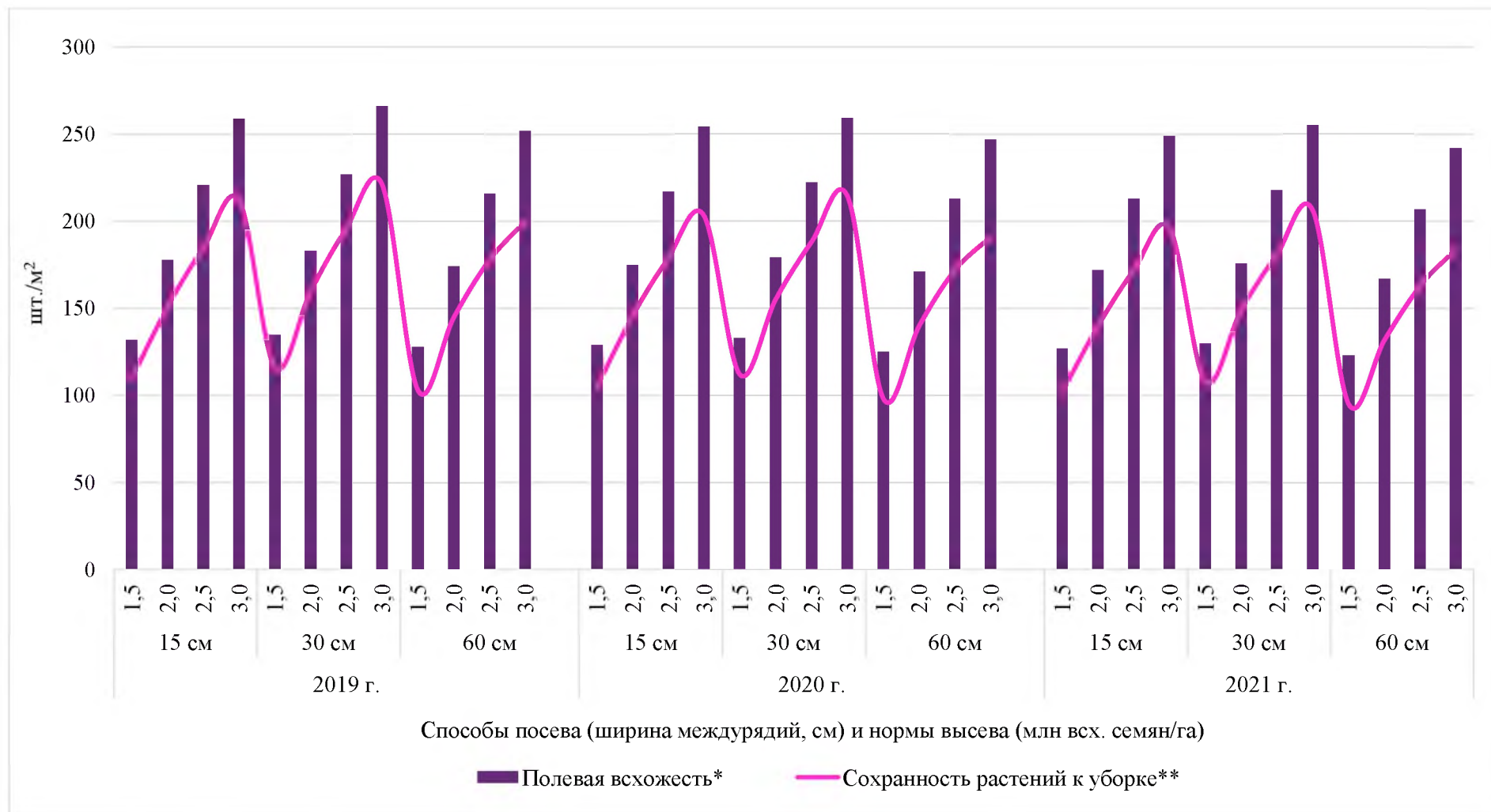
Необходимо отметить, что в научной литературе нет единого мнения о том, какой способ посева использовать – рядовой (12-15 см) или широкорядный (30; 35; 45; 60; 70 см), а также сколько следует семян высевать на гектар. Как известно, рекомендуемые нормы высева горчицы белой, указанные в различных научных работах, приводятся по коэффициенту высева от 1,0 до 4,0 млн всх. семян/га и в весовом отношении от 7 до 16 кг/га (Прахова Т.Я., Таишев Н.В., 2021; Гущина В.А. и др., 2025; Ростова Е.Н., Изотов А.М., 2021; Велкова Н.И., Наумкин В.П., 2013; Зотова Е.Ю., 2005; Жирных С.С., 2019; Маринин Н.И., 2022; Мосолов В.П., 1942).

5.1. Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке

В результате проведенных исследований, нами было установлено, что за все годы исследований и по различным изучаемым вариантам период от посева до всходов составил в среднем от 5 до 7 дней (рисунок 11, приложение 17).

Наибольшие значения полевой всхожести горчицы белой были отмечены при широкорядном посеве с шириной междурядий 30 см, и с нормой высева равной 2,0 и 2,5 млн всх. семян/га. В среднем количество всходов составило 179 и 222 шт./м², что соответствует 89,8 и 89,0% от общего количества посеянных семян.

Наибольшие показатели сохранности растений к уборке были также отмечены при этих же вариантах посева. Количество растений составило 155 и 188 шт./м², что эквивалентно 86,1 и 84,8% от общего числа всходов, соответственно.



*Полевая всхожесть, НСР₀₅, шт./м² (фактор А): 2019 г. – 0,57; 2020 г. – 0,65; 2021 г. – 0,63; НСР₀₅, шт./м² (фактор В): 2019 г. – 0,66; 2020 г. – 0,76; 2021 г. – 0,73
 **Сохранность растений к уборке, НСР₀₅, шт./м² (фактор А): 2019 г. – 0,67; 2020 г. – 0,80; 2021 г. – 0,59; НСР₀₅, шт./м² (фактор В): 2019 г. – 0,77; 2020 г. – 0,92; 2021 г. – 0,69

Рисунок 11 – Полевая всхожесть и сохранность растений горчицы белой к уборке
 в зависимости от способов посева и норм высева, шт./м² (2019-2021 гг.)

Однако независимо от способа посева, в варианте с нормой высева 3,0 млн всх. семян/га, происходило снижение показателей полевой всхожести и сохранности растений к уборке, в результате конкуренции между растениями. В варианте рядового посева с шириной междурядий 15 см полевая всхожесть снижалась до 254 шт./м², что составляло 84,7% от общего количества посеянных семян и сохранность растений к уборке в данном варианте составила 203 шт./м², или 80,2%; в варианте посева с шириной междурядий 30 см полевая всхожесть снизилась до 260 шт./м², что соответствует 86,7%, а сохранность растений к уборке – до 214 шт./м², или 82,2%.

При посеве с шириной междурядий 60 см показатели полевой всхожести существенно не отличались от предыдущих вариантов и составили 247 шт./м² (82,4%), но было отмечено существенное снижение сохранности растений к уборке до 192 шт./м² (77,5%).

Согласно результатам дисперсионного анализа, установлено, что эти два фактора оказали статистически значимое влияние ($P < 0,05$) на показатели полевой всхожести и сохранности растений к уборке (таблица 8).

Таблица 8 – Двухфакторный дисперсионный анализ данных по полевой всхожести и сохранности растений горчицы белой к уборке в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Дисперсия	Полевая всхожесть		Сохранность растений к уборке	
	P-Значение	Доля влияния фактора, %	P-Значение	Доля влияния фактора, %
2019 г.				
Способа посева (A)	8,78477E-05	0,76	6,75E-09	3,07
Нормы высева (B)	4,05673E-35	98,10	8,36187E-32	95,14
Взаимодействия (AB)	0,947990807	-	0,82619949	-
2020 г.				
Способа посева (A)	2,10427E-05	0,65	2,4419E-09	3,39
Нормы высева (B)	8,55814E-38	98,50	1,1352E-31	94,77
Взаимодействия (AB)	0,981368452	-	0,762412658	-
2021 г.				
Способа посева (A)	7,94328E-05	0,79	3,10327E-10	3,89
Нормы высева (B)	6,48161E-35	98,03	7,47637E-32	94,33
Взаимодействия (AB)	0,972612324	-	0,806947388	-

Стоит отметить, что наибольшее влияние по годам исследований имел фактор В (норма высева). В наших исследованиях доля влияния этого фактора на показатели полевой всхожести составила 98%, тогда как диапазон влияния на сохранность растений к уборке составил от 94,33 до 95,14%.

5.2. Засоренность посевов

Результаты учета засоренности посевов горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева показали (рисунок 12, приложение 18), что в посевах горчицы белой встречались как малолетние однодольные, так и малолетние двудольные сорняки.

В среднем за годы исследований, в основном, преобладали следующие виды сорняков: просо куриное, щетинник сизый, подмаренник цепкий, марь белая, аистник цикутовый, гречишка вьюнковая, щирица запрокинутая и пастушья сумка. Наиболее распространенными сорными растениями оказались просо куриное и марь белая.

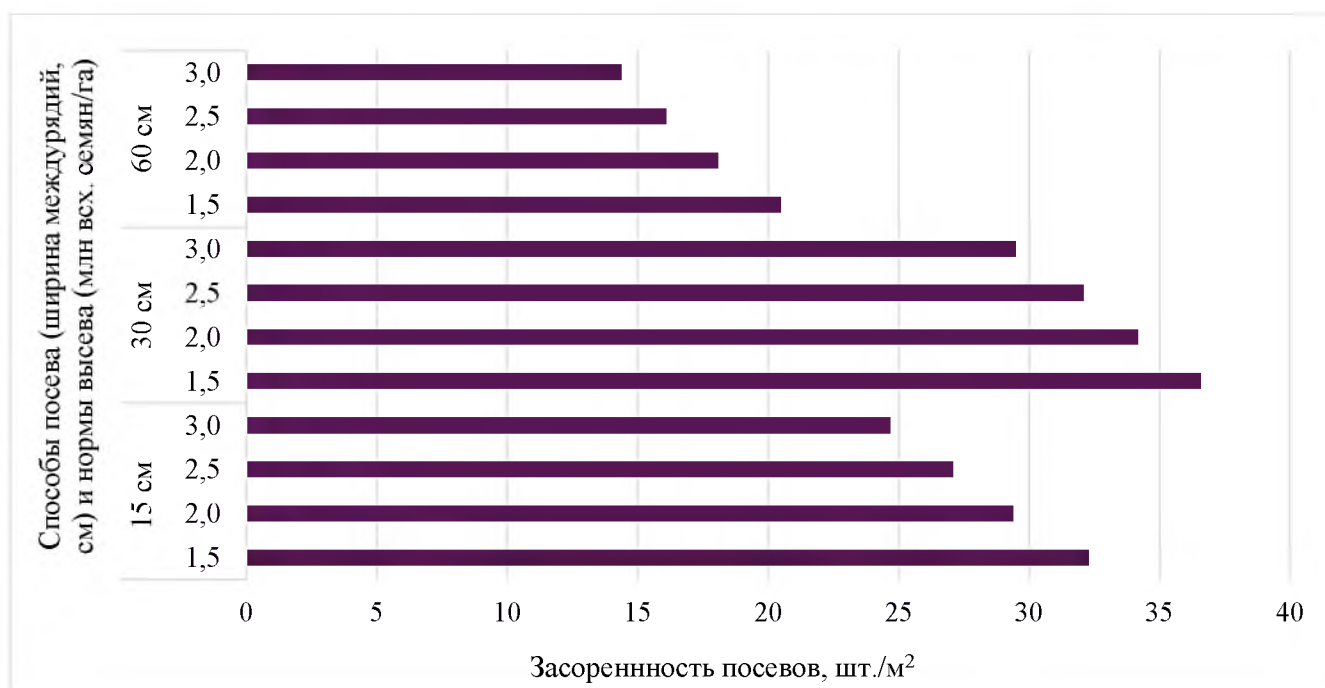


Рисунок 12 – Влияние способов посева и норм высева на засоренность посевов горчицы белой, шт./м² (в среднем за 2019-2021 гг.)

Наибольшее количество сорных растений отмечено в вариантах при норме высева 1,5 млн всх. семян/га, независимо от способа посева. При рядовом посеве (15 см), общая засоренность составила в среднем 32,3 шт./м², а при широкорядных способах посева (30 см и 60 см) – 36,6 и 20,5 шт./м², соответственно.

В варианте с нормой высева 3,0 млн всх. семян/га по сравнению с другими вариантами количество сорняков уменьшалось, так как горчица белая занимала доминирующее положение: при рядовом способе посева (15 см) засоренность составила 24,7 шт./м²; при широкорядных посевах (30 см и 60 см) – 29,5 и 14,4 шт./м², соответственно. Это объясняется тем, что повышение густоты стояния растений горчицы белой угнетает развитие сорных растений.

Наименьшая засоренность посевов горчицы белой отмечена в варианте с шириной междурядий 60 см, поскольку проведение междурядных обработок способствовало уничтожению прорастающих сорных растений и предотвращало их дальнейшее развитие, снижая общую засоренность посевов. Стоит отметить, что засоренность в засушливом 2019 году была гораздо меньшей и составила в среднем 83% от засоренности двух последующих лет исследований.

Таблица 9 – Двухфакторный дисперсионный анализ данных по засоренности посевов горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Дисперсия	Засоренность посевов	
	P-Значение	Доля влияния фактора, %
2019 г.		
Способа посева (A)	2,61869E-33	83,52
Нормы высева (B)	1,20183E-19	14,79
Взаимодействия (AB)	0,149940916	-
2020 г.		
Способа посева (A)	6,38E-34	83,88
Нормы высева (B)	4,81391E-20	14,50
Взаимодействия (AB)	0,091042223	-
2021 г.		
Способа посева (A)	7,28318E-35	89,00
Нормы высева (B)	1,04593E-17	9,79
Взаимодействия (AB)	0,882715375	-

Исследования показали, что на засоренность посевов значительное влияние оказали способы посева горчицы белой (фактор А), доля действия данного фактора составила от 83,52 до 89,0% (таблица 9).

В значительно меньшей степени на засоренность посевов оказали нормы высева (фактор В), доля действия данного агроприема была достоверной ($P < 0,05$), но составила только 9,79-14,79%.

5.3. Фенологические наблюдения

Проведенные фенологические наблюдения в среднем за годы исследований показали, что различий в появлении всходов горчицы белой в вариантах рядового и широкорядных способов посева, как и в вариантах, при разных нормах высева не отмечалось. Как следует из данных таблицы 10, всходы культуры фиксировались в среднем за годы исследований на 5-й день после посева.

Вступление растений горчицы белой в фазу стеблевания на всех вариантах опыта (в среднем по годам) приходилось на период с 5 по 7 июня.

Фаза цветения при изучении способов посева за годы исследований наступала раньше в вариантах посева горчицы белой с шириной междурядий 60 см и 30 см при разных нормах высева, что календарно приходилось на период 24-26 июня, а в варианте рядового способа посева (15 см) цветение наступало позже в среднем на 2-4 дня.

Следует отметить, что различия при разных нормах высева семян горчицы белой отмечались только в густоте стояния растений на единицу площади, значительного влияния изучаемых вариантов на прохождение фаз развития стеблевания, бутонизации и цветения не было выявлено.

Однако фаза созревания семян горчицы белой наступала раньше в варианте посева с шириной междурядий 60 см и приходилась по вариантам всех норм высева в среднем на 80-83-й день, что соответствовало календарно на 11-14 августа. При этом на рядовых посевах (15 см) созревание семян отмечалось более продолжительно и составило в среднем 85-88 дней.

Таблица 10 – Фенологические наблюдения горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева (в среднем за 2019-2021 гг.)

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Дата наступления фаз развития					От всходов до полной спелости семян
		всходы	стеблевание	бутонизация	цветение	созревание	
15 см (рядовой)	1,5	24.05	07.06	13.06	28.06	16.08	85
	2,0	24.05	07.06	13.06	28.06	17.08	86
	2,5	24.05	07.06	13.06	28.06	17.08	86
	3,0	24.05	07.06	13.06	28.06	19.08	88
30 см (широкорядный)	1,5	24.05	06.06	12.06	26.06	14.08	83
	2,0	24.05	06.06	12.06	26.06	15.08	84
	2,5	24.05	06.06	12.06	26.06	15.08	84
	3,0	24.05	06.06	12.06	26.06	17.08	86
60 см (широкорядный)	1,5	24.05	05.06	11.06	24.06	11.08	80
	2,0	24.05	05.06	11.06	24.06	12.08	81
	2,5	24.05	05.06	11.06	24.06	12.08	81
	3,0	24.05	05.06	11.06	24.06	14.08	83

Более короткий вегетационный период горчицы белой был отмечен при варианте способа посева с шириной междурядий 60 см и нормой высева 1,5 млн всх. семян/га (в среднем по годам) и составил 80 дней. Тогда как в варианте при рядовом посеве с шириной междурядий 15 см при норме высева 3,0 млн всх. семян/га, период от всходов до полной спелости семян был более растянутым и составил 88 дней, предположительно из-за конкуренции растений за свет и питательные вещества.

Важно отметить, что уборочная спелость семян находится в большой зависимости от условий влаго- и теплообеспеченности. В более засушливый 2019 год в среднем по всем вариантам опыта полное созревание семян горчицы белой отмечалось в период с 6 по 14 августа, и было на 4-10 дней раньше в сравнении

с более увлажненными годами – 2020 и 2021, что календарно пришлось на период с 10 по 18 августа и с 17 по 25 августа, соответственно (приложение 19).

5.4. Высота растений

Результаты измерений высоты растений горчицы белой по фазам развития в зависимости от способов посева и норм высева отражены на рисунке 13 и в приложении 20.

По всем вариантам изучения способов посева и норм высева за все годы исследований в фазе стеблевания не выявлено существенных различий в высоте растений горчицы белой и находилось в пределах от 8,2 до 11,5 см, прирост в высоту составлял от 0,62 до 0,76 см/сут.

Фаза бутонизации характеризовалась началом активного роста главного и боковых побегов. Наибольшую высоту растения достигали при рядовом посеве с нормой высева 3,0 млн всх. семян/га – 18,8 см, прирост составлял 1,21 см/сут. Высота же растений горчицы белой на посевах с шириной междурядий 60 см при норме высева 1,5 млн всх. семян/га составила всего 14,6 см (прирост 1,07 см/сут.), что достигло всего 78% от максимальной высоты растений варианта рядового посева (15 см).

Максимальная интенсивность роста растений горчицы белой на всех вариантах отмечалась в фазе цветения и составила – от 2,86 до 3,00 см/сут, растения достигали в среднем по вариантам от 57,5 до 62,8 см, различия по высоте и приростам по всем вариантам были также не существенными.

В фазе плодообразования высота растений в варианте рядового способа посева (15 см) составила от 76,1 до 80,3 см, тогда как на посевах с шириной междурядий 30 см и 60 см высота растений находилась в пределах от 71,6 до 77,6 см, данные показатели также были незначительными.

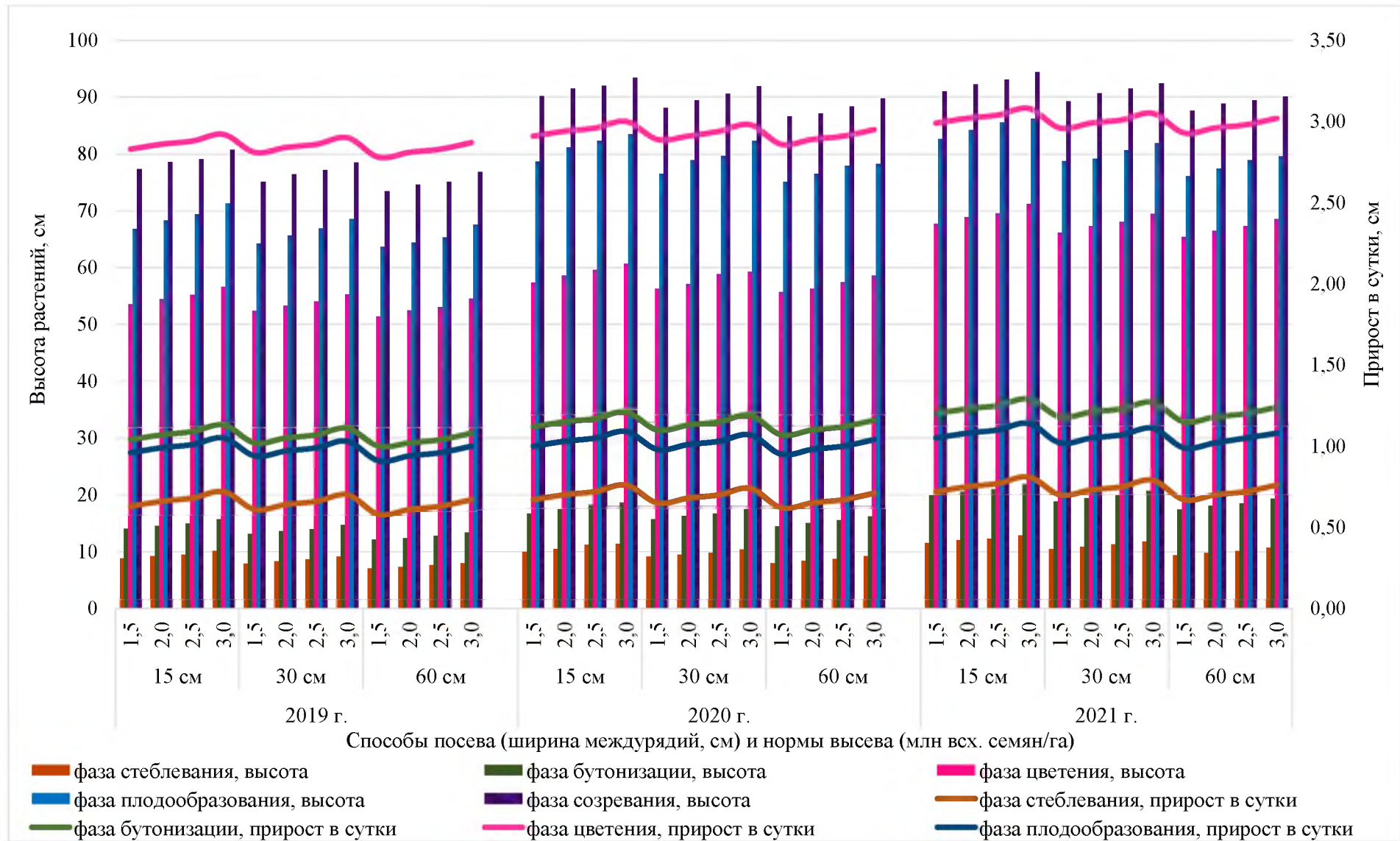


Рисунок 13 – Высота растений (см) и приросты растений (см/сут.) горчицы белой по фенофазам развития в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Данная закономерность наблюдалась также и в фазе созревания семян горчицы белой. Так, в вариантах при рядовом посеве с междурядьями 15 см высота растений в среднем находилась при всех вариантах по изучению норм высева в пределах от 86,2 до 89,5 см, а в вариантах при посеве с шириной междурядий 30 см и 60 см – от 84,2 до 87,6 см и от 82,5 до 85,6 см, соответственно.

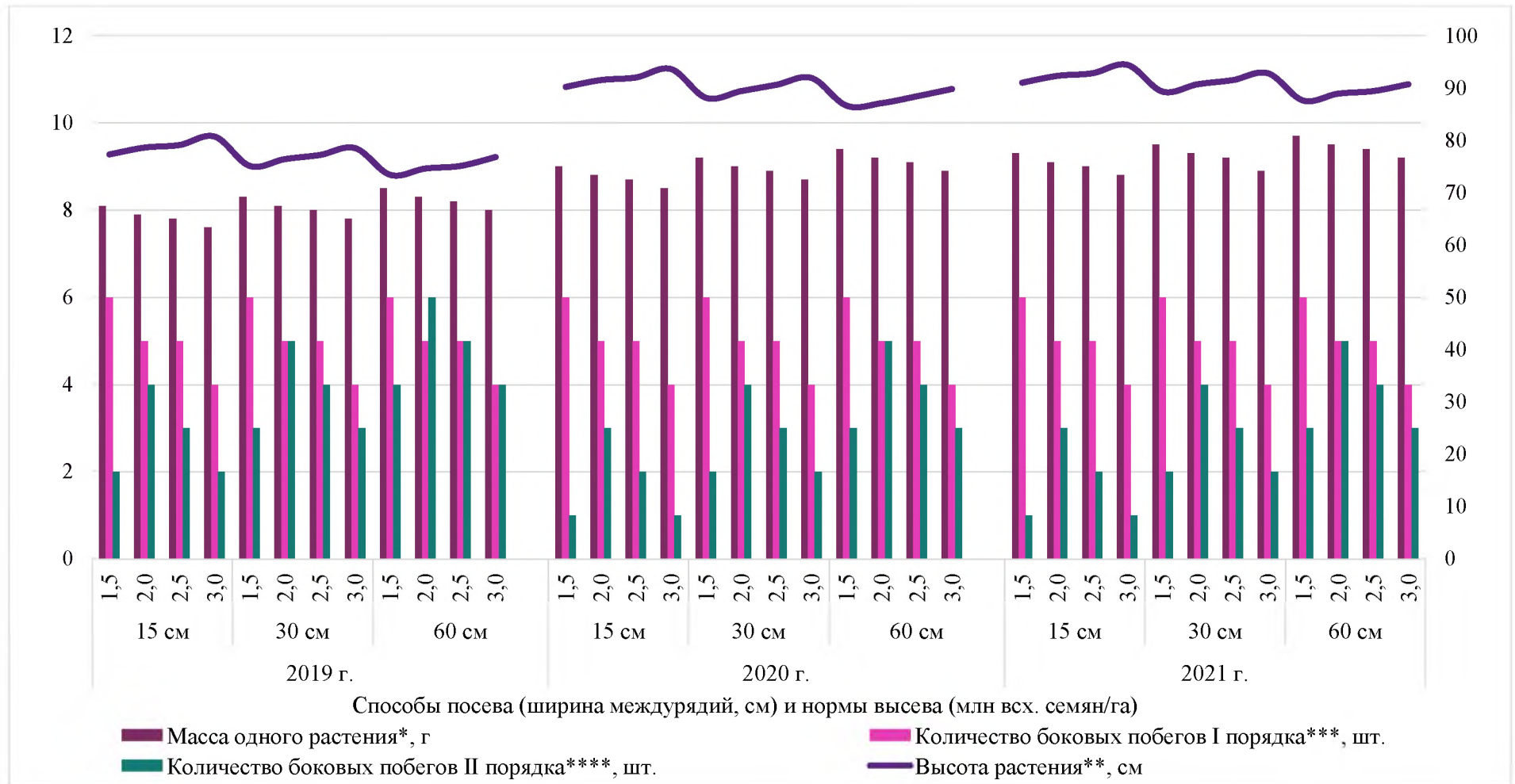
Однако независимо от способов посева горчицы белой при норме высева 1,5 млн всх. семян/га, высота растений и их суточный прирост были ниже, в сравнении с другими вариантами норм высева. При этом растения горчицы белой при норме высева 3,0 млн всх. семян/га, независимо от способа посева, демонстрировали более высокий среднесуточный прирост и высоту во все фенологические фазы развития культуры.

Стоит отметить, что, несмотря на это, различия в высоте растений между вариантами по изучению норм высева носили незначительный характер и составили в среднем около 4%. Большее влияние на рост растений в высоту оказал способ посева.

5.5. Семенная продуктивность и урожайность

Способ посева и норма высева оказали влияние на биометрические показатели семенной продуктивности горчицы белой. Отмечались различия в развитии растений в зависимости от этих двух факторов (рисунок 14, приложение 21). Одним из биометрических показателей семенной продуктивности является масса растений, которая показала, что при рядовом посеве (15 см) масса определяемых растений была меньшей, в сравнении с вариантами широкорядных способов посева (30 см и 60 см).

В среднем за годы исследований наибольшая средняя масса отдельного растения – 9,2 г была получена в варианте посева с шириной междурядий 60 см и нормой высева 1,5 млн всх. семян/га.



*Масса одного растения, НСР₀₅, г (фактор А): 2019 г. – 0,04; 2020 г. – 0,04; 2021 г. – 0,04; НСР₀₅, г (фактор В): 2019 г. – 0,05; 2020 г. – 0,05; 2021 г. – 0,04

**Высота растения, НСР₀₅, см (фактор А): 2019 г. – 0,19; 2020 г. – 0,14; 2021 г. – 0,11; НСР₀₅, см (фактор В): 2019 г. – 0,21; 2020 г. – 0,16; 2021 г. – 0,12

***Количество боковых побегов I порядка, НСР₀₅, шт. (фактор А): 2019 г. – 0,31; 2020 г. – 0,35; 2021 г. – 0,29; НСР₀₅, шт. (фактор В): 2019 г. – 0,37; 2020 г. – 0,38; 2021 г. – 0,43

****Количество боковых побегов II порядка, НСР₀₅, шт. (фактор А): 2019 г. – 0,32; 2020 г. – 0,33; 2021 г. – 0,37; НСР₀₅, шт. (фактор В): 2019 г. – 0,36; 2020 г. – 0,41; 2021 г. – 0,34

Рисунок 14 – Биометрические показатели семенной продуктивности горчицы белой
в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

С увеличением нормы высева до 3,0 млн всх. семян/га наблюдалось снижение массы отдельного растения по всем изучаемым способам посева до 8,3 г.

В целом, при всех способах посева способность образовывать наибольшее количество боковых побегов отмечалось при нормах высева 2,0 и 2,5 млн всх. семян/га. При норме высева 2,0 млн всх. семян/га у растений формировалось в среднем 5 побегов первого порядка и от 3 до 5 побегов второго порядка. При увеличении нормы высева до 2,5 млн всх. семян/га количество боковых побегов первого порядка было на уровне 5 шт., а количество побегов второго порядка составляло от 2 до 4 шт. Дальнейшее увеличение нормы высева до 3,0 млн всх. семян/га приводило к конкуренции за ресурсы между растениями, в результате чего происходило уменьшение возможности ветвления и снижение количества боковых побегов первого порядка до 4 шт. и второго порядка – от 1 до 3 шт.

Следует отметить, что в варианте при более разреженной норме высева 1,5 млн всх. семян/га наименьшая густота стояния растений горчицы белой обеспечивала большую площадь питания, что способствовало достоверному увеличению боковых побегов первого порядка до 6 шт., но приводило к уменьшению количества боковых побегов второго порядка.

Результаты проведенного дисперсионного анализа свидетельствуют, что все факторы оказали статистически значимое влияние ($P < 0,05$) на биометрические показатели семенной продуктивности горчицы белой, такие как масса и высота растений (таблица 11).

Наибольшее влияние на массу растений оказали нормы высева (фактор В). Доля влияния фактора составила от 44,51 до 54,18%. Еще меньше масса растений зависела от способа посева (фактор А) – от 29,48 до 34,84%. Тогда как на высоту растений наибольшее влияние оказали способы посева (фактор А), составив от 52,07 до 53,69%. Доля влияния нормы высева (фактор В) значительно ниже – в пределах 30,80-36,96%. Влияние взаимодействия факторов «способы посева × нормы высева» на массу и высоту растений горчицы белой статистически не доказано ($P > 0,05$).

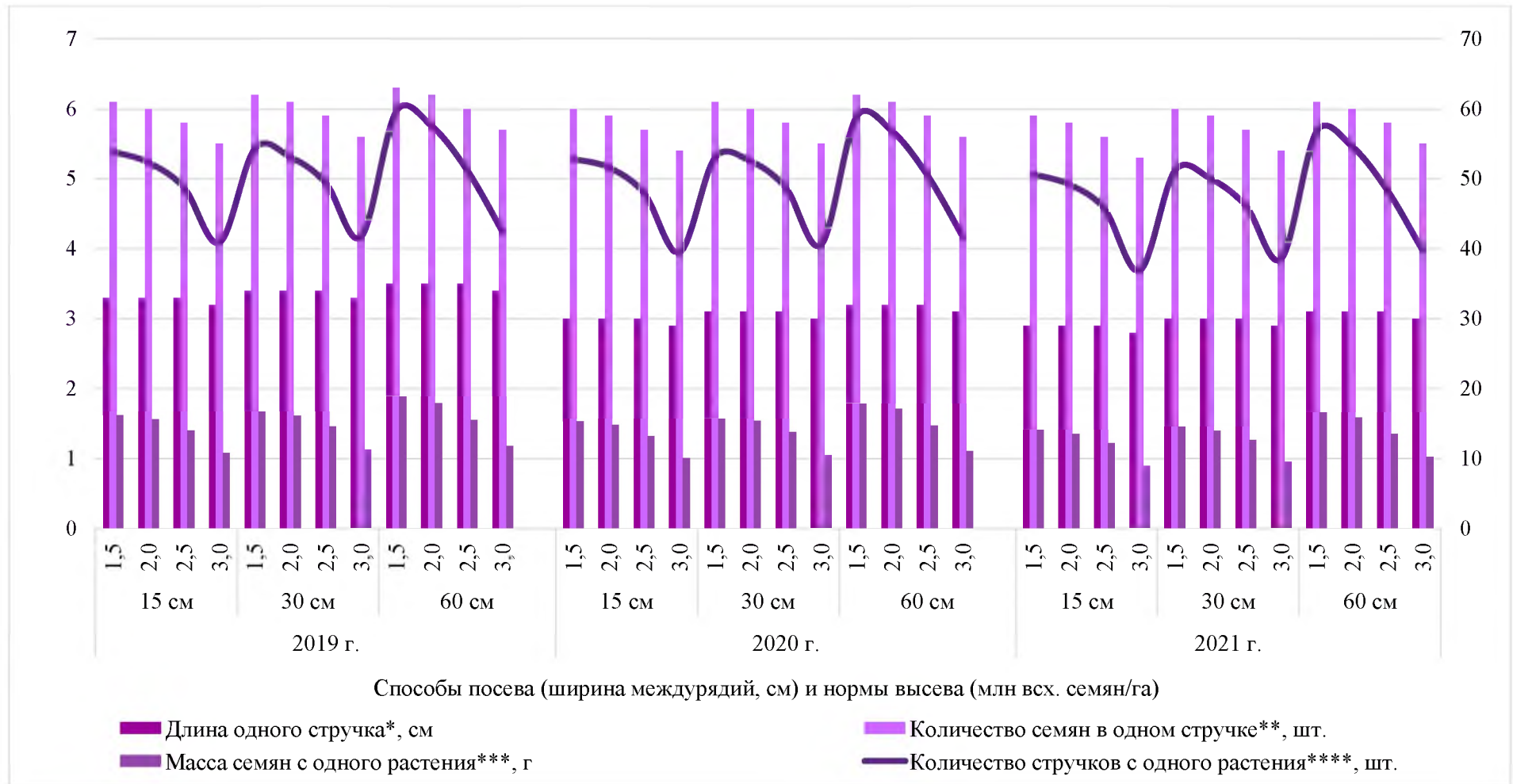
Таблица 11 – Двухфакторный дисперсионный анализ данных по массе и высоте одного растения горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Дисперсия	Масса растения		Высота растения	
	P-Значение	Доля влияния фактора, %	P-Значение	Доля влияния фактора, %
2019 г.				
Способа посева (А)	4,82782E-09	29,48	1,85094E-12	53,69
Нормы высева (В)	7,97895E-12	54,18	1,04777E-08	30,80
Взаимодействия (АВ)	0,928816879	-	0,999667376	-
2020 г.				
Способа посева (А)	1,28753E-08	34,84	5,58442E-14	52,63
Нормы высева (В)	2,63309E-09	44,78	7,93312E-11	34,85
Взаимодействия (АВ)	0,992931307	-	0,905609427	-
2021 г.				
Способа посева (А)	1,14889E-07	32,35	1,63E-14	52,07
Нормы высева (В)	1,27225E-08	44,51	9,96469E-12	36,96
Взаимодействия (АВ)	0,991120971	-	0,994219772	-

Проведение исследований по изучению влияния различных способов и норм высева горчицы белой на элементы структуры семенной продуктивности показало, что ширина междурядий и коэффициент высева являются определяющими факторами в получении максимальных урожаев семян культуры (рисунок 15, приложение 22).

Как следует из данных рисунка 16, независимо от вариантов способа посева горчицы белой при увеличении нормы высева до 3,0 млн всх. семян/га снижались такие показатели семенной продуктивности, как длина стручка – от 3,0 до 3,2 см, количество стручков с отдельного растения – от 39,1 до 41,3 шт. и количество семян, приходящееся на отдельный стручок – от 5,4 до 5,6 шт.

За все годы исследований из-за более низких значений данных показателей, а также в связи с конкуренцией происходило снижение продуктивности растения в целом – от 1,00 до 1,10 г.



*Длина одного стручка, НСР₀₅, см (фактор А): 2019 г. – 0,04; 2020 г. – 0,05; 2021 г. – 0,05; НСР₀₅, см (фактор В): 2019 г. – 0,05; 2020 г. – 0,06; 2021 г. – 0,06

**Количество семян в одном стручке, НСР₀₅, шт. (фактор А): 2019 г. – 0,04; 2020 г. – 0,04; 2021 г. – 0,05; НСР₀₅, шт. (фактор В): 2019 г. – 0,04; 2020 г. – 0,04; 2021 г. – 0,05

***Масса семян с одного растения, НСР₀₅, г (фактор А): 2019 г. – 0,007; 2020 г. – 0,007; 2021 г. – 0,006; НСР₀₅, г (фактор В): 2019 г. – 0,009; 2020 г. – 0,008; 2021 г. – 0,007

****Количество стручков с одного растения, НСР₀₅, шт. (фактор А): 2019 г. – 0,11; 2020 г. – 0,10; 2021 г. – 0,09; НСР₀₅, шт. (фактор В): 2019 г. – 0,12; 2020 г. – 0,12; 2021 г. – 0,10

Рисунок 15 – Элементы структуры семенной продуктивности горчицы белой
в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Тогда как при норме высева 1,5 млн всх. семян/га отмечалась в среднем наибольшая длина стручка – от 3,1 до 3,3 см, количество стручков с одного растения – от 52,4 до 58,5 шт. и количество семян в одном стручке – от 6,0 до 6,2 шт. и, как следствие, достоверная наибольшая продуктивность одного растения составляла от 1,52 до 1,78 г, но за счет того, что густота стояния растений имела меньшее значение, в целом семенная продуктивность данного варианта была получена более низкая.

В связи с вышеприведенным обоснованно оптимальными нормами высева являются 2,0 и 2,5 млн всх. семян/га, которые обеспечили длину стручка в обоих вариантах – от 3,1 до 3,3 см; количество семян с растения – от 51,0 до 56,3 шт. и от 47,4 до 50,0 шт.; количество семян с одного стручка – от 5,9 до 6,1 шт. и от 5,7 до 5,9 шт.; массу семян с отдельного растения – от 1,46 до 1,69 г и от 1,31 до 1,46 г, соответственно.

Таблица 12 – Двухфакторный дисперсионный анализ данных по количеству стручков и массе с одного растения горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Дисперсия	Количество стручков с одного растения		Масса семян с одного растения	
	P-Значение	Доля влияния фактора, %	P-Значение	Доля влияния фактора, %
2019 г.				
Способа посева (A)	1,34035E-15	7,70	1,12E-13	10,08
Нормы высева (B)	6,98567E-33	88,75	2,6758E-28	85,91
Взаимодействия (AB)	2,102E-06	2,20	0,003061828	1,63
2020 г.				
Способа посева (A)	6,09E-16	8,55	3,32279E-14	10,40
Нормы высева (B)	2,12999E-32	87,97	1,10997E-28	85,79
Взаимодействия (AB)	7,65597E-06	2,05	0,003094867	1,54
2021 г.				
Способа посева (A)	5,78175E-20	9,35	1,17057E-13	11,40
Нормы высева (B)	3,54964E-36	87,92	3,29518E-27	84,33
Взаимодействия (AB)	1,15672E-07	1,85	0,00770524	1,58

Данные дисперсионного анализа по изучению влияния и взаимодействия факторов на элементы структуры семенной продуктивности горчицы белой, таких как количество стручков и масса семян с отдельного растения приведены в таблице 12. Фактор А (способы посева) и фактор В (нормы высева) оказали статистически значимое влияние ($P < 0,05$), взаимодействие факторов также статистически значимо ($P < 0,05$).

Как следует из данных, представленных на рисунке 16 и в приложении 23, семенная продуктивность горчицы белой колебалась в широком диапазоне в зависимости от изучаемых способов посева и норм высева и составила по вариантам: по биологической урожайности – от 1,61 до 2,58 т/га; по фактической урожайности – от 1,21 до 1,93 т/га.



*Биологическая урожайность, НСР₀₅, т/га (фактор А): 2019 г. – 0,011; 2020 г. – 0,008; 2021 г. – 0,005; НСР₀₅, т/га (фактор В): 2019 г. – 0,007; 2020 г. – 0,005; 2021 г. – 0,006
 **Фактическая урожайность, НСР₀₅, т/га (фактор А): 2019 г. – 0,013; 2020 г. – 0,009; 2021 г. – 0,006; НСР₀₅, т/га (фактор В): 2019 г. – 0,008; 2020 г. – 0,006; 2021 г. – 0,007

Рисунок 16 – Урожайность семян горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева, т/га (2019-2021 гг.)

Наибольшая урожайность семян горчицы белой была получена при норме высева 2,5 млн всх. семян/га при широкорядном посеве с междурядьем 30 см,

биологическая урожайность составила в среднем за годы исследований 2,58 т/га, фактическая урожайность – 1,93 т/га. В то время как рядовой (с шириной междурядий 15 см) посев с аналогичной нормой высева привел к снижению биологической и фактической урожайности в среднем на 10%.

При ширококорядном посеве с междурядьем 60 см отмечалось несущественное снижение биологической и фактической урожайности, по сравнению с вышеприведенными вариантами (в среднем на 3%).

В результате проведенного двухфакторного дисперсионного анализа установлено, что все два фактора: фактор А – способы посева; фактор В – нормы высева, оказали статистически значимое ($P < 0,05$) влияние на биологическую и фактическую урожайность горчицы белой (таблицы 13 и 14). Стоит отметить, что взаимодействие факторов А и В (способы посева \times нормы высева) также статистически значимо ($P < 0,05$).

Таблица 13 – Двухфакторный дисперсионный анализ данных по биологической урожайности горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Дисперсия	SS	MS	F	P-Значение	F критическое	Доля влияния фактора, %
2019 г.						
Общая	5,2	-	-	-	-	-
Способа посева (А)	0,412	0,206	61,016	2,72892E-12	3,259	7,93
Нормы высева (В)	4,611	1,537	455	1,15128E-28	2,866	88,67
Взаимодействия (АВ)	0,055	0,009	2,740	0,026887776	2,364	1,07
Остаток (ошибки)	0,122	0,003	-	-	-	-
2020 г.						
Общая	4,683	-	-	-	-	-
Способа посева (А)	0,334	0,167	57,628	6,00697E-12	3,259	7,12
Нормы высева (В)	4,201	0,167	483,789	3,92517E-29	2,866	89,71
Взаимодействия (АВ)	0,044	0,007	2,533	0,037767332	2,364	0,94
Остаток (ошибки)	0,104	0,003	-	-	-	-

Дисперсия	SS	MS	F	P-Значение	F критическое	Доля влияния фактора, %
2021 г.						
Общая	3,245	-	-	-	-	-
Способа посева (А)	0,269	0,134	69,936	3,98E-13	3,259	8,28
Нормы высева (В)	2,879	0,960	499,260	2,25839E-29	2,866	88,72
Взаимодействия (АВ)	0,028	0,005	2,422	0,045411484	2,364	0,86
Остаток (ошибки)	0,069	0,002	-	-	-	-

Таблица 14 – Двухфакторный дисперсионный анализ данных по фактической урожайности горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

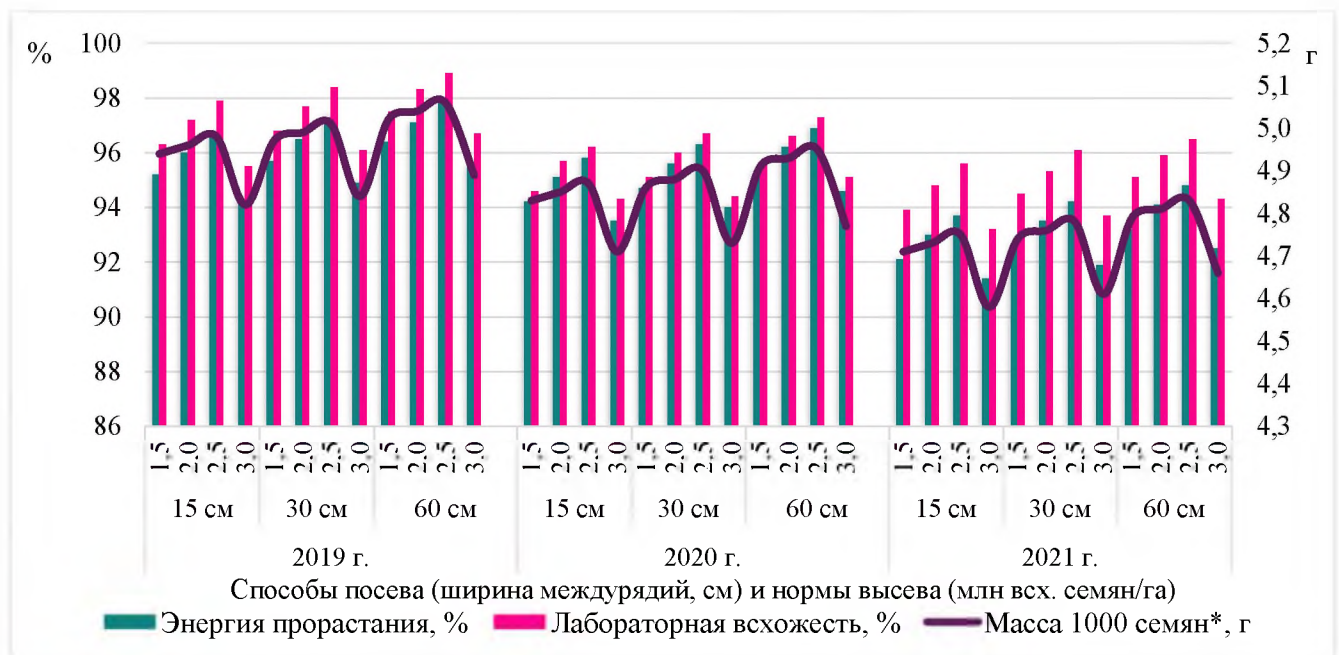
Дисперсия	SS	MS	F	P-Значение	F критическое	Доля влияния фактора, %
2019 г.						
Общая	2,915	-	-	-	-	-
Способа посева (А)	0,226	0,113	83,508	3,00528E-14	3,259	7,76
Нормы высева (В)	2,608	0,869	641,402	2,73642E-31	2,866	89,47
Взаимодействия (АВ)	0,032	0,005	3,902	0,004203543	2,364	1,09
Остаток (ошибки)	0,049	0,001	-	-	-	-
2020 г.						
Общая	2,639	-	-	-	-	-
Способа посева (А)	0,185	0,093	49,773	4,32383E-11	3,259	7,02
Нормы высева (В)	2,360	0,786	422,609	4,19474E-28	2,866	89,39
Взаимодействия (АВ)	0,027	0,004	2,466	0,042247685	2,364	1,04
Остаток (ошибки)	0,067	0,002	-	-	-	-
2021 г.						
Общая	1,844	-	-	-	-	-
Способа посева (А)	0,146	0,073	64,759	1,1865E-12	3,259	7,92
Нормы высева (В)	1,641	0,547	484,965	3,76131E-29	2,866	88,98
Взаимодействия (АВ)	0,017	0,003	2,453	0,043126934	2,364	0,90
Остаток (ошибки)	0,041	0,001	-	-	-	-

Согласно результатам математико-статистических расчетов, наибольшее влияние по годам исследований имел фактор В (нормы высева), колеблясь в

диапазоне по биологической урожайности от 88,67 до 89,71%, по фактической урожайности – от 88,98 до 89,47%. Способ посева (фактор А) в диапазоне влияния на биологическую и фактическую урожайность горчицы белой составил: от 7,12 до 8,28% и от 7,02 до 7,92%, соответственно, что также является не маловажным. Доля влияния факторов А и В (способы посева × нормы высева) была значительно меньше, на их долю пришлось по биологической урожайности – от 0,86 до 1,07%, а по фактической урожайности – от 0,90 до 1,09%.

5.6. Посевные качества

Наиболее высокие показатели посевных качеств семян горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева получены в варианте при посеве с шириной междурядий 60 см и 30 см и нормой высева 2,5 млн всх. семян/га в обоих вариантах и составили, соответственно, по энергии прорастания семян – 96,5 и 95,9%; по лабораторной всхожести – 97,6 и 97,1% и массе 1000 семян – 4,95 и 4,90 г (рисунок 17, приложение 24).



*Масса 1000 семян, НСР₀₅, г (фактор А): 2019 г. – 0,003; 2020 г. – 0,004; 2021 г. – 0,007;
НСР₀₅, г (фактор В): 2019 г. – 0,004; 2020 г. – 0,005; 2021 г. – 0,008

Рисунок 17 – Посевные качества семян горчицы белой после уборки урожая в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

В вариантах при норме высева горчицы белой 3,0 млн всх. семян/га как при рядовом посеве с шириной междурядий 15 см, так и в широкорядных посевах с шириной междурядий 30 см и 60 см, энергия прорастания, лабораторная всхожесть и масса 1000 семян оказались меньшими, но незначительно.

В результате, проведенного дисперсионного анализа данных показателей посевных качеств семян горчицы белой после уборки урожая, таких как масса 1000 семян, установлено, что все исследуемые факторы оказали статистически значимое влияние ($P < 0,05$) на данный показатель. Результаты представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Двухфакторный дисперсионный анализ данных по массе 1000 семян горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Дисперсия	Масса 1000 семян	
	P-Значение	Доля влияния фактора, %
2019 г.		
Способа посева (А)	1,42312E-06	16,62
Нормы высева (В)	1,63652E-13	68,37
Взаимодействия (АВ)	0,999902913	-
2020 г.		
Способа посева (А)	0,000138429	13,73
Нормы высева (В)	6,54659E-11	64,30
Взаимодействия (АВ)	0,992762322	-
2021 г.		
Способа посева (А)	4,52E-10	17,59
Нормы высева (В)	1,18266E-18	74,71
Взаимодействия (АВ)	0,999173926	-

Наибольшее влияние на массу 1000 семян горчицы белой оказали нормы высева (фактор В) – от 64,30 до 74,71%, тогда как доля влияния способа посева (фактор А) значительно ниже и составила в диапазоне от 13,73 до 17,59%.

ГЛАВА 6. ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕНИЯ ВРЕДИТЕЛЯМИ И ПОРАЖЕНИЯ БОЛЕЗНЯМИ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В СРАВНЕНИИ С РАПСОМ, РЕДЬКОЙ МАСЛИЧНОЙ И РЫЖИКОМ

В современных условиях существенным препятствием в распространении культур семейства Капустные как горчицы белой, так же, как и рапса, редьки масличной, рыжика ярового является распространение вредителей и болезней, чему свидетельствуют исследования, проведенные в разных регионах Российской Федерации учеными: Д.В. Виноградовым (2023), Н.Г. Власенко (1997), Г.А. Медведевым (2012), Н.И. Петровой (2020), Т.А. Поповой (2014), А.П. Панасюга (2015), А.И. Шпилевой (2018), О.А. Сердюк (2011), В.Т. Пивень (2006), И.Ю. Лычковской (2008), С.В. Шевченко (2020).

Установление видов, мониторинг численности вредителей и их возможные повреждения, а также выявление болезней и их способность к поражению растений горчицы белой являются ключевой составляющей при разработке научно-обоснованной технологии в условиях Иркутской области, включающей обязательную защиту растений с учетом экономического порога вредоносности.

6.1. Оценка повреждения вредителями

Наиболее вредоносными объектами в исследуемых посевах были крестоцветные блошки (*Phyllotreta cruciferae*). Заселение посевов вредителем во многом зависело, прежде всего, от температурного режима и было выявлено только в фазе всходов. Численность крестоцветной блошки носила массовый характер и находилась на высоком уровне по сравнению с допустимым установленным экономическим порогом вредоносности (Рекомендации по определению..., 1987; Алехин В.Т. и др., 2016), что требовало обязательного применения средств защиты, а именно обработки инсектицидом Децис Профи (дельтаметрин 250 г/л).

Как следует из рисунка 18, среднее количество крестоцветной блошки в годы исследований перед применением инсектицида значительно варьировало и

составляло: у горчицы белой – 33 шт./м²; у рапса – 17 шт./м²; у редьки масличной – 28 шт./м²; у рыжика – 4 шт./м² (при допустимом экономическом пороге вредоносности у горчицы белой, рапса, редьки масличной, рыжика – не более 20; 3; 9 и 4 шт./ м², соответственно).

После применения инсектицида Децис Профи (дельтаметрин 250 г/л) установлено, что среднее количество крестоцветных блошек за годы исследований значительно сократилось на всех анализируемых культурах, а именно: у горчицы белой – до 7 шт./м²; у рапса – до 2 шт./м²; у редьки масличной – до 6 шт./м²; у рыжика – до 2 шт./м².

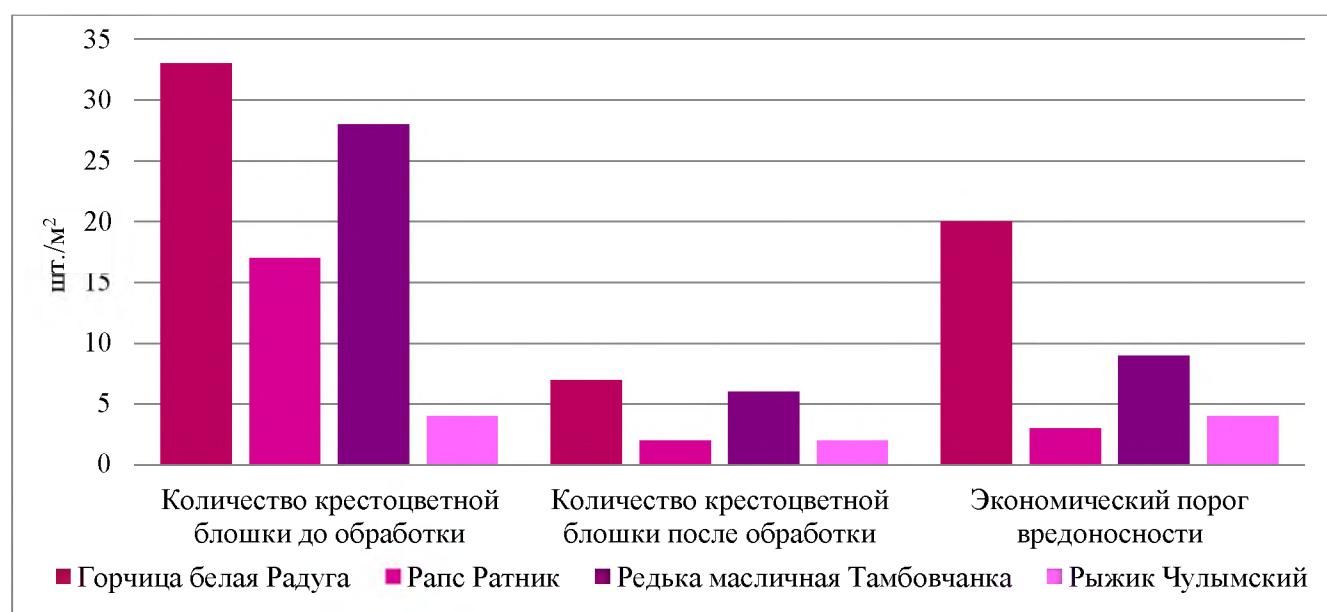


Рисунок 18 – Численность крестоцветной блошки до и после применения препарата Децис Профи (дельтаметрин 250 г/л) на посевах горчицы белой, рапса, редьки масличной, рыжика, шт./м² (в среднем за 2019-2021 гг.)

Согласно шкале – повреждения растений, разработанной Г.Е. Осмоловским (1964), и шкале повреждения всходов капустных культур крестоцветными блошками, утвержденной стандартом Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений, наибольшая повреждаемость зафиксирована у рапса. Повреждение рапса оценивалось в 3 балла (25% повреждения семядольных листьев). Наименьшая поврежденность зафиксирована

у рыжика ярового, и оценивалась в 1 балл (не более 5% повреждения семядольных листьев). У горчицы белой и редьки масличной поврежденность крестоцветными блошками составляла всего 2 балла (от 10 до 25% повреждения семядольных листьев).

Полученные данные проведенного обследования исследуемых масличных культур семейства Капустные перед и после обработки позволили рассчитать биологическую эффективность применяемого инсектицида (рисунок 19, приложение 25).



Рисунок 19 – Биологическая эффективность препарата Децис Профи (дельтаметрин 250 г/л) в посевах горчицы белой, рапса, редьки масличной и рыжика в борьбе с крестоцветной блошкой, % (в среднем за 2019-2021 гг.)

Биологическая эффективность инсектицида Децис Профи (дельтаметрин 250 г/л) в среднем составила в опытных посевах масличных культур: горчицы белой – 78%; рапса – 90%; редьки масличной – 79%; рыжика – 57%.

Таким образом, проведение только одной инсектицидной обработки посевов от крестоцветной блошки в начале вегетации предотвратило распространение данного вредителя в течение всего вегетационного периода на всех культурах, включая и горчицу белую. Следует отметить, что в ходе наблюдений за

фенологическими фазами развития изучаемых культур семейства Капустные, помимо крестоцветной блошки, нами не выявлено присутствия других вредителей.

6.2. Оценка поражения болезнями

Обследования состояния посевов на наличие болезней показали, что незначительное единичное поражение мучнистой росой (возбудитель *Erysiphe cruciferarum*) встречалось только на культуре рыжика, в виде мучнистого налета мицелия беловатого оттенка, покрывающего вегетативные и генеративные органы растения. Основным фактором, влияющим на распространение этой болезни в среднем по годам, являлись метеорологические условия, складывающиеся в период цветения культуры рыжика, а именно, июля месяца. Распространенность мучнистой росы находилась в пределах всего 2,5% (таблица 16, приложение 26).

Таблица 16 – Распространенность и частота встречаемости мучнистой росы в посевах горчицы белой, рапса, редьки масличной и рыжика
(в среднем за 2019-2021 гг.)

Наименование культуры	Распространенность болезни, %	Частота встречаемости болезни
Горчица белая Радуга	0	отсутствие патогена
Рапс Ратник	0	отсутствие патогена
Редька масличная Тамбовчанка	0	отсутствие патогена
Рыжик Чулымский	2,5	низкая

В проведенных исследованиях проявление болезни не нанесло посевам значительного вреда, в результате чего не снижалась урожайность рыжика, поскольку степень ее распространения на посевах была не значительной, не достигнув экономического порога вредоносности. За все годы исследований горчица белая так же, как рапс и редька масличная не поржалась болезнями.

ГЛАВА 7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗУЧАЕМЫХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Мероприятия, связанные с внедрением технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур, должны обязательно учитывать экономическую целесообразность. Это означает, что, прежде чем принимать решение о том или ином элементе технологии возделывания, необходимо провести тщательную экономическую оценку. Основными показателями такой оценки являются производственные затраты, себестоимость продукции, чистый доход, а также уровень рентабельности.

Для проведения расчета экономической оценки эффективности изучаемых приемов возделывания (сроки посева, способы посева, нормы высева) горчицы белой в условиях хозяйств лесостепной зоны Предбайкалья были разработаны технологические карты, основывающиеся на актуальных рыночных ценах, действующих в Российской Федерации на 1 января 2026 года (приложения 27-42). Стоит отметить, что на текущий момент в сфере производства семян горчицы белой наблюдается низкий уровень конкуренции, что позволяет устанавливать относительно высокие цены на посевной материал этой культуры. Средняя цена реализации семян горчицы белой по регионам Российской Федерации колеблется в диапазоне от 40 до 120 руб./кг. Однако в рамках проведенных нами расчетов принята минимальная цена реализации, которая составляет 40 руб./кг, или 40000 руб./т семян горчицы белой.

7.1. Экономическая оценка эффективности возделывания горчицы белой в зависимости от сроков посева

В опыте по изучению сроков посева горчицы белой, как следует из данных таблицы 17, выявлено, что наиболее эффективным является ранневесенний срок посева – 10 мая, при котором урожайность составила 2,01 т/га, стоимость продукции – 80400 руб./га, производственные затраты – 31846 руб./га,

себестоимость продукции – 15843,7 руб./т, чистый доход – 48554 руб./га, а уровень рентабельности достиг 152,5%.

Таблица 17 – Экономическая оценка эффективности возделывания горчицы белой в зависимости от сроков посева (в среднем за 2019-2021 гг.)

Срок посева	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Себестоимость, руб./т	Чистый доход руб./га	Уровень рентабельности (окупаемость затрат), %
Ранневесенний 10 мая	2,01	80400	31846	15843,7	48554	152,5
Средневесенний 20 мая	1,62	64800	31690	19561,9	33110	104,5
Поздневесенний 30 мая	0,67	26800	31311	46733,1	-4511	(85,6)
Летний 10 июня	0,40	16000	32692	81730,8	-16692	(48,9)

Посев же горчицы белой в другие изучаемые сроки показал значительно более низкую эффективность. Это связано с тем, что при переходе от ранневесеннего срока посева – 10 мая, к летнему сроку посева – 10 июня, наблюдается увеличение себестоимости 1 т семян, что приводит к значительному уменьшению чистого дохода и уровня рентабельности, из-за более низкой урожайности семян.

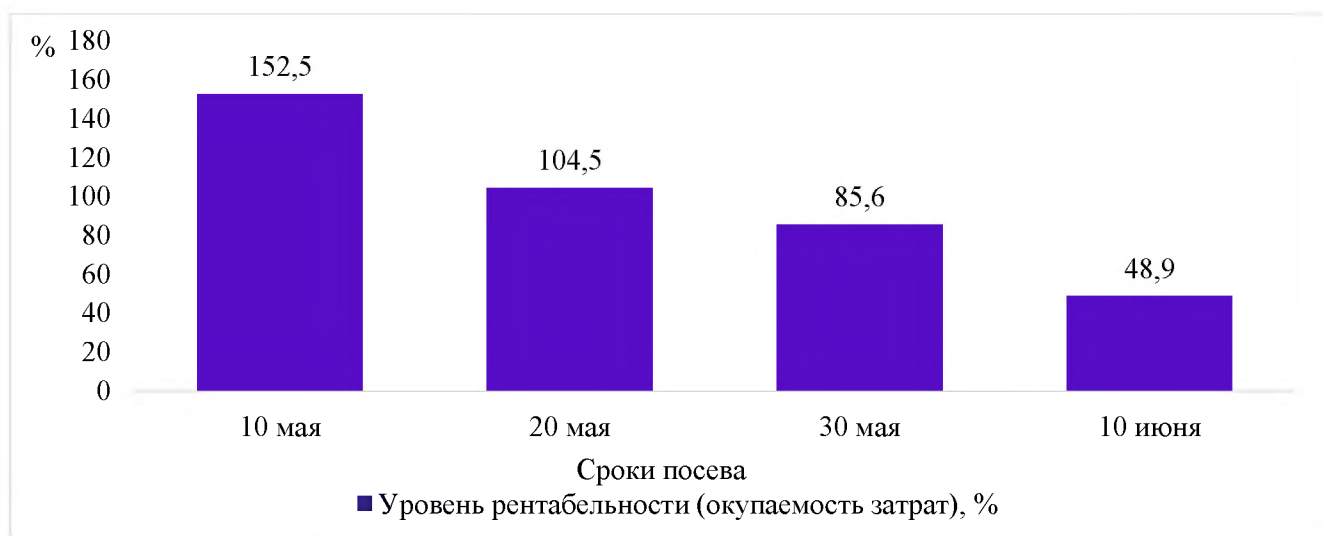


Рисунок 20 – Уровень рентабельности (окупаемость затрат) по срокам посева горчицы белой, % (в среднем за 2019-2021 гг.)

Так, при посеве горчицы белой в летний срок – 10 июня, окупаемость затрат составляла всего лишь 48,9%, что свидетельствует о том, что этот срок посева не является экономически целесообразным и не обеспечивает должной рентабельности (рисунок 20).

Таким образом, по фактору срока посева наиболее экономически обоснованным является ранневесенний посев горчицы белой 10 мая, обеспечивающий уровень рентабельности 152,5%, что превышает показатели поздневесеннего и летнего сроков посева в 3 и более раз.

7.2. Экономическая оценка эффективности возделывания горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева

При анализе экономической оценки эффективности возделывания горчицы белой в зависимости от различных способов посева и норм высева установлено, что среди всех вариантов опыта широкорядным способом посева с междурядьями 30 см и нормой высева 2,5 млн всх. семян/ га имел преимущество перед другими вариантами: была получена самая низкая себестоимость производства 1 т семян – 16483,9 руб.; достигнут максимальный чистый доход в размере 45386 руб./га, высокий уровень рентабельности – 142,7, вследствие более высокой урожайности (1,93 т/га) и отсутствия затрат на междурядную обработку (таблица 18).

Широкорядный посев горчицы белой с междурядьями 60 см показал более низкую эффективность на всех изучаемых вариантах. Особенно заметно это прослеживается при посеве с нормой высева 1,5 млн всх. семян/га, по сравнению с широкорядным посевом с шириной междурядий 30 см и нормой высева 2,5 млн всх. семян/га: наблюдалось увеличение себестоимости продукции на 70,9%; значительное снижение чистого дохода – на 65,6% и уровня рентабельности – на 66,4%.

Таблица 18 – Экономическая оценка эффективности возделывания горчицы белой в зависимости от способов посева и норм высева (в среднем за 2019-2021 гг.)

Способы посева, см (Фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (Фактор В)	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Себестоимость, руб./т	Чистый доход руб./га	Уровень рентабельности, %
15 см (рядовой)	1,5	1,21	48400	31527	26055,1	16873	53,5
	2,0	1,60	64000	31682	19801,4	32318	102,0
	2,5	1,76	70400	31746	18037,5	38654	121,8
	3,0	1,53	61200	31654	20689,1	29546	93,3
30 см (широкорядный)	1,5	1,31	52400	31567	24096,6	20833	66,0
	2,0	1,75	70000	31742	18138,3	38258	120,5
	2,5	1,93	77200	31814	16483,9	45386	142,7
	3,0	1,68	67200	31714	18877,5	35486	111,9
60 см (широкорядный)	1,5	1,32	52800	37197	28179,9	15603	41,9
	2,0	1,77	70800	37377	21117,0	33423	89,4
	2,5	1,87	74800	37417	20009,1	37383	99,9
	3,0	1,59	63600	37305	23462,4	26295	70,5

Таким образом, по факторам способа посева (фактор А) и нормы высева (фактор В) оптимальным вариантом является широкорядный посев с междурядьями 30 см при норме высева 2,5 млн всх. семян/га (рисунок 21): данный вариант формирует наименьшую себестоимость продукции (16483,9 руб./т), максимальный чистый доход (45386 руб./га) и высокий уровень рентабельности (142,7%).

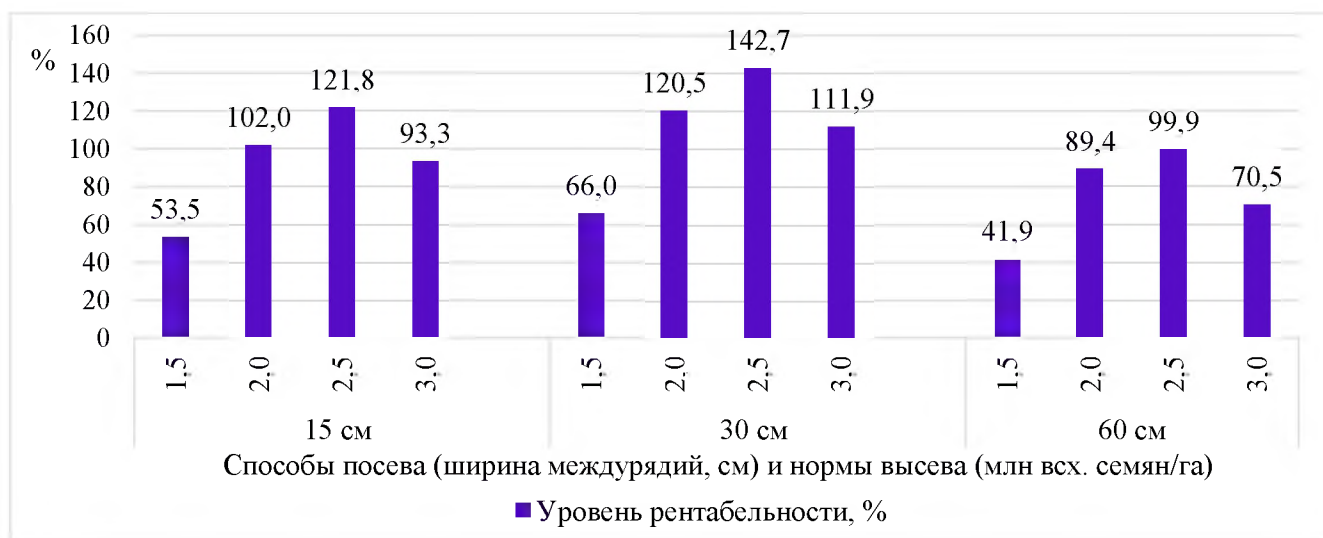


Рисунок 21 – Уровень рентабельности по способам посева и нормам высева горчицы белой, % (в среднем за 2019-2021 гг.)

Применение рекомендуемых приемов возделывания обеспечивает устойчивую экономическую эффективность производства семян горчицы белой и может быть рекомендовано к внедрению в производство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований в условиях лесостепной зоны Предбайкалья установлено следующее:

1. Продолжительность вегетационного периода у горчицы белой в сравнении с рапсом, редькой масличной и рыжиком составляет в среднем 89 дней; биологическая и фактическая урожайность семян – 2,02 и 1,50 т/га, и незначительно уступает по данным показателям рапсу, соответственно – на 0,15 и 0,13 т/га.

2. Оптимальным сроком посева горчицы белой определен ранневесенний – 10 мая, при котором обеспечивается наибольшая полевая всхожесть – 184 шт./м² (91,9%) и сохранность растений к уборке – 161 шт./м² (87,7%); короткий вегетационный период – 78 дней; лучшее ветвление и наибольшее количество стручков на растение – 55,3 шт.; продуктивность семян отдельного растения – 1,66 г; показатели посевных качеств: масса 1000 семян – 5,01 г, энергия прорастания – 96,3% и лабораторная всхожесть – 97,5%; биологическая и фактическая урожайность семян составляет, соответственно – 2,68 и 2,01 т/га.

3. Оптимальным способом посева и нормой высева горчицы белой на семенные цели является посев с шириной междурядий 30 см с нормой высева 2,5 млн всхожих семян/га. При этом варианте посева горчицы белой отмечается: наибольшая полевая всхожесть и сохранность растений к уборке; наибольшие показатели семенной продуктивности: количество семян с одного растения – 48,1 шт.; продуктивность отдельного растения – 1,37 г, что обеспечивает максимальную биологическую (2,58 т/га) и фактическую (1,93 т/га) урожайность с высокими показателями посевных качеств семян горчицы белой: энергия прорастания семян – 95,9%; лабораторная всхожесть – 97,1%; масса 1000 семян – 4,90 г.

4. Основным вредителем горчицы белой так же, как и рапса, редьки масличной и рыжика является крестоцветная блошка, повреждающая растения в фазе всходов. Однократная обработка посевов инсектицидом Децис Профи

(дельтаметрин) позволяет существенно снизить численность вредителей у горчицы белой – до 78%. Поражения болезнями у горчицы белой не отмечается.

5. Расчет экономической эффективности возделывания горчицы белой показал, что ранневесенний посев горчицы белой на семенные цели – 10 мая, обеспечивает наименьшую себестоимость продукции – 15843,7 руб./т, наибольший чистый доход – 48554 руб./га, а также наивысший уровень рентабельности – 152,5%. Посев горчицы белой с междурядьями 30 см и нормой высева 2,5 млн всхожих семян/га обеспечивает самую низкую себестоимость – 16483,9 руб./т; максимальный чистый доход – 45386 руб./га, и наибольший уровень рентабельности – 142,7%.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Горчица белая является перспективной культурой для возделывания на семенные цели в условиях лесостепной зоны Предбайкалья, так как имеет относительно короткий вегетационный период (78-89 дней) и обеспечивает получение высококачественных семян с урожайностью от 1,93 до 2,01 т/га.

2. При возделывании горчицы белой на семенные цели необходимо производить посев в ранневесенний срок – 10 мая, используя широкорядный способ посева с шириной междурядий 30 см и нормой высева 2,5 млн всхожих семян/га.

3. Для предотвращения повреждения посевов горчицы белой крестоцветной блошкой в фазе всходов при превышении экономического порога вредоносности необходимо своевременно использовать разрешенные к применению инсектициды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 10852-86. Семена масличные. Правила приемки и методы отбора проб. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 8 с.
2. ГОСТ 10857-64. Семена масличные. Методы определения масличности. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 5 с.
3. ГОСТ 12037-81. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 20 с.
4. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 64 с.
5. ГОСТ 12042-80. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 3 с.
6. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. – Москва: Изд-во стандартов, 1992. – 6 с.
7. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. – Москва: Рос. ин-т стандартизации, 2021. – 9 с.
8. ГОСТ 26483-85. Почвы. Определение рН солевой вытяжки, обменной кислотности, обменных катионов, содержания нитратов, обменного аммония и подвижной серы методами ЦИНАО. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 4 с.
9. ГОСТ 26487-85. Почвы. Определение обменного кальция и обменного (подвижного) магния методами ЦИНАО. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 14 с.
10. ГОСТ 27821-88. Почвы. Определения суммы поглощенных оснований по методу Каппена. – Москва: Изд-во стандартов, 1988. – 4 с.
11. ГОСТ 54650-2011. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 7 с.
12. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных культур. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 20 с.

13. Абраменко, И. С. Сравнительная продуктивность масличных капустных культур в лесостепи Самарского Заволжья / И. С. Абраменко // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 11-1. – С. 147-149.
14. Алехин, В. Т. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур / В. Т. Алехин, В. В. Михайликова, Н. Г. Михина. – Москва: Росинформагротех, 2016. – 76 с.
15. Андреева, О. Т. Перспективы использования холодостойких высокобелковых культур в кормопроизводстве Забайкальского края / О. Т. Андреева, Л. П. Сидорова, Н. Ю. Харченко, Е. Н. Хлебникова // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 4 (20). – С. 209-212.
16. Архипов, Г. Е. Сосушие вредители крестоцветных / Г. Е. Архипов // Защита растений. – 1985. – № 9. – С. 50-51.
17. Ахметзянов, А. А. Взаимодействие расчетных норм минеральных удобрений и биопрепаратов на посевах горчицы белой / А. А. Ахметзянов, С. Р. Сулейманов, А. З. Каримов [и др.] // Главный агроном. – 2020. – № 9. – С. 51-53.
18. Баранский, Д. М. Рыжик и белая горчица в Иркутской области / Д. М. Баранский, П. А. Яхтенфельд. – Иркутск: Облгиз, 1944. – 23 с.
19. Беркин, Н. С. Иркутская область (природные условия административных районов) / Н. С. Беркин, С. А. Филиппова, В. М. Бояркин [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1993. – 300 с.
20. Богданов-Катьков, Н. Н. Рапсовый цветоед / Н. Н. Богданов-Катьков // Вредители семенных культур / Петроградская станция защиты растений от вредителей, 1920. – С. 1-16.
21. Будажапов, В. Ц. Вредители агробиоценозов в Забайкалье / В. Ц. Будажапов, Л. З. В. Будажапов. – Улан-Удэ: БГСХА, 2009. – 479 с.

22. Буянкин, В. И. Рыжик в России: перспективы, продуктивность и влияние экологических условий на качество масла / В. И. Буянкин // Научно-агрономический журнал. – 2012. – № 1 (90). – С. 24-27.
23. Буянкин, В. И. Рыжик масличный / В. И. Буянкин, Т. Я. Прахова. – Волгоград: Сфера, 2016. – 116 с.
24. Васильева, Т. В. Вредители и болезни на семенниках горчицы белой / Т. В. Васильева // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – №. 1 (29). – С. 17-24.
25. Васильева, Т. В. Насекомые-вредители на горчице белой / Т. В. Васильева, Г. В. Растутаева // Наука, образование и инновации: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа, 2016. – С. 108-109.
26. Вафина, Э. Ф. Особенности формирования урожайности семян масличных культур семейства Капустные / Э. Ф. Вафина, А. В. Мильчакова, Н. И. Мазунина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6 (98). – С. 54-58.
27. Велкова, Н. И. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность горчицы белой / Н. И. Велкова, В. П. Наумкин // Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 4. – С. 55-58.
28. Велкова, Н. И. Возделывание горчицы белой (*Sinapis alba* L.) в условиях ЦЧР / Н. И. Велкова, В. П. Наумкин. – Орел: Картуш, 2018. – 384 с.
29. Велкова, Н. И. Комплексное использование горчицы белой в народном хозяйстве / Н. И. Велкова, В. П. Наумкин. – Орел: Картуш, 2021. – 312 с.
30. Велкова, Н. И. Пыльцевая и нектарная продуктивность сортов горчицы белой разных сроков и способов посева / Н. И. Велкова, В. П. Наумкин // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 3 (11). – С. 72-76.
31. Верхотурова, Е. В. Исследование жирнокислотного состава масел, полученных из семян капустных культур (*Brassicaceae*), выращенных на территории Иркутской области / Е. В. Верхотурова, В. В. Верхотуров // Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Иркутск, 2017. – С. 12-17.

32. Вильдфлуш, И. Р. Применение микроудобрений и регуляторов роста в интенсивном земледелии / И. Р. Вильдфлуш, Т. Ф. Персикова, А. Р. Цыганов [и др.]. – Горки: БГСХА, 2015. – 48 с.
33. Виноградов, Д. В. Выращивание горчицы белой в условиях южной части Нечерноземной зоны России / Д. В. Виноградов, К. В. Наумцева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 8. – С. 40-51.
34. Виноградов, Д. В. Продуктивность горчицы в зависимости от уровня минерального питания / Д. В. Виноградов // Вестник Рязанского ГАУ. – 2009. – № 3. – С. 39-42.
35. Виноградов, Д. В. Урожайность горчицы белой при использовании современных жидких удобрений в Нечерноземной зоне России / Д. В. Виноградов, К. В. Наумцева, Е. И. Лупова [и др.] // Вестник Рязанского ГАУ. – 2019. – № 4 (44). – С. 126-131.
36. Власенко, Н. Г. Рапсовый цветоед / Н. Г. Власенко // Защита и карантин растений. – 1997. – № 8. – С. 47.
37. Воловик, В. Т. Биологические особенности горчицы белой / В. Т. Воловик // Основные виды и сорта кормовых культур: итоги научной деятельности Центрального селекционного центра. – Москва, 2015. – С. 256-258.
38. Воловик, В. Т. Горчица белая – значение, использование / В. Т. Воловик // Адаптивное кормопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 41-67.
39. Волошин, Е. И. Руководство по удобрению капустных культур (ярового рапса, сурепицы, горчицы и редьки масличной) / Е. И. Волошин, А. Т. Аветисян. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2017. – 28 с.
40. Воскресенская, Г. С. Рыжик / Г. С. Воскресенская. – Москва: Сельхозгиз, 1952. – 47 с.
41. Ганеев, И. И. Формирование урожайности масличных культур в условиях Предкамья Республики Татарстан / И. И. Ганеев, И. П. Таланов // Вестник Казанского ГАУ. – 2015. – Т. 10, № 1 (35). – С. 109-112.

42. Горбунов, Н. Н. Фитосанитарный контроль за вредителями и сорняками сельскохозяйственных культур в Сибири / Н. Н. Горбунов, В. П. Цветкова. – Новосибирск, 2001. – 146 с.
43. Гордеева, Н. Н. Предшественник горчица белая в качестве органического удобрения на яровой пшенице / Н. Н. Гордеева, П. А. Кондратьев // Юность Большой Волги: сб. ст. лауреатов XIX Межрегион. конф.-фестиваля науч. творчества учащейся молодежи. – Чебоксары, 2017. – С. 125-128.
44. Горлов, С. Л. Результаты исследований по селекции и семеноводству горчицы сарептской, горчицы белой и рыжика / С. Л. Горлов // Основные итоги научно-исследовательской работы по масличным культурам: (к 100-летию ВНИИМК) / под ред. Н. И. Бочкарева. – Краснодар, 2012. – С. 228-248.
45. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации: официальное издание. – Москва: Минсельхоз России, 2019. – 891 с.
46. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорты растений: официальное издание. – Москва: Росинформагротех, 2019. – 504 с.
47. Государственный реестр охраняемых селекционных достижений: официальное издание. – Москва: Росинформагротех, 2025. – 760 с.
48. Гофмань, К. Ботанический атлас по системе Де-Кандоля / К. Гофман; под ред. Н. А. Монтеверде. – Санкт-Петербург: А. Ф. Девриен, 1899. – 80 с.
49. Гущина, В. А. Продуктивность горчицы белой в лесостепной зоне Среднего Поволжья / В. А. Гущина, А. С. Лыкова // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 3 (47). – С. 55-67.
50. Гущина, В. А. Урожайность и биохимические характеристики семян сортов горчицы белой в лесостепи Среднего Поволжья / В. А. Гущина, С. С. Королев, А. С. Лыкова // Масличные культуры. – 2025. – № 3 (203). – С. 67-75.
51. Дмитриев, В. Л. Урожайность семян горчицы белой в зависимости от сроков и способов посева / В. Л. Дмитриев, А. Г. Ложкин // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки

сельскохозяйственной продукции: матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2023. – С. 46-51.

52. Дорофеев, В. И. Семейство Крестоцветных *Brassicaceae* (*Cruciferae*) Средней полосы Европейской части Российской Федерации / В. И. Дорофеев // *Turczaniowia*, 1996. – Т. 1, № 3. – С. 5-91.

53. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 351 с.

54. Елфимова, Ю. С. Возделывание *Sinapis alba* - горчицы белой / Ю. С. Елфимова // *Аграрный вестник Урала*. – 2008. – № 4. – С. 67-68.

55. Жакова, К. И. К вопросу о послеуборочном дозревании маслосемян рапса и горчицы / К. И. Жакова, В. Н. Бабодей, А. В. Пчельникова // *Пищевая промышленность: наука и технологии*. – 2017. – № 4 (38). – С. 55-59.

56. Жирных, С. С. Влияние нормы высева горчицы белой на урожайность зеленой массы / С. С. Жирных // *Бюллетень науки и практики*. – 2017. – № 12 (25). – С. 136-140.

57. Жирных, С. С. Влияние нормы высева и срока посева на семенную продуктивность горчицы белой и желтой / С. С. Жирных // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2019. – № 5 (79). – С. 118-121.

58. Жирных, С. С. Влияние нормы высева и срока посева на урожайность надземной биомассы горчицы белой и желтой / С. С. Жирных // *Вестник Марийского государственного университета*. – 2018. – № 4 (16). – С. 29-35.

59. Жирных, С. С. Семенная продуктивность горчицы белой и сарептской в Удмуртской Республике / С. С. Жирных // *Вестник КрасГАУ*. – 2021. – № 12. – С. 7- 24.

60. Завалин, А. А. Использование азота горчицы белой озимой пшеницей в зависимости от способа внесения азотных удобрений / А. А. Завалин, Н. Я. Шмырева, О. А. Соколов, А. С. Авилов // *Земледелие*. – 2016. – № 5. – С. 15- 17.

61. Зотова, Е. Ю. Формирование урожая и качества семян горчицы белой на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е. Ю. Зотова. – Балашиха, 2005. – 24 с.
62. Зотова, Е. Ю. Эффективность действия минеральных удобрений на урожайность и качество семян горчицы белой и рапса ярового / Е. Ю. Зотова // Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона. – Суздаль, 2018. – Т. 2. – С. 223-231.
63. Зубкова, Т. В. Болезни и вредители ярового рапса / Т. В. Зубкова, Д. В. Виноградов // Главный агроном. – 2023. – № 5 (214). – С. 48–51.
64. Ишков, И. В. Влияние сидеральных культур / И. В. Ишков, И. Я. Пигорев // Главный агроном. – 2018. – № 5. – С. 58-61.
65. Кабунина, И. В. Оценка эффективности возделывания горчицы белой на маслосемена в условиях Среднего Поволжья / И. В. Кабунина, Т. Я. Прахова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 2 (386). – С. 157-160.
66. Казанцев, В. П. Рапс, сурепица и редька масличная в Сибири / В. П. Казанцев. – Новосибирск, 2001. – 113 с.
67. Кашеваров, Н. И. Редька масличная в Сибири / Н. И. Кашеваров, А. М. Мустафин, В. В. Харчевников. – Новосибирск: Сибирский НИИ кормов РАСХН, 2016. – 128 с.
68. Костромитин, В. Б. Крестоцветные блошки / В. Б. Костромитин. – Москва: Колос, 1980. – 60 с.
69. Крючков, М. М. Горчица белая и рапс, как важные элементы в биологизации земледелия / М. М. Крючков, И. В. Смертенков // Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов: сб. тр. первого междунар. экол. форума. – Рязань, 2017. – С. 228-231.
70. Кудинов, Н. П. Горчица - источник высоких доходов / Н. П. Кудинов // Зерновые и масличные культуры. – 1996. – № 11. – 44 с.
71. Кузина, Е. В. Засоренность посевов горчицы в зависимости от способов основной обработки почвы / Е. В. Кузина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 2 (386). – С. 209-212.

72. Кузнецова, А. И. Агрохимическая характеристика почв Иркутской области / А. И. Кузнецова. – Иркутск: Вост.-Сиб. изд-во, 1961. – 159 с.
73. Кузнецова, Г. Н. Нетрадиционные капустные культуры – урожайность и качественный состав жмыха / Г. Н. Кузнецова, Р. С. Полякова // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2024. – № 2. – С. 256-269.
74. Кузнецова, Г. Н. Продуктивность горчицы в условиях Западной Сибири / Г. Н. Кузнецова, Р. С. Полякова // International Agricultural Journal. – 2022. – Т. 65, № 2. – С. 353-359.
75. Кшникаткина, А. Н. Агроэкологическое изучение масличных культур семейства Brassicaceae в условиях Среднего Поволжья / А. Н. Кшникаткина, Т. Я. Прахова, А. П. Крылов // Нива Поволжья. – 2018. – № 1 (46). – С. 54-60.
76. Ладейщиков, Н. П. Климат и сельское хозяйство Иркутской области / Н. П. Ладейщиков, С. С. Остроумов. – Иркутск: Иркут. обл. гос. изд-во, 1949. – 36 с.
77. Лаптиева, А. Б. Химический метод в защите посевов масличных культур / А. Б. Лаптиева // Защита и карантин растений. – 2020. – № 11. – С. 16-18.
78. Лошкомойников, И. А. Экономическая эффективность возделывания масличных культур в Омской области / И. А. Лошкомойников // Масличные культуры. – 2021. – № 3 (187). – С. 53-57.
79. Лукомец, А. В. Оценка текущего состояния отечественного рынка семян масличных культур / А. В. Лукомец // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки сельскохозяйственных культур: сб. матер. 12-й Междунар. конф. молодых ученых и специалистов. – Краснодар, 2023. – С. 158-162.
80. Лукомец, В. М. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / В. М. Лукомец. – Краснодар, 2010. – 327 с.
81. Лукомец, В. М. Перспективная ресурсосберегающая технология производства горчицы / В. М. Лукомец, С. Л. Горлов, Н. М. Тишков [и др.]. – Москва: Росинформагротех, 2010. – 55 с.

82. Лукомец, В. М. Резервы расширения производства масличных культур в Российской Федерации / В. М. Лукомец, С. В. Зеленцов, К. М. Кривошлыков // Масличные культуры. – 2015. – №. 4 (164). – С. 81-102.
83. Лыкова, А. С. Возделывание горчицы белой на семена в условиях лесостепи среднего Поволжья / А. С. Лыкова // Сурский вестник. – 2022. – № 3 (19). – С. 16-20.
84. Лычковская, И. Ю. Крестоцветные блошки на посевах рапса / И. Ю. Лычковская // Земледелие. – 2009. – № 2. – С. 40-41.
85. Майборода, Н. М. Почвы, удобрения и урожай / Н. М. Майборода. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 1982. – 216 с.
86. Маринин, Н. И. Особенности развития горчицы белой при различных сроках и нормах посева / Н. И. Маринин // Адаптивное кормопроизводство. – 2022. – № 4. – С. 38-49.
87. Маркетинговое исследование: рынок семян горчицы за 2013-2017 год / Экспертно-аналитический центр агробизнеса «АБ-Центр». – Белгород, 2018. – 29 с.
88. Мастеров, А. С. Влияние нормы высева на урожайность семян горчицы белой / А. С. Мастеров, С. Го, Н. О. Бердычевец // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по матер. XXI Междунар. науч.-практ. конф. – Горки, 2023. – С. 136-138.
89. Мастеров, А. С. Урожайность и качество семян горчицы белой в зависимости от применения микроудобрений и регуляторов роста / А. С. Мастеров, Д. В. Караульный, Е. А. Плевко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 64-68.
90. Медведев, Г. А. Горчица / Г. А. Медведев, Д. Е. Михальков, Н. Г. Екатериничева. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 152 с.
91. Медведев, Г. А. Сравнительная продуктивность масличных культур на светло-каштановых почвах Волгоградской области / Г. А. Медведев, Д. Е. Михальков, М. С. Животков, Н. В. Кочубеев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 16-20.

92. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 3. Масличные, эфиромасличные, лекарственные и технические культуры, шелковица, тутовый шелкопряд / под ред. М. А. Федина. – Москва, 1983. – 184 с.
93. Минкевич, И. А. Масличные культуры / И. А. Минкевич, В. Е. Борковский. – Москва: Сельхозгиз, 1949. – 339 с.
94. Мориц-Романова, З. Е. Вредители и болезни сельскохозяйственных растений Западной Сибири и борьба с ними / З. Е. Мориц-Романова, Р. П. Бережков, Н. П. Давыдов. – Новосибирск: ОГИЗ, 1941. – 208 с.
95. Мосолов, В. П. Масличные культуры Сибири / В. П. Мосолов, С. И. Большаков, Я. С. Левин. – Омск: Омгиз, 1942. – 68 с.
96. Назаров, Л. А. Фитосанитарный мониторинг и система защиты горчицы белой от вредных организмов / Л. А. Назаров, И. Ю. Лычковская // Интегрированная защита растений: управление фитосанитарным состоянием агроценозов: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2010. – С. 320-322.
97. Наумцева, К. В. Использование биоудобрений в посевах горчицы / К. В. Наумцева, Д. В. Виноградов // Приоритетные направления научно-технологического развития АПК России: матер. Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – Ч. 2. – С. 506-509.
98. Николаев, И. В. Почвы Иркутской области / И. В. Николаев. – Иркутск: ОГИЗ, 1948. – 404 с.
99. Нурманов, Е. Т. Масличные культуры - важное звено в диверсификации зернового производства / Е. Т. Нурманов, Б. Н. Хамзина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 6-1 (96). – С. 161-163.
100. Нурманов, Е. Т. Продуктивность и качество семян сортов горчицы в зависимости от минерального питания и применения удобрений / Е. Т. Нурманов, Б. Н. Хамзина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 2. – С. 63-66.
101. Осипова, Г. М. Рапс в Сибири (морфобиологические, генетические и селекционные аспекты) / Г. М. Осипова. – Новосибирск: СибНИИК, 1998. – 167 с.

102. Осмоловский, Г. Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними / Г. Е. Осмоловский. – Москва, 1964. – 145 с.

103. Панасюга, А. П. Биологическая и хозяйственная эффективность инсектицидов при защите посевов горчицы белой от рапсового цветоеда / А. П. Панасюга, П. А. Саскевич, В. Р. Кажарский // Вестник БГСХА. – 2015. – № 2. – С. 41-45.

104. Патент на селекционное достижение № 2257. Горчица белая Радуга: № 9906002: заявл. 08.12.1999 / Г. Л. Воробьева, П. М. Галкин, Г. Г. Галкина, Н. Г. Коновалов; заявитель и патентообладатель ВНИИМК.

105. Першаков, А. Ю. Урожайность и сбор масла горчицей и редькой масличной, возделываемой в лесостепной зоне Зауралья / А. Ю. Першаков, Е. А. Дёмин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3 (70). – С. 29-33.

106. Петрова, Н. И. Защита рапса ярового и горчицы белой от ранневсходовых вредителей / Н. И. Петрова, Т. А. Попова, Н. В. Кольчугин // Управление земельными ресурсами, землеустройство, кадастр, геодезия и картография. Проблемы и перспективы развития: матер. I Респ. науч.-практ. конф. с регион. участием, посвящ. землеустройству Якутии. – Якутск, 2020. – С. 135-141.

107. Пешкова, А. А. Биологические особенности и технология возделывания редьки масличной / А. А. Пешкова, Н. В. Дорофеев. – Иркутск: НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН, 2008. – 145 с.

108. Пивень, В. Т. Рапсовый цветоед и меры борьбы с ним на посевах ярового рапса в условиях Кубани / В. Т. Пивень, С. А. Семеренко // Болезни и вредители масличных культур: сб. науч. работ. – Краснодар, 2006. – С. 136-138.

109. Питюрина, И. С. Резервы повышения урожайности картофеля на серой лесной почве / И. С. Питюрина, Е. И. Лупова, А. А. Новиков // Главный агроном. – 2024. – № 7. – С. 36-39.

110. Плевко, Е. А. Экономическая эффективность применения регулятора роста и микроэлементов при возделывании редьки масличной и горчицы белой /

Е. А. Плевко, М. С. Флорьянович, Д. И. Михалкив // Главный агроном. – 2017. – № 4. – С. 52-55.

111. Плевко, Е. А. Эффективность некорневой обработки микроудобрениями крестоцветных культур / Е. А. Плевко, А. С. Мастеров, Н. В. Бышов, А. С. Журавский // Вестник РГАТУ. – 2017. – № 2 (34). – С. 36-41.

112. Плют, Ю. В. Эффективность применения микроудобрений, содержащих бор, на горчице белой / Ю. В. Плют, В. А. Рылко // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. ст. по матер. V Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию заслуж. агронома БССР, почетного профессора БГСХА А. М. Богомолова. – Горки, 2015. – С. 177-181.

113. Половинкина, А. Г. Горчица / А. Г. Половинкина, Г. М. Примаков. – Свердловск: Свердл. обл. гос. изд-во, 1952. – 28 с.

114. Попкова, К. В. Общая фитопатология / К. В. Попкова. – Москва: Дрофа, 2005. – 445 с.

115. Поморова, Ю. Ю. Общий химический и аминокислотный состав семян наиболее распространенных масличных культур семейства *Brassicaceae* / Ю. Ю. Поморова, В. В. Пятовский, Д. В. Бескоровайный [и др.] // Масличные культуры. – 2021. – № 3 (187). – С. 78-90.

116. Попова, Т. А. Защита всходов рапса от крестоцветных блошек / Т. А. Попова, Н. И. Петрова // Известия ТСХА. – 2014. – № 1 – С. 125-135.

117. Посыпанов, Г. С. Растениеводство: учеб. для вузов / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Б. Х. Жеруков [и др.]. – Москва: КолосС, 2007. – 612 с.

118. Прахов, В. А. Оценка продуктивности масличных культур семейства *Brassicaceae* / В. А. Прахов, М. В. Данилов // Главный агроном. – 2022. – № 1. – С. 54-57.

119. Прахова, Т. Я. Горчица белая в лесостепи Среднего Поволжья: монография / Т. Я. Прахова. – Пенза: ПГАУ, 2024. – 157 с.

120. Прахова, Т. Я. Масличные культуры - биоразнообразие, значение и продуктивность / Т. Я. Прахова, В. А. Прахов, В. Н. Бражников, О. Ф. Бражникова // Нива Поволжья. – 2019. – № 3 (52). – С. 30-37.

121. Прахова, Т. Я. Оценка продуктивности сортов масличных культур в условиях Среднего Поволжья / Т. Я. Прахова, В. А. Прахов // Вестник РГАТУ. – 2019. – № 2 (42). – С. 36-40.

122. Прахова, Т. Я. Сравнительная продуктивность масличных культур в условиях Пензенской области / Т. Я. Прахова, В. А. Прахов, Е. А. Шепелева // Нива Поволжья. – 2009. – № 3 (12). – С. 88-90.

123. Пыжикова, Н. И. Оценка эффективности производства масличных культур в Красноярском крае / Н. И. Пыжикова, Л. А. Овсянко, К. В. Чепелева, А. В. Коломейцев // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 12. – С. 100-105.

124. Реестр сельскохозяйственных культур по Иркутской области на 2019 год // Информационный бюл. «Агрофакт». – 2019. – Вып. 1 (237). – С. 1-40.

125. Реестр сельскохозяйственных культур по Иркутской области на 2020 год // Информационный бюл. «Агрофакт». – 2020. – Вып. 1 (249). – С. 1-32.

126. Реестр сельскохозяйственных культур по Иркутской области на 2021 год // Информационный бюл. «Агрофакт». – 2021. – Вып. 1 (260). – С. 1-32.

127. Рекомендации по определению экономических порогов вредоносности вредителей сельскохозяйственных культур и их использованию в практике защиты растений. – Киев: Урожай, 1987. – 60 с.

128. Романцевич, Д. И. Влияние азотных удобрений на урожайность семян горчицы белой / Д. И. Романцевич, А. С. Мастеров // Главный агроном. – 2020. – № 4. – С. 54-56.

129. Ростова, Е. Н. Засоренность и продуктивность посевов горчицы белой (*Sinapis alba* L.) в зависимости от нормы высева и дозы азота / Е. Н. Ростова, А. М. Изотов // Таврический вестник аграрной науки. – 2021. – № 1 (25). – С. 195-204.

130. Ростова, Е. Н. Семенная продуктивность и эффективность выращивания разных видов горчицы в степной зоне Крыма / Е. Н. Ростова // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2021. – № 26 (189). – С. 59-67.

131. Ростова, Е. Н. Совершенствование элементов технологии выращивания горчицы в условиях степного Крыма: дис. ... канд. с.-х. наук / Е. Н. Ростова. – Краснодар, 2023. – 164 с.

132. Ростова, Е. Н. Содержание растительного и эфирных масел в семенах горчицы в зависимости от вида культуры, дозы азота и нормы высева в условиях степного Крыма / Е. Н. Ростова, А. М. Изотов // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2022. – № 29 (192). – С. 22-34.

133. Руденко, Е. В. Яровой рапс: современное состояние и структура посевов в основных рапсосоющих регионах Российской Федерации / Е. В. Руденко, Л. А. Горлова // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных и других технических культур: сб. матер. 10-й всерос. конф. с междунар. уч. молодых ученых и специалистов. – Краснодар, 2019. – С. 150-154.

134. Сагирова, Р. А. Интродукция горчицы белой (*Sinapis alba* L.) в условиях лесостепной зоны Предбайкалья / Р. А. Сагирова // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Молодежный, 2019. – С. 90-96.

135. Сагирова, Р. А. Интродукция масличных культур семейства капустные (*Brassicaceae*) в Предбайкалье / Р. А. Сагирова // Вестник ИрГСХА. – 2019. – № 94. – С. 39-48.

136. Сагирова, Р. А. Совершенствование интенсивной технологии возделывания перспективных сортов и гибридов рапса на маслосемена в условиях Иркутской области / Р. А. Сагирова, А. М. Зайцев, М. Ф. Тяпкина, С. В. Шапенкова. – Москва: Колос-с, 2023. – 190 с.

137. Салтыковский, А. И. Рыжик – *Camelina Crantz* / А. И. Салтыковский // Культурная флора СССР. Т. VII. Масличные / под общ. ред. Е. В. Вульф. – Москва; Ленинград: Сельхозгиз, 1941. – С. 135-144.

138. Сачивко, Т. В. Особенности хозяйственно полезных признаков различных видов горчицы / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак, Я. Э. Пилюк // Вестник БГСХА. – 2020. – № 2. – С. 47-51.

139. Сергеева, С. Е. Влияние доз азота на урожайность семян горчицы белой / С. Е. Сергеева // Главный агроном. – 2018. – № 9. – С. 55-57.
140. Сердюк, О. А. Болезни масличных культур семейства капустные в условиях Краснодарского края / О. А. Сердюк, Э. Б. Бочкарева, В. Т. Пивень // Защита и карантин растений. – 2011. – № 3. – С. 50-53.
141. Сердюк, О. А. Фитосанитарный мониторинг болезней рапса / О. А. Сердюк, В. Т. Пивень // Масличные культуры. – Краснодар, 2011. – Вып. 2. – С. 162-166.
142. Сидорский, Н. В. Белая горчица (*Sinapis alba*), ее культура на семена, корм и удобрение / Н. В. Сидорский. – Санкт-Петербург: А.Ф. Девриен, 1890. – 68 с.
143. Синих, Ю. Н. Роль сидерации в накоплении органического вещества / Ю. Н. Синих, П. Н. Балабко, Г. Д. Гогмачадзе // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 3 (45). – С. 36-51.
144. Синих, Ю. Н. Химический состав горчицы белой при разных сроках посева / Ю. Н. Синих, Х. Х. Хайрулин // Зерновое хозяйство России. – 2015. – № 3. – С. 3-7.
145. Смирнов, А. А. Агротехника масличных культур / А. А. Смирнов. – Иркутск: Иркут. обл. изд-во, 1946. – 32 с.
146. Смирнов, А. А. Основы технологии возделывания рыжика посевного / А. А. Смирнов, Т. Я. Прахова, И. И. Плужникова [и др.]. – Пенза, 2013. – 32 с.
147. Степанова, Л. А. К вопросу о причинах вспышек массового размножения капустной моли / Л. А. Степанова // Вопросы экологии. – 1962. – Т. 7, № 4. – С. 171-172.
148. Стрельников, Е. А. Масличные капустные культуры - перспективный высокоэффективный сидерат / Е. А. Стрельников, Л. А. Горлова, Э. Б. Бочкарева, В. С. Трубина // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 12-1. – С. 125-131.
149. Сухарев, А. В. Перспективы использования семян рапса и горчицы в технологии продуктов питания / А. В. Сухарев, И. А. Канищева // Нижневолжский агроуниверситетский комплекс: наука и высшее профессиональное образование. –

2012. – № 4 (28). – С. 161–165.

150. Таишев, Н. Р. Продуктивность горчицы белой в зависимости от нормы высева в условиях лесостепи Среднего Поволжья / Н. Р. Таишев, Т. Я. Прахова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 3 (381). – С. 65-68.

151. Терентьев, О. В. Альтернативные подсолнечнику масличные культуры для Самарской области / О. В. Терентьев, В. В. Зубков, А. П. Цирулев. – Самара: Самара-АРИС, 2016 – 36 с.

152. Тойгильдин, А. Л. Перспективы использования масличных культур в севооборотах лесостепной зоны Поволжья / А. Л. Тойгильдин, М. И. Подсевалов, В. Н. Остин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2 (54). – С. 54-61.

153. Томашова, О. Л. Горчица белая - культура раннего срока сева / О. Л. Томашова, С. В. Томашов // Информационный бюллетень КИАПП. – 2007. – № 1. – С. 12-14.

154. Тронина, Л. О. Развитие корневой системы горчицы белой в зависимости от способа обработки почвы / Л. О. Тронина // Главный агроном. – 2025. – № 9. – С. 22-24.

155. Трубина, В. С. Горчица белая (*Sinapis alba L.*) - перспективы и возможности использования сортов селекции ВНИИМК / В. С. Трубина, Е. Ю. Шипиевская, Л. А. Горлова, О. А. Сердюк // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. X Всерос. конф. молодых ученых, посвящ. 120-летию И. С. Косенко. – Краснодар, 2017. – С. 906-907.

156. Трубина, В. С. Результаты селекционной работы по горчице и рыжику во ВНИИМК / В. С. Трубина, С. Л. Горлов // Повышение эффективности селекции, семеноводства и технологии возделывания рапса и других масличных капустных культур : сб. науч. докл. на междунар. координац. совещ. по рапсу. – Елец, 2016. – С. 29-36.

157. Турина, Е. Л. Нормы высева и сроки сева / Е. Л. Турина, Р. А. Кулинич, Е. Н. Ростова, Л. Н. Рейнштен // Главный агроном. – 2018. – № 3. – С. 54-57.

158. Турина, Е. Л. Рыжик масличный (*Camelina sp.*) в Крыму / Е. Л. Турина, С. В. Дидович, И. В. Соболевский [и др.]. – Симферополь: Ариал, 2022. – 96 с.
159. Уханов, А. П. Перспективы использования биотоплива из горчицы / А. П. Уханов, В. А. Голубев // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2011. – № 1 (13). – С. 88-92.
160. Филиппов, А. С. Сорные растения Приангарья и меры борьбы с ними / А. С. Филиппов, Ю. А. Доманский, М. С. Горбунова, А. М. Зайцев. – Иркутск, 2002. – 180 с.
161. Хайруллин, Х. Х. Влияние зеленого удобрения в виде горчицы белой на воспроизводство плодородия почвы / Х. Х. Хайруллин // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева». – Курск, 2019. – С. 372-375.
162. Храмов, А. В. Урожай семян горчицы белой при различных сроках сева в условиях Центрального Нечерноземья / А. В. Храмов, В. Т. Воловик // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных культур: матер. VII Междунар. конф – Краснодар, 2013. – С. 244-246.
163. Чернышов, А. В. Возделывание горчицы белой на семена / А. В. Чернышов // Нива Поволжья. – 2010. – № 4 (17). – С. 40-44.
164. Шевченко, С. В. Основные болезни рапса и горчицы / С. В. Шевченко // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Иркутск, 2020. – С. 55-57.
165. Шелковников, В. А. Почвенно-климатические условия лесостепной зоны Предбайкалья / В. А. Шелковников, Р. А. Сагирова. – Иркутск: ИрГСХА, 2011. – 35 с.
166. Шипиевская, Е. Ю. Горчица белая. История, применение. Сорта селекции ВНИИМК / Е. Ю. Шипиевская, О. А. Сердюк, В. С. Трубина, Л. А. Горлова // АгроСнабФорум. – 2018. – № 8 (164). – С. 66-68.
167. Шпилева, А. И. Вредоносность крестоцветных блошек на горчице белой / А. И. Шпилева // Современные научные исследования и разработки. – 2018.

– № 8 (25). – С. 205-207.

168. Ялович, Л. И. Роль крестоцветных культур в качестве зеленого удобрения / Л. И. Ялович, Е. А. Ялович // Известия Великолуцкой государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 64-69.

169. Chowhan, S. Optimum and late sowing of mustard varieties show similar seed yield / S. Chowhan, M. Islam, M. S. Rana [et al.] // Plant science today. – 2023. – No. 10 (2). – P. 382-392.

170. El-Wakeel, M. A. Efficacy of rocket and mustard oils and their nano-emulsions as alternatives to chemical herbicides for controlling weeds associated faba bean / M. A. El-Wakeel, F. S. A. Zaki // Scientific reports. – 2025. – Vol. 15. – Art. 43483.

171. Islam, R. Role of flower visitors in enhancing productivity of mustard in small holdings / R. Islam, M. A. Haque, M. Ahmad // Proceedings of the zoological society. – 2025. – Vol. 78. – Is. 1. – P. 280-289.

172. Jaiswal, A. D. Effect of sulphur and boron on yield and quality of mustard (*Brassica juncea* L.) grown on Vindhyan red soil / A. D. Jaiswal, S. K. Singh, Y. K. Singh // J. Indian Soc. Soil Sci. – 2015 – No. 63 (3) – P. 362-364.

173. Jankowski, K. J. The effect of nitrogen management on seed yield and quality in traditional and canola-quality white mustard / K. J. Jankowski, A. Szatkowski, D. Załuski // Scientific Reports. – 2024. – Vol. 14. – Art. 26127.

174. Kayacetin, F. Influence of sowing dates and genotypes on phenology, morphology, yield and fatty acid compounds of *sinapis Alba* L. for the energy industry / F. Kayacetin // Gesunde Pflanzen. – 2023. – Vol. 75. – No. 3. – P. 613-623.

175. Kayacetin, F. Perspective use of mustards in biofuel production in Turkey / F. Kayacetin, K. M. Khawar // Biotechnology and omics approaches for bioenergy crops. – Singapore: Springer, 2023. – P. 317-338.

176. Khan, M. N. Future outlook for rapeseed and mustard: comprehensive forecasting of area and production / M. N. Khan, M. A. Rahman, A. M. Malik [et al.] // Journal of the saudi society of agricultural sciences. – 2025. – Vol. 24. – Art. 47.

177. Kinay, A. Phenology, morphology, yield and quality characteristics of mustard species (*Brassica* spp.) suitable for energy sector / A. Kinay, F. Kayacetin // *Gesunde Pflanzen*. – 2023. – Vol. 75. – P. 1953-1962.
178. Kumar, M. Oilseed meal as a source of protein: introductory remarks / M. Kumar [et al.] // *Oilseed meal as a sustainable contributor to plant-based protein*. – Cham: Springer, 2024. – P. 1-15.
179. Kumar, P. Enhancement of mustard oil bio-diesel yield using evolutionary algorithms / P. Kumar, A. K. Dhingra, D. Chhabra [et al.] // *Journal of the institution of engineers (India)*. – 2025. – Vol. 106. – Is. 1. – P. 69-83.
180. Nair, K. P. Mustard / K. P. Nair // *Minor spices and condiments*. – Cham: Springer, 2021. – P. 115-124.
181. *Phyllotreta* ssp. on rape // *Bull. OEPP*. – 2002. – № 2. – P. 361-365.
182. Rijal, R. Economic importance of brassica crops / R. Rijal, A. K. Sharm, A. Kumar // *Crop improvement strategies in brassica species: applied science*. – Singapore: Springer, 2026. – P. 1-28.
183. Satapathy, R. R. Crop improvement approaches for the mitigation of biotic stresses in mustard crops / R. R. Satapathy // *Crop improvement strategies in brassica species: applied science*. – Singapore: Springer, 2026. – P. 343-370.
184. Sharma, A. Mustard and its products / A. Sharma, M. Garg, H. K. Sharma, P. K. Rai // *Handbook of spices in India: 75 years of research and development*. – Singapore: Springer, 2024. – P. 719-766.
185. Yaniv, Z. Biodiversity and uses of white mustard (*Sinapis alba* L.), native to Israel, as a plant with economic potential / Z. Yaniv, D. Granot, E. Lev, D. Schafferman // *Journal of herbs, spices & medicinal plants*. – 2002. – Vol. 9. – No 4. – P. 319-327.
186. Бугайов, В. Гірчиця біла – цінна кормова і сидеральна культура / В. Бугайов, Ю. Бежацький, С. Антонів // *Пропозиція*. – 1999. – № 1. – С. 30.
187. Случак, О. М. Сучасний стан виробництва гірчиці білої та її народногосподарське значення / О. М. Случак, О. П. Волощук, І. С. Волощук [та ін.] // *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. – 2021. – № 70 (II). – С. 49-59.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Опытные посевы по изучению сравнительной оценки продуктивности горчицы белой с рапсом, редькой масличной и рыжиком (2019-2021 гг.)



Посевы горчицы белой (*Sinapis alba*)

на опытно-экспериментальном участке ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ



Посевы рапса (*Brassica napus*)

на опытно-экспериментальном участке ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ



Посевы редьки масличной (*Raphanus sativus*)
на опытно-экспериментальном участке ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ



Посевы рыжика ярового (*Camelina sativa*)
на опытно-экспериментальном участке ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Опытные посевы по изучению влияния сроков посева, способов посева и норм высева на продуктивность горчицы белой (2019-2021 гг.)



Опыт по технологии возделывания горчицы белой (*Sinapis alba*) на опытно-экспериментальном участке ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ



Всходы горчицы белой (*Sinapis alba*) при способе посева с шириной междурядий 30 см на опытно-экспериментальном участке ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ



Растения горчицы белой (*Sinapis alba*) в фазе стеблевания (срок посева – 10 мая)
на опытно-экспериментальном участке ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ



Растения горчицы белой (*Sinapis alba*) в фазе полной спелости
на опытно-экспериментальном участке ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
(общий вид опыта)



Растения горчицы белой (*Sinapis alba*) при летнем сроке посева – 10 июня,
в фазе цветения на опытно-экспериментальном участке
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ



Опытные посевы горчицы белой (*Sinapis alba*) и аспирант Шапенкова С.В.
на экспериментальном участке ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Показатели посевных качеств семян горчицы белой, используемых для закладки опытов в годы исследований (2019-2021 гг.)

Наименование культуры	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 семян, г
Горчица белая Радуга	2019 г.		
	98,3	99,4	4,91
	2020 г.		
	98,1	98,7	5,02
	2021 г.		
	97,5	98,1	4,95
	среднее		
	97,9	98,7	4,96

СОГЛАСОВАНО:
Ректор
Иркутского
государственного
аграрного университета
имени А.А. Ежевского
И.П. Дмитриев
« » 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Министр
сельского хозяйства
Иркутской области
И.П. Сумароков
« » 2024 г.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в образовательном учреждении сельскохозяйственного профиля.

АО «Куйтунская Нива»

(наименование организации)

Ковалев Виталий Александрович

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы по теме «Разработка технологии

возделывания горчицы белой на семенные цели в АО «Куйтунская Нива» Куйтунского района Иркутской области»

Выполненной Сагировой Рюей Агзамовной - доктором

сельскохозяйственных наук, профессором и Шапенковой Светланой

Владиславовной - аспирантом кафедры Земледелия и растениеводства

Иркутского государственного аграрного университета имени А.А.

Ежевского в 2023-2024 гг.

(наименование вуза, НИИ, КБ, сроки выполнения)

выполнены в АО «Куйтунская Нива» Куйтунского района Иркутской области

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов посевы горчицы белой сорта Радуга с целью
получения семян в АО «Куйтунская Нива» на площади 20 гектаров

(функциональное (систем)

2. Характеристика масштаба внедрения единичное

(уникальное, единичное, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) технология возделывания горчицы белой сорта Радуга на
семенные цели

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ: качественно новые
интересные, принципиально новые, качественно новые, модификации, модернизации старых разработок
5. Годовой экономический эффект
Ожидаемый экономический эффект при использовании посевов горчицы
белой сорта Радуга на получение семян с 1 гектара 120 тыс. рублей; с 20
гектаров 2400 тыс. рублей
6. Объем внедрения на 20 гектарах в АО «Куйтунская Нива» Куйтунского
района Иркутской области
7. Социальный и научно-технический эффект улучшение качества и разнообразия
возделываемых полевых сельскохозяйственных культур

ПРИМЕЧАНИЕ: Настоящий акт внедрения заверяется гербовой печатью со стороны Заказчика и со стороны Исполнителя.

ОТ ВУЗА

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ
Иркутского государственного аграрного
университета имени А.А. Ежевского
Зайцев А.М.

РУКОВОДИТЕЛЬ НИР
д. с.-х. н., профессор кафедры
Земледелия и растениеводства
Иркутского государственного аграрного
университета имени А.А. Ежевского
Сагирова Р.А.

ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ

ДИРЕКТОР
АО «Куйтунская Нива»
Куйтунского района
Иркутской области
Ковалев В.А.



Условия теплообеспеченности за вегетационные периоды 2019-2021 гг.,
(данные ФГБНУ Иркутский НИИСХ – филиал СФНЦА РАН,
метеопост с. Пивовариха Иркутского района)

Месяц	Декады	Среднесуточная температура воздуха, °С			
		Среднемноголетняя	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Май	I	6,8	6,7	10,0	6,4
	II	9,1	5,1	11,4	9,0
	III	11,5	10,4	14,2	9,0
	Средняя	9,1	7,4	11,9	8,1
Июнь	I	13,0	13,6	14,5	16,0
	II	15,2	18,8	17,7	15,0
	III	16,0	19,0	22,5	17,7
	Средняя	14,7	17,1	18,2	16,2
Июль	I	15,9	21,1	23,6	19,8
	II	17,4	21,2	18,9	19,6
	III	17,3	18,5	21,9	19,0
	Средняя	16,5	20,3	21,5	19,5
Август	I	16,3	19,8	19,1	18,7
	II	14,2	15,5	19,2	18,0
	III	13,0	16,5	16,6	15,2
	Средняя	14,6	17,3	18,3	17,3
Сентябрь	I	9,8	14,4	15,1	9,9
	II	7,6	10,9	9,4	11,7
	III	5,4	11,6	6,1	5,9
	Средняя	7,6	12,3	10,2	9,2
За вегетационный период		12,5	14,9	16,0	14,1

Условия влагообеспеченности за вегетационные периоды 2019-2021 гг.,
(данные ФГБНУ Иркутский НИИСХ – филиал СФНЦА РАН,
метеопост с. Пивовариха Иркутского района)

Месяц	Декады	Сумма осадков, мм			
		Среднемноголетняя	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Май	I	9,8	4,0	16,5	16,0
	II	8,0	0,6	18,1	5,6
	III	12,6	3,5	11,0	55,1
	Средняя	30,4	8,1	45,6	76,7
Июнь	I	16,0	12,3	8,9	9,5
	II	18,7	6,5	6,4	48,0
	III	27,8	52,9	12,7	20,8
	Средняя	62,5	71,7	28,0	78,3
Июль	I	34,3	3,8	15,5	21,3
	II	37,3	15,9	58,1	51,4
	III	39,0	79,6	19,5	35,0
	Средняя	110,6	99,3	93,1	107,7
Август	I	32,7	24,7	31,5	34,7
	II	31,5	18,6	6,1	37,4
	III	30,8	5,2	69,3	3,0
	Средняя	95,0	48,5	106,9	75,1
Сентябрь	I	21,7	38,6	21,5	10,8
	II	14,8	22,9	63,2	0,0
	III	10,4	5,2	8,9	29,6
	Средняя	46,9	66,7	93,6	40,4
За вегетационный период		345,4	294,3	367,2	378,2

Агробиологическая оценка горчицы белой в сравнении с рапсом,
редькой масличной и рыжиком (2019-2021 гг.)

Показатели	Наименование культуры			
	горчица белая Радуга	рапс Ратник	редька масличная Тамбовчанка	рыжик Чулымский
2019 г				
Число дней от всходов до цветения	33	51	38	37
Число дней от всходов до спелости семян	79	84	80	68
Дата созревания	12.08	19.08	15.08	03.08
Биологическая урожайность семян, т/га	2,18	2,32	2,26	1,86
НСР ₀₅ , т/га	0,11			
Фактическая урожайность семян, т/га	1,64	1,75	1,70	1,40
НСР ₀₅ , т/га	0,10			
2020 г				
Число дней от всходов до цветения	36	53	40	39
Число дней от всходов до спелости семян	83	89	84	70
Дата созревания	16.08	24.08	19.08	6.08
Биологическая урожайность семян, т/га	2,06	2,19	2,13	1,67
НСР ₀₅ , т/га	0,14			
Фактическая урожайность семян, т/га	1,51	1,63	1,59	1,25
НСР ₀₅ , т/га	0,09			
2021 г				
Число дней от всходов до цветения	39	57	45	43
Число дней от всходов до спелости семян	86	93	87	74
Дата созревания	19.08	28.08	22.08	10.08
Биологическая урожайность семян, т/га	1,81	2,02	1,95	1,55
НСР ₀₅ , т/га	0,11			
Фактическая урожайность семян, т/га	1,36	1,51	1,47	1,16
НСР ₀₅ , т/га	0,08			
среднее				
Число дней от всходов до цветения	36	53	40	40
Число дней от всходов до спелости семян	82	88	83	71
Дата созревания	15.08	23.08	18.08	6.08
Биологическая урожайность семян, т/га	2,02	2,17	2,12	1,69
Фактическая урожайность семян, т/га	1,50	1,63	1,59	1,27

Содержание масла в семенах горчицы белой в сравнении с рапсом,
редькой масличной и рыжиком, % (2019-2021 гг.)

Наименование культуры	Масличность семян, %			
	Год исследования			
	2019	2020	2021	среднее
Горчица белая Радуга	39,4	34,1	33,8	35,8
Рапс Ратник	40,8	36,5	35,9	37,7
Редька масличная Тамбовчанка	31,9	29,0	28,5	29,8
Рыжик яровой Чулымский	38,6	33,9	32,1	34,9

Полевая всхожесть и сохранность растений горчицы белой к уборке
в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

Сроки посева	Дата всходов		Период посев-всходы	Посеяно семян, шт./м ²	Полевая всхожесть		Сохранность растений к уборке	
	начало	полные			шт./м ²	%	шт./м ²	%
2019 г.								
Ранневесенний – 10 мая	14.05	16.05	5-7	200	186	93,1	166	89,4
Средневесенний – 20 мая	24.05	26.05	5-7	200	179	89,3	152	84,8
Поздневесенний – 30 мая	04.06	07.06	6-8	200	173	86,7	143	82,5
Летний – 10 июня	16.06	19.06	7-10	200	161	80,6	127	79,1
2020 г.								
Ранневесенний – 10 мая	14.05	16.05	5-7	200	183	91,7	160	87,2
Средневесенний – 20 мая	24.05	26.05	5-7	200	175	87,6	146	83,3
Поздневесенний – 30 мая	05.06	08.06	7-10	200	170	84,8	137	80,6
Летний – 10 июня	17.06	20.06	8-11	200	157	78,3	121	77,4
2021 г.								
Ранневесенний – 10 мая	15.05	17.05	6-8	200	182	90,8	157	86,5
Средневесенний – 20 мая	25.05	27.05	6-8	200	172	85,9	141	81,7
Поздневесенний – 30 мая	05.06	09.06	7-10	200	164	82,1	129	78,8
Летний – 10 июня	16.06	21.06	7-12	200	154	77,2	113	73,6
среднее								
Ранневесенний – 10 мая	14.05	16.05	5-7	200	184	91,9	161	87,7
Средневесенний – 20 мая	24.05	26.05	5-7	200	175	87,6	146	83,3
Поздневесенний – 30 мая	05.06	08.06	7-9	200	169	84,5	136	80,6
Летний – 10 июня	16.06	19.06	7-11	200	157	78,7	120	76,7
НСР ₀₅ , шт./м ² , 2019 г.					1,41		1,64	
НСР ₀₅ , шт./м ² , 2020 г.					1,46		1,73	
НСР ₀₅ , шт./м ² , 2021 г.					1,55		1,46	

Фенологические наблюдения горчицы белой в зависимости от сроков посева
(в среднем за 2019-2021 гг.)

Сроки посева	Дата наступления фенологических фаз развития								
	всходы	стеблевание		бутонизация		цветение		созревание	
		начало	полное	начало	полное	начало	полное	начало	полное
Ранневесенний 10 мая	14.05	27.05	31.05	02.06	13.06	15.06	02.07	04.07	30.07
Средневесенний 20 мая	24.05	07.06	11.06	13.06	26.06	28.06	16.07	18.07	17.08
Поздневесенний 30 мая	04.06	19.06	24.06	26.06	10.07	12.07	31.07	02.08	08.09
Летний 10 июня	16.06	02.07	08.07	10.07	25.07	27.07	16.08	18.08	25.09

Продолжительность межфазных периодов горчицы белой
в зависимости от сроков посева (в среднем за 2019-2021 гг.)

Срок посева	Посев- всходы	Всходы- бутонизация	Бутонизация- цветение	Цветение- созревание	Вегетационный период
Ранневесенний 10 мая	5	31	19	28	78
Средневесенний 20 мая	5	34	20	32	86
Поздневесенний 30 мая	6	37	21	39	97
Летний 10 июня	7	40	22	40	102

Высота растений (см) и приросты растений (см/сут.) горчицы белой по фазам развития в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

Сроки посева	Фаза стеблевания		Фаза бутонизации		Фаза цветения		Фаза плодообразования		Фаза созревания
	высота растения	прирост в сутки	высота растения	прирост в сутки	высота растения	прирост в сутки	высота растения	прирост в сутки	высота растения
2019 г.									
Ранневесенний – 10 мая	8,3	0,63	13,3	1,01	49,6	2,79	64,5	0,96	75,2
Средневесенний – 20 мая	9,2	0,66	14,5	1,07	54,5	2,86	68,3	0,99	78,6
Поздневесенний – 30 мая	10,6	0,71	18,2	1,26	63,9	3,05	83,1	1,05	93,4
Летний – 10 июня	11,8	0,74	21,1	1,33	71,0	3,12	89,5	1,08	99,8
2020 г.									
Ранневесенний – 10 мая	9,4	0,67	15,9	1,09	53,2	2,87	77,8	1,00	88,3
Средневесенний – 20 мая	10,5	0,70	17,4	1,15	58,6	2,94	81,2	1,03	91,5
Поздневесенний – 30 мая	11,9	0,75	21,3	1,34	71,4	3,13	95,6	1,09	105,9
Летний – 10 июня	13,3	0,78	24,6	1,41	79,0	3,20	99,9	1,12	110,2
2021 г.									
Ранневесенний – 10 мая	10,8	0,72	19,1	1,18	60,8	2,98	80,8	1,05	90,6
Средневесенний – 20 мая	12,0	0,75	20,6	1,23	68,9	3,02	84,2	1,08	92,3
Поздневесенний – 30 мая	13,6	0,80	25,0	1,42	79,6	3,21	96,5	1,14	111,7
Летний – 10 июня	14,9	0,83	28,3	1,49	87,2	3,28	105,6	1,17	115,1
среднее									
Ранневесенний – 10 мая	9,5	0,67	16,1	1,09	54,5	2,88	74,4	1,00	84,7
Средневесенний – 20 мая	10,6	0,70	17,5	1,15	60,7	2,94	77,9	1,03	87,5
Поздневесенний – 30 мая	12,0	0,75	21,5	1,34	71,6	3,13	91,7	1,09	103,7
Летний – 10 июня	13,3	0,78	24,7	1,41	79,1	3,20	98,3	1,12	108,4

Биометрические показатели семенной продуктивности горчицы белой
в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

Сроки посева	Масса одного растения, г	Высота растения, см	Высота прикрепления нижнего побега, см	Количество боковых побегов (порядков), шт.	
				I	II
2019 г.					
Ранневесенний – 10 мая	7,5	74,9	36,3	5	4
Средневесенний – 20 мая	7,8	77,7	37,4	5	4
Поздневесенний – 30 мая	8,9	92,7	43,6	6	3
Летний – 10 июня	9,3	98,2	44,7	7	2
2020 г.					
Ранневесенний – 10 мая	8,6	87,8	42,4	5	3
Средневесенний – 20 мая	8,8	89,2	43,8	5	3
Поздневесенний – 30 мая	10,3	105,8	45,9	6	2
Летний – 10 июня	11,2	109,4	47,3	7	2
2021 г.					
Ранневесенний – 10 мая	8,9	89,4	43,9	5	3
Средневесенний – 20 мая	9,1	91,6	44,1	5	3
Поздневесенний – 30 мая	10,7	110,8	47,2	6	2
Летний – 10 июня	11,9	114,5	48,7	7	1
среднее					
Ранневесенний – 10 мая	8,3	84,0	40,9	5	3
Средневесенний – 20 мая	8,6	86,2	41,8	5	3
Поздневесенний – 30 мая	9,9	103,1	45,6	6	2
Летний – 10 июня	10,8	107,4	46,9	7	2
НСР ₀₅ , 2019 г.	0,15	1,71	1,37	1,33	1,37
НСР ₀₅ , 2020 г.	0,17	1,63	1,30	1,31	1,31
НСР ₀₅ , 2021 г.	0,19	1,47	1,39	1,37	1,30

Элементы структуры семенной продуктивности горчицы белой
в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

Сроки посева	Длина одного стручка, см	Количество		Масса семян с одного растения, г
		стручков с одного растения, шт.	семян в одном стручке, шт.	
2019 г.				
Ранневесенний – 10 мая	3,4	56,7	6,1	1,75
Средневесенний – 20 мая	3,3	52,4	6,0	1,56
Поздневесенний – 30 мая	3,0	37,9	4,8	0,81
Летний – 10 июня	2,8	29,7	4,5	0,56
2020 г.				
Ранневесенний – 10 мая	3,1	55,3	6,0	1,66
Средневесенний – 20 мая	3,0	51,7	5,9	1,49
Поздневесенний – 30 мая	2,8	32,8	4,6	0,65
Летний – 10 июня	2,6	24,5	4,3	0,43
2021 г.				
Ранневесенний – 10 мая	3,0	53,8	5,9	1,57
Средневесенний – 20 мая	2,9	49,3	5,8	1,36
Поздневесенний – 30 мая	2,7	27,5	4,3	0,49
Летний – 10 июня	2,5	20,8	4,0	0,32
среднее				
Ранневесенний – 10 мая	3,2	55,3	6,0	1,66
Средневесенний – 20 мая	3,1	51,1	5,9	1,47
Поздневесенний – 30 мая	2,8	32,7	4,6	0,65
Летний – 10 июня	2,6	25,0	4,3	0,44
НСР ₀₅ , 2019 г.	0,15	1,33	0,14	0,017
НСР ₀₅ , 2020 г.	0,16	1,31	0,13	0,014
НСР ₀₅ , 2021 г.	0,14	1,38	0,15	0,019

Урожайность семян горчицы белой в зависимости от сроков посева, т/га
(2019-2021 гг.)

Сроки посева	Урожайность, т/га							
	биологическая				фактическая			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее
Ранневесенний 10 мая	2,90	2,66	2,47	2,68	2,17	2,00	1,85	2,01
Средневесенний 20 мая	2,37	2,17	1,92	2,15	1,78	1,63	1,44	1,62
Поздневесенний 30 мая	1,16	0,89	0,63	0,89	0,87	0,67	0,48	0,67
Летний 10 июня	0,71	0,52	0,36	0,53	0,53	0,39	0,27	0,40
НСР ₀₅ , т/га	0,014	0,015	0,018	-	0,013	0,014	0,016	-

Посевные качества семян горчицы белой после уборки урожая
в зависимости от сроков посева (2019-2021 гг.)

Сроки посева	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 семян, г
2019 г.			
Ранневесенний – 10 мая	97,3	98,6	5,07
Средневесенний – 20 мая	96,5	97,7	4,99
Поздневесенний – 30 мая	92,7	94,4	4,42
Летний – 10 июня	87,3	89,1	4,23
2020 г.			
Ранневесенний – 10 мая	96,7	97,2	5,02
Средневесенний – 20 мая	95,6	96,0	4,87
Поздневесенний – 30 мая	91,4	92,5	4,28
Летний – 10 июня	85,9	86,9	4,06
2021 г.			
Ранневесенний – 10 мая	94,8	96,7	4,94
Средневесенний – 20 мая	93,5	95,3	4,76
Поздневесенний – 30 мая	88,8	90,7	4,13
Летний – 10 июня	83,3	85,0	3,89
среднее			
Ранневесенний – 10 мая	96,3	97,5	5,01
Средневесенний – 20 мая	95,2	96,3	4,87
Поздневесенний – 30 мая	91,0	92,5	4,28
Летний – 10 июня	85,5	87,0	4,06
НСР ₀₅ , г, 2019 г.			0,018
НСР ₀₅ , г, 2020 г.			0,016
НСР ₀₅ , г, 2021 г.			0,015

Полевая всхожесть и сохранность растений горчицы белой к уборке
в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Дата всходов		Период посев-всходы	Посеяно семян, шт./м ²	Полевая всхожесть		Сохранность растений к уборке	
		начало	полные			шт./м ²	%	шт./м ²	%
2019 г.									
15 см (рядовой)	1,5	24.05	26.05	5-7	150	132	87,9	110	83,2
	2,0	24.05	26.05	5-7	200	178	89,2	151	84,7
	2,5	24.05	26.05	5-7	250	221	88,5	185	83,9
	3,0	24.05	26.05	5-7	300	259	86,4	212	81,9
30 см (широко-рядный)	1,5	24.05	26.05	5-7	150	135	90,1	116	85,9
	2,0	24.05	26.05	5-7	200	183	91,5	160	87,3
	2,5	24.05	26.05	5-7	250	227	90,7	196	86,5
	3,0	24.05	26.05	5-7	300	266	88,6	221	83,0
60 см (широко-рядный)	1,5	24.05	26.05	5-7	150	128	85,6	103	80,7
	2,0	24.05	26.05	5-7	200	174	86,9	145	83,6
	2,5	24.05	26.05	5-7	250	216	86,2	178	82,4
	3,0	24.05	26.05	5-7	300	252	84,1	200	79,2
2020 г.									
15 см (рядовой)	1,5	24.05	26.05	5-7	150	129	86,2	105	81,7
	2,0	24.05	26.05	5-7	200	175	87,5	146	83,3
	2,5	24.05	26.05	5-7	250	217	86,8	179	82,5
	3,0	24.05	26.05	5-7	300	254	84,7	203	80,1
30 см (широко-рядный)	1,5	24.05	26.05	5-7	150	133	88,4	112	84,2
	2,0	24.05	26.05	5-7	200	179	89,7	155	86,5
	2,5	24.05	26.05	5-7	250	222	88,9	188	84,8
	3,0	24.05	26.05	5-7	300	259	86,5	214	82,7
60 см (широко-рядный)	1,5	24.05	26.05	5-7	150	125	83,6	98	78,8
	2,0	24.05	26.05	5-7	200	171	85,3	140	82,1
	2,5	24.05	26.05	5-7	250	213	84,5	172	81,0
	3,0	24.05	26.05	5-7	300	247	82,4	191	77,5
2021 г.									
15 см (рядовой)	1,5	25.05	27.05	6-8	150	127	84,5	102	80,3
	2,0	25.05	27.05	6-8	200	172	85,8	140	81,6
	2,5	25.05	27.05	6-8	250	213	85,1	172	80,9
	3,0	25.05	27.05	6-8	300	249	82,9	196	78,7

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Дата всходов		Период посев-всходы	Посеяно семян, шт./м ²	Полевая всхожесть		Сохранность растений к уборке	
		начало	полные			шт./м ²	%	шт./м ²	%
30 см (широко-рядный)	1,5	25.05	27.05	6-8	150	130	86,7	108	82,9
	2,0	25.05	27.05	6-8	200	176	88,1	149	84,7
	2,5	25.05	27.05	6-8	250	218	87,3	181	83,2
	3,0	25.05	27.05	6-8	300	255	85,1	206	81,0
60 см (широко-рядный)	1,5	25.05	27.05	6-8	150	123	81,9	95	77,3
	2,0	25.05	27.05	6-8	200	167	83,5	132	79,1
	2,5	25.05	27.05	6-8	250	207	82,8	163	78,6
	3,0	25.05	27.05	6-8	300	242	80,6	184	75,9
среднее									
15 см (рядовой)	1,5	24.05	26.05	5-7	150	129	86,2	106	81,8
	2,0	24.05	26.05	5-7	200	175	87,5	146	83,2
	2,5	24.05	26.05	5-7	250	217	86,8	179	82,4
	3,0	24.05	26.05	5-7	300	254	84,7	203	80,2
30 см (широко-рядный)	1,5	24.05	26.05	5-7	150	133	88,4	112	84,3
	2,0	24.05	26.05	5-7	200	179	89,8	155	86,1
	2,5	24.05	26.05	5-7	250	222	89,0	188	84,8
	3,0	24.05	26.05	5-7	300	260	86,7	214	82,2
60 см (широко-рядный)	1,5	24.05	26.05	5-7	150	125	83,7	99	78,9
	2,0	24.05	26.05	5-7	200	171	85,2	139	81,6
	2,5	24.05	26.05	5-7	250	212	84,5	171	80,7
	3,0	24.05	26.05	5-7	300	247	82,4	192	77,5
НСР ₀₅ , шт./м ²									
2019 г.									
Фактор А (способы посева)						0,57		0,67	
Фактор В (нормы высева)						0,66		0,77	
2020 г.									
Фактор А (способы посева)						0,65		0,80	
Фактор В (нормы высева)						0,76		0,92	
2021 г.									
Фактор А (способы посева)						0,63		0,59	
Фактор В (нормы высева)						0,73		0,69	

Влияние способов посева и норм высева на засоренность посевов
горчицы белой (2019-2021 гг.)

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Количество сорняков, шт./м ²		
		малолетние однодольные	малолетние двудольные	общая засоренность
2019 г.				
15 см (рядовой)	1,5	19,8	6,7	26,5
	2,0	17,4	5,9	23,3
	2,5	16,1	5,5	21,6
	3,0	13,8	4,9	18,7
30 см (широкорядный)	1,5	23,5	8,3	31,8
	2,0	21,3	7,8	29,1
	2,5	19,9	7,4	27,3
	3,0	17,7	6,8	24,5
60 см (широкорядный)	1,5	12,6	4,2	16,8
	2,0	10,8	3,7	14,2
	2,5	9,5	3,4	12,9
	3,0	8,5	2,9	11,4
2020 г.				
15 см (рядовой)	1,5	22,9	8,5	31,4
	2,0	20,6	7,9	28,5
	2,5	18,1	7,5	25,6
	3,0	16,8	7,0	23,8
30 см (широкорядный)	1,5	26,5	9,2	35,7
	2,0	23,9	8,6	32,5
	2,5	22,3	8,1	30,4
	3,0	20,1	7,6	27,7
60 см (широкорядный)	1,5	14,2	5,4	19,6
	2,0	12,7	4,6	17,3
	2,5	11,1	4,3	15,4
	3,0	10,4	3,8	14,2
2021 г.				
15 см (рядовой)	1,5	27,4	11,5	38,9
	2,0	25,5	10,9	36,4
	2,5	23,8	10,4	34,2
	3,0	21,7	9,9	31,6

Продолжение приложения 18

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Количество сорняков, шт./м ²		
		малолетние однодольные	малолетние двудольные	общая засоренность
30 см (широкорядный)	1,5	29,4	13,1	42,5
	2,0	28,2	12,6	40,8
	2,5	26,5	12,2	38,7
	3,0	24,8	11,5	36,3
60 см (широкорядный)	1,5	18,4	6,5	24,9
	2,0	16,8	5,9	22,7
	2,5	14,5	5,4	19,9
	3,0	12,9	4,7	17,6
среднее				
15 см (рядовой)	1,5	23,4	8,9	32,3
	2,0	21,2	8,2	29,4
	2,5	19,3	7,8	27,1
	3,0	17,4	7,3	24,7
30 см (широкорядный)	1,5	26,4	10,2	36,6
	2,0	24,5	9,7	34,2
	2,5	22,9	9,2	32,1
	3,0	20,9	8,6	29,5
60 см (широкорядный)	1,5	15,1	5,4	20,5
	2,0	13,4	4,7	18,1
	2,5	11,7	4,4	16,1
	3,0	10,6	3,8	14,4
НСР ₀₅ , шт./м ²				
2019 г.				
Фактор А (способы посева)				0,14
Фактор В (нормы высева)				0,16
2020 г.				
Фактор А (способы посева)				0,11
Фактор В (нормы высева)				0,13
2021 г.				
Фактор А (способы посева)				0,17
Фактор В (нормы высева)				0,19

Фенологические наблюдения горчицы белой в зависимости
от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Дата наступления фаз развития					От всходов до полной спелости семян
		всходы	стеблевание	бутонизация	цветение	созревание	
2019 г.							
15 см (рядовой)	1,5	24.05	06.06	11.06	25.06	11.08	80
	2,0	24.05	06.06	11.06	25.06	12.08	81
	2,5	24.05	06.06	11.06	25.06	12.08	81
	3,0	24.05	06.06	11.06	25.06	14.08	83
30 см (широкорядный)	1,5	24.05	05.06	10.06	24.06	09.08	78
	2,0	24.05	05.06	10.06	24.06	10.08	79
	2,5	24.05	05.06	10.06	24.06	10.08	79
	3,0	24.05	05.06	10.06	24.06	12.08	81
60 см (широкорядный)	1,5	24.05	04.06	09.06	22.06	06.08	75
	2,0	24.05	04.06	09.06	22.06	07.08	76
	2,5	24.05	04.06	09.06	22.06	07.08	76
	3,0	24.05	04.06	09.06	22.06	09.08	78
2020 г.							
15 см (рядовой)	1,5	24.05	07.06	13.06	27.06	15.08	84
	2,0	24.05	07.06	13.06	27.06	16.08	85
	2,5	24.05	07.06	13.06	27.06	16.08	85
	3,0	24.05	07.06	13.06	27.06	18.08	87
30 см (широкорядный)	1,5	24.05	06.06	12.06	25.06	13.08	82
	2,0	24.05	06.06	12.06	25.06	14.08	83
	2,5	24.05	06.06	12.06	25.06	14.08	83
	3,0	24.05	06.06	12.06	25.06	16.08	85
60 см (широкорядный)	1,5	24.05	05.06	11.06	23.06	10.08	79
	2,0	24.05	05.06	11.06	23.06	11.08	80
	2,5	24.05	05.06	11.06	23.06	11.08	80
	3,0	24.05	05.06	11.06	23.06	13.08	82
2021 г.							
15 см (рядовой)	1,5	25.05	09.06	16.06	02.07	22.08	90
	2,0	25.05	09.06	16.06	02.07	23.08	91
	2,5	25.05	09.06	16.06	02.07	23.08	91
	3,0	25.05	09.06	16.06	02.07	25.08	93
30 см (широкорядный)	1,5	25.05	08.06	15.06	01.07	20.08	88
	2,0	25.05	08.06	15.06	01.07	21.08	89
	2,5	25.05	08.06	15.06	01.07	21.08	89
	3,0	25.05	08.06	15.06	01.07	23.08	91
60 см (широкорядный)	1,5	25.05	07.06	14.06	05.07	17.08	85
	2,0	25.05	07.06	14.06	05.07	18.08	86
	2,5	25.05	07.06	14.06	05.07	18.08	86
	3,0	25.05	07.06	14.06	05.07	20.08	88

Высота растений (см) и приросты растений (см/сут.) горчицы белой по фазам развития в зависимости от способов посева и норм высева, см (2019-2021 гг.)

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Фаза стеблевания		Фаза бутонизации		Фаза цветения		Фаза плодообразования		Фаза созревания
		высота растения	прирост в сутки	высота растения	прирост в сутки	высота растения	прирост в сутки	высота растения	прирост в сутки	высота растения
2019 г.										
15 см (рядовой)	1,5	8,8	0,63	14,0	1,04	53,6	2,83	66,8	0,96	77,3
	2,0	9,2	0,66	14,5	1,07	54,5	2,86	68,3	0,99	78,6
	2,5	9,5	0,68	14,9	1,09	55,2	2,88	69,4	1,01	79,1
	3,0	10,1	0,72	15,7	1,13	56,6	2,92	71,3	1,05	80,7
30 см (широко-рядный)	1,5	7,9	0,61	13,1	1,02	52,4	2,81	64,3	0,94	75,1
	2,0	8,3	0,64	13,6	1,05	53,3	2,84	65,7	0,97	76,4
	2,5	8,6	0,66	13,9	1,07	54,1	2,86	66,9	0,99	77,2
	3,0	9,1	0,70	14,7	1,11	55,3	2,90	68,6	1,03	78,5
60 см (широко-рядный)	1,5	7,1	0,58	12,1	1,00	51,4	2,78	63,7	0,91	73,4
	2,0	7,3	0,61	12,4	1,02	52,5	2,81	64,4	0,94	74,6
	2,5	7,6	0,63	12,8	1,04	53,1	2,83	65,3	0,96	75,1
	3,0	8,0	0,67	13,4	1,08	54,6	2,87	67,6	1,00	76,8
2020 г.										
15 см (рядовой)	1,5	10,0	0,67	16,7	1,12	57,4	2,91	78,7	1,00	90,2
	2,0	10,5	0,70	17,4	1,15	58,6	2,94	81,2	1,03	91,5
	2,5	11,2	0,72	18,2	1,17	59,6	2,96	82,3	1,05	92,0
	3,0	11,4	0,76	18,7	1,21	60,7	3,00	83,5	1,09	93,4
30 см (широко-рядный)	1,5	9,1	0,65	15,7	1,10	56,3	2,89	76,5	0,98	88,1
	2,0	9,5	0,68	16,3	1,13	57,1	2,91	78,9	1,01	89,4
	2,5	9,8	0,70	16,7	1,15	58,9	2,94	79,7	1,03	90,6
	3,0	10,4	0,74	17,6	1,19	59,3	2,98	82,3	1,07	91,9
60 см (широко-рядный)	1,5	8,0	0,62	14,4	1,07	55,7	2,86	75,1	0,95	86,6
	2,0	8,4	0,65	15,0	1,10	56,3	2,89	76,5	0,98	87,1
	2,5	8,7	0,67	15,5	1,12	57,5	2,91	77,9	1,00	88,4
	3,0	9,2	0,71	16,2	1,16	58,6	2,95	78,3	1,04	89,8

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Фаза стеблевания		Фаза бутонизации		Фаза цветения		Фаза плодообразования		Фаза созревания
		высота растения	приrost в сутки	высота растения	приrost в сутки	высота растения	приrost в сутки	высота растения	приrost в сутки	высота растения
2021 г.										
15 см (рядовой)	1,5	11,5	0,72	19,9	1,20	67,7	2,99	82,7	1,05	91,0
	2,0	12,0	0,75	20,6	1,23	68,9	3,02	84,2	1,08	92,3
	2,5	12,3	0,77	21,0	1,25	69,6	3,04	85,6	1,10	93,1
	3,0	12,9	0,81	21,9	1,29	71,2	3,08	86,2	1,14	94,4
30 см (широко-рядный)	1,5	10,5	0,70	18,8	1,18	66,2	2,96	78,8	1,02	89,3
	2,0	10,9	0,73	19,4	1,21	67,3	2,99	79,2	1,05	90,7
	2,5	11,3	0,75	19,9	1,23	68,1	3,01	80,7	1,07	91,5
	3,0	11,8	0,79	20,7	1,27	69,5	3,05	81,9	1,11	92,4
60 см (широко-рядный)	1,5	9,4	0,67	17,4	1,15	65,4	2,93	76,1	0,99	87,6
	2,0	9,8	0,70	18,1	1,18	66,5	2,96	77,4	1,02	88,9
	2,5	10,1	0,72	18,5	1,20	67,3	2,98	78,9	1,05	89,4
	3,0	10,7	0,76	19,3	1,24	68,6	3,02	79,6	1,08	90,1
среднее										
15 см (рядовой)	1,5	10,1	0,67	16,9	1,12	59,6	2,91	76,1	1,00	86,2
	2,0	10,6	0,70	17,5	1,15	60,7	2,94	77,9	1,03	87,5
	2,5	11,0	0,72	18,0	1,17	61,5	2,96	79,1	1,05	88,1
	3,0	11,5	0,76	18,8	1,21	62,8	3,00	80,3	1,09	89,5
30 см (широко-рядный)	1,5	9,2	0,65	15,9	1,10	58,3	2,89	73,2	0,98	84,2
	2,0	9,6	0,68	16,4	1,13	59,2	2,91	74,6	1,01	85,5
	2,5	9,9	0,70	16,8	1,15	60,4	2,94	75,8	1,03	86,4
	3,0	10,4	0,74	17,7	1,19	61,4	2,98	77,6	1,07	87,6
60 см (широко-рядный)	1,5	8,2	0,62	14,6	1,07	57,5	2,86	71,6	0,95	82,5
	2,0	8,5	0,65	15,2	1,10	58,4	2,89	72,8	0,98	83,5
	2,5	8,8	0,67	15,6	1,12	59,3	2,91	74,0	1,00	84,3
	3,0	9,3	0,71	16,3	1,16	60,6	2,95	75,2	1,04	85,6

Биометрические показатели семенной продуктивности горчицы белой
в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Масса одного растения, г	Высота растения, см	Высота прикрепления нижнего побега, см	Количество боковых побегов (порядков), шт.	
					I	II
2019 г.						
15 см (рядовой)	1,5	8,1	77,3	36,8	6	2
	2,0	7,9	78,6	37,5	5	4
	2,5	7,8	79,1	37,7	5	3
	3,0	7,6	80,7	38,4	4	2
30 см (широкорядный)	1,5	8,3	75,1	35,8	6	3
	2,0	8,1	76,4	36,4	5	5
	2,5	8,0	77,2	36,8	5	4
	3,0	7,8	78,5	37,4	4	3
60 см (широкорядный)	1,5	8,5	73,4	34,9	6	4
	2,0	8,3	74,6	35,5	5	6
	2,5	8,2	75,1	35,8	5	5
	3,0	8,0	76,8	36,7	4	4
2020 г.						
15 см (рядовой)	1,5	9,0	90,2	42,9	6	1
	2,0	8,8	91,5	43,6	5	3
	2,5	8,7	92,0	43,8	5	2
	3,0	8,5	93,6	44,5	4	1
30 см (широкорядный)	1,5	9,2	88,1	41,9	6	2
	2,0	9,0	89,4	42,6	5	4
	2,5	8,9	90,6	43,1	5	3
	3,0	8,7	91,9	43,8	4	2
60 см (широкорядный)	1,5	9,4	86,6	41,3	6	3
	2,0	9,2	87,1	41,5	5	5
	2,5	9,1	88,4	42,1	5	4
	3,0	8,9	89,8	42,8	4	3
2021 г.						
15 см (рядовой)	1,5	9,3	91,0	43,4	6	1
	2,0	9,1	92,3	43,9	5	3
	2,5	9,0	92,8	44,2	5	2
	3,0	8,8	94,4	44,9	4	1

Продолжение приложения 21

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Масса одного растения, г	Высота растения, см	Высота прикрепления нижнего побега, см	Количество боковых побегов (порядков), шт.	
					I	II
30 см широкорядный)	1,5	9,5	89,3	42,5	6	2
	2,0	9,3	90,7	43,2	5	4
	2,5	9,2	91,5	43,6	5	3
	3,0	8,9	92,8	44,2	4	2
60 см (широкорядный)	1,5	9,7	87,6	41,7	6	3
	2,0	9,5	88,9	42,3	5	5
	2,5	9,4	89,4	42,8	5	4
	3,0	9,2	90,7	43,5	4	3
среднее						
15 см (рядовой)	1,5	8,8	86,2	41,0	6	1
	2,0	8,6	87,5	41,7	5	3
	2,5	8,5	88,0	41,9	5	2
	3,0	8,3	89,6	42,6	4	1
30 см (широкорядный)	1,5	9,0	84,2	40,1	6	2
	2,0	8,8	85,5	40,7	5	4
	2,5	8,7	86,4	41,2	5	3
	3,0	8,5	87,7	41,8	4	2
60 см (широкорядный)	1,5	9,2	82,5	39,3	6	3
	2,0	9,0	83,5	39,8	5	5
	2,5	8,9	84,3	40,2	5	4
	3,0	8,7	85,8	41,0	4	3
НСР ₀₅						
2019 г.						
Фактор А (способы посева)		0,04	0,19	0,15	0,31	0,32
Фактор В (нормы высева)		0,05	0,21	0,17	0,36	0,37
2020 г.						
Фактор А (способы посева)		0,04	0,14	0,20	0,35	0,33
Фактор В (нормы высева)		0,05	0,16	0,23	0,41	0,38
2021 г.						
Фактор А (способы посева)		0,04	0,11	0,07	0,29	0,37
Фактор В (нормы высева)		0,04	0,12	0,08	0,34	0,43

Элементы структуры семенной продуктивности горчицы белой
в зависимости от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Длина одного стручка, см	Количество		Масса семян с одного растения, г
			стручков с одного растения, шт.	семян в одном стручке, шт.	
2019 г.					
15 см (рядовой)	1,5	3,3	53,9	6,1	1,62
	2,0	3,3	52,3	6,0	1,56
	2,5	3,3	48,7	5,8	1,40
	3,0	3,2	40,9	5,5	1,08
30 см (широкорядный)	1,5	3,4	54,3	6,2	1,67
	2,0	3,4	53,1	6,1	1,61
	2,5	3,4	49,4	5,9	1,46
	3,0	3,3	41,7	5,6	1,13
60 см (широкорядный)	1,5	3,5	59,7	6,3	1,89
	2,0	3,5	57,5	6,2	1,79
	2,5	3,5	51,2	6,0	1,55
	3,0	3,4	42,4	5,7	1,18
2020 г.					
15 см (рядовой)	1,5	3,0	52,8	6,0	1,53
	2,0	3,0	51,6	5,9	1,48
	2,5	3,0	47,9	5,7	1,32
	3,0	2,9	39,5	5,4	1,01
30 см (широкорядный)	1,5	3,1	53,0	6,1	1,57
	2,0	3,1	52,5	6,0	1,54
	2,5	3,1	48,7	5,8	1,38
	3,0	3,0	40,6	5,5	1,05
60 см (широкорядный)	1,5	3,2	58,9	6,2	1,79
	2,0	3,2	56,8	6,1	1,71
	2,5	3,2	50,5	5,9	1,47
	3,0	3,1	41,7	5,6	1,11
2021 г.					
15 см (рядовой)	1,5	2,9	50,6	5,9	1,41
	2,0	2,9	49,2	5,8	1,35
	2,5	2,9	45,7	5,6	1,22
	3,0	2,8	36,9	5,3	0,90

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Длина одного стручка, см	Количество		Масса семян с одного растения, г
			стручков с одного растения, шт.	семян в одном стручке, шт.	
30 см (широкорядный)	1,5	3,0	51,2	6,0	1,45
	2,0	3,0	50,0	5,9	1,39
	2,5	3,0	46,1	5,7	1,26
	3,0	2,9	38,6	5,4	0,96
60 см (широкорядный)	1,5	3,1	56,8	6,1	1,66
	2,0	3,1	54,6	6,0	1,58
	2,5	3,1	48,3	5,8	1,35
	3,0	3,0	39,7	5,5	1,02
среднее					
15 см (рядовой)	1,5	3,1	52,4	6,0	1,52
	2,0	3,1	51,0	5,9	1,46
	2,5	3,1	47,4	5,7	1,31
	3,0	3,0	39,1	5,4	1,00
30 см (широкорядный)	1,5	3,2	52,8	6,1	1,56
	2,0	3,2	51,9	6,0	1,51
	2,5	3,2	48,1	5,8	1,37
	3,0	3,1	40,3	5,5	1,05
60 см (широкорядный)	1,5	3,3	58,5	6,2	1,78
	2,0	3,3	56,3	6,1	1,69
	2,5	3,3	50,0	5,9	1,46
	3,0	3,2	41,3	5,6	1,10
НСР ₀₅					
2019 г.					
Фактор А (способы посева)		0,04	0,11	0,04	0,007
Фактор В (нормы высева)		0,05	0,12	0,04	0,009
2020 г.					
Фактор А (способы посева)		0,05	0,10	0,04	0,007
Фактор В (нормы высева)		0,06	0,12	0,04	0,008
2021 г.					
Фактор А (способы посева)		0,05	0,09	0,05	0,006
Фактор В (нормы высева)		0,06	0,10	0,05	0,007

**Урожайность семян горчицы белой в зависимости
от способов посева и норм высева, т/га (2019-2021 гг.)**

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Урожайность, т/га							
		биологическая				фактическая			
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее
15 см (рядовой)	1,5	1,78	1,61	1,44	1,61	1,33	1,21	1,08	1,21
	2,0	2,35	2,16	1,89	2,13	1,76	1,62	1,42	1,60
	2,5	2,59	2,37	2,10	2,35	1,94	1,77	1,58	1,76
	3,0	2,29	2,05	1,76	2,03	1,72	1,54	1,32	1,53
30 см (широкорядный)	1,5	1,94	1,74	1,56	1,75	1,45	1,30	1,17	1,31
	2,0	2,58	2,38	2,07	2,34	1,93	1,78	1,55	1,75
	2,5	2,86	2,60	2,28	2,58	2,14	1,95	1,71	1,93
	3,0	2,50	2,25	1,97	2,24	1,87	1,69	1,48	1,68
60 см (широкорядный)	1,5	1,95	1,75	1,58	1,76	1,46	1,31	1,18	1,32
	2,0	2,60	2,39	2,09	2,36	1,95	1,79	1,57	1,77
	2,5	2,76	2,53	2,20	2,50	2,07	1,90	1,65	1,87
	3,0	2,36	2,12	1,88	2,12	1,77	1,59	1,41	1,59
НСР ₀₅ , т/га									
Фактор А (способы посева)		0,011	0,008	0,005	-	0,007	0,005	0,006	-
Фактор В (нормы высева)		0,013	0,009	0,006	-	0,008	0,006	0,007	-

Посевные качества семян горчицы белой после уборки урожая в зависимости
от способов посева и норм высева (2019-2021 гг.)

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 семян, г
2019 г.				
15 см (рядовой)	1,5	95,2	96,3	4,94
	2,0	96,0	97,2	4,96
	2,5	96,7	97,9	4,98
	3,0	94,3	95,5	4,82
30 см (широкорядный)	1,5	95,7	96,8	4,97
	2,0	96,5	97,7	4,99
	2,5	97,3	98,4	5,01
	3,0	94,9	96,1	4,84
60 см (широкорядный)	1,5	96,4	97,5	5,02
	2,0	97,1	98,3	5,04
	2,5	97,8	98,9	5,06
	3,0	95,5	96,7	4,89
2020 г.				
15 см (рядовой)	1,5	94,2	94,6	4,83
	2,0	95,1	95,7	4,85
	2,5	95,8	96,2	4,87
	3,0	93,5	94,3	4,71
30 см (широкорядный)	1,5	94,7	95,1	4,86
	2,0	95,6	96,0	4,88
	2,5	96,3	96,7	4,90
	3,0	94,0	94,4	4,73
60 см (широкорядный)	1,5	95,3	95,7	4,91
	2,0	96,2	96,6	4,93
	2,5	96,9	97,3	4,95
	3,0	94,6	95,1	4,77
2021 г.				
15 см (рядовой)	1,5	92,1	93,9	4,71
	2,0	93,0	94,8	4,73
	2,5	93,7	95,6	4,75
	3,0	91,4	93,2	4,58

Способы посева (фактор А)	Нормы высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 семян, г
30 см (широкорядный)	1,5	92,6	94,5	4,74
	2,0	93,5	95,3	4,76
	2,5	94,2	96,1	4,78
	3,0	91,9	93,7	4,61
60 см (широкорядный)	1,5	93,2	95,1	4,79
	2,0	94,1	95,9	4,81
	2,5	94,8	96,5	4,83
	3,0	92,5	94,3	4,66
среднее				
15 см (рядовой)	1,5	93,8	94,9	4,83
	2,0	94,7	95,9	4,85
	2,5	95,4	96,6	4,87
	3,0	93,1	94,3	4,70
30 см (широкорядный)	1,5	94,3	95,5	4,86
	2,0	95,2	96,3	4,88
	2,5	95,9	97,1	4,90
	3,0	93,6	94,7	4,73
60 см (широкорядный)	1,5	95,0	96,1	4,91
	2,0	95,8	96,9	4,93
	2,5	96,5	97,6	4,95
	3,0	94,2	95,4	4,77
НСР ₀₅ , г				
2019 г.				
Фактор А (способы посева)				0,003
Фактор В (нормы высева)				0,004
2020 г.				
Фактор А (способы посева)				0,004
Фактор В (нормы высева)				0,005
2021 г.				
Фактор А (способы посева)				0,007
Фактор В (нормы высева)				0,008

Биологическая эффективность препарата Децис Профи
(дельтаметрин 250 г/л) в посевах горчицы белой, рапса, редьки масличной и
рыжика в борьбе с крестоцветной блошкой, % (2019-2021 гг.)

Наименование культуры	Биологическая эффективность инсектицида, %			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее
Горчица белая Радуга	71,0	79,0	84,0	78,0
Рапс Ратник	88,0	90,0	93,0	90,0
Редька масличная Тамбовчанка	76,0	77,0	84,0	79,0
Рыжик Чулымский	50,0	60,0	60,0	57,0
НСР ₀₅ , %	6,6	7,3	7,6	-

Распространенность и частота встречаемости мучнистой росы в посевах горчицы белой, рапса, редьки масличной и рыжика (2019-2021 гг.)

Наименование культуры	Распространенность болезни, %				Частота встречаемости болезни			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее
Горчица белая Радуга	0	0	0	0	отсут. патогена	отсут. патогена	отсут. патогена	отсут. патогена
Рапс Ратник	0	0	0	0	отсут. патогена	отсут. патогена	отсут. патогена	отсут. патогена
Рыжик Чулымский	3,07	1,98	2,45	2,50	низкая	низкая	низкая	низкая
Редька масличная Тамбовчанка	0	0	0	0	отсут. патогена	отсут. патогена	отсут. патогена	отсут. патогена

Приложение 27
Срок посева горчицы белой - 10 мая

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая		Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		картофель зябь		обслуж персонал		норма выр- ки		кол нормос мен		затраты труда, ч.-дн		электроэнер гия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол оплата		повыш оплата	
	Радуга	Основной продукции	2,01	201	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27			
100 га	Побочной продукции	0,0	0	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р				
Наименование работ	кол т/га	смен этал выр	всего у.зт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м	р/р	т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Раннее весеннее боронование	100	11.5	19.17	К-744	СП-15+БЗТС-1,0	1		60	1.67	1.67																		
Культивация 8-8 см	100	5.1	20.8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24.5	4.1	4.08																		
Загрузка семян	0.01	4.9	0.000		ПКУ-0.8	1		287	0.00003	0.00003																		
Транспортировка семян	0.01			КАМАЗ							0.06																	
Погрузка удобрений	8.7	4.9	0.15	МТЗ-82.1	ПКУ-0.8	1		287	0.03	0.03																		
Транспортировка удобрений	8.7			ЗИЛ-130							104.4																	
Посев	100	4.9	17.9	МТЗ-82	С6-ПМ-3	1	1	27.4	3.6	3.65	3.65		3.5	0.3500		VI	2525.4	V	1565.31	9216.8	5712.8	4608.39	2856	6912.6	4284.6			
Прикатывание	100	4.9	6.45	МТЗ-82	ЗКВГ-1,4	1		76	1.32	1.32			2	0.2000		V	2243.95											
Подвоз воды и инсектицидов	7.5			ГАЗ-53							90																	
Обработка посевов инсектицидами	100	4.9	14.6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33.6	3.0	2.98			1.1	0.1100		VI	2525.4											
Прямое комбайнирование	100	11.5	90.6	Вектор410		1		12.7	7.9	7.87			12.5	1.2500		VI	2525.4											
Вывоз зерна	20.1			КАМАЗ							120.6																	
Загрузка семян на сортировку	20.1	4.9	0.34		ПКУ-0.8	1		287	0.070	0.070			0.19	0.0038	0.3	6.03	V	2243.95										
Транспортировка зерна на мехток	20.1			ЗИЛ-130							12.06																	
Сушка	20.1				СЗ-10		1	10	2.0	2.01	2.01		5.0	0.1005	59	830.1			IV	1414.98								
Сортировка	20.1				ЗАВ-40		1	40	0.5	0.50	0.50				40.5	142.5	IV	1999.78	IV	1414.98	1004.9	711.0						
Итого	X	X	169.9	X	X	X	X	X	X	24.18	6.16	327.1	34.5	2.9960		978.6				50995.5	9267.9	20516.5	4278	21826.4	4284.6			
Затраты в расч на 1 га	X	X	1.7	X	X	X	X	X	X	0.24	0.06	X	0.34	0.0300		9.786			X	X	510.0	92.7	205.165	42.78	218.3	42.8		
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.12	0.03	X	0.17	0.0149		4.87			X	X	253.71	46.11	102.07	21.29	108.59	0.21		

Прямые затраты	В рублях		
	тр/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	50995,5	9267,9	60263,4
Доплата за продукцию	25497,7	4634,0	30131,7
Дополнительная оплата	20516,5	4278,5	24794,9
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	9832,0	1818,7	11650,6
Отпуска	22707,4	3788,7	26496,1
Доплата за стаж в хозяйстве	32295,9	5245,0	37540,9
Районный коэффициент	38600,4	7285,1	45885,5
За непрерывный стаж в Ирк	38600,4	2780,4	41380,8
ИТОГО зарплаты	260872,3	43382,8	304255,1
Отчисления на соц. нужды	81131,3	13492,0	94623,3
ВСЕГО зарп с отч на соц нуж	342003,6	56874,8	398878,4

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	52681,4
Ремонтный фонд	270	45883,8

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0300	3,0	70000	209717
Семена (т)	0,0010	0,1	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

	X	X	X	69366
Прочие прямые затраты всего	X	X	X	69366
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	9,79	978,6218	4,5	4404
автотранспорт (т. км)		327,12	100	32712
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1602726,2
Прочие прямые затраты	801363,1
Затраты на орг и управление	180490,7
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произе затраты	3184580,0
в т. ч. на 1 га	31845,8
на 1 т	15843,7

стоимость 1 посевной единицы

Приложение 28
Срок посева горчицы белой - 20 мая

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая			Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники																		
	Радуга	Основной продукции	Побочной продукции	1,62	0,0	162	0	картофель		затраты труда, ч.-дн		горючее		электроэнергия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол. оплата		повыш. оплата				
Наименование работ	объем работы			состав агрегата		обслуж. персонал		норма выр-ки	кол нормос мен	затраты труда, ч.-дн			на 1 га, кг	всего, т	на ед.	всего	разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол. оплата		повыш. оплата			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Раннее весеннее боронование	100	11,5	19,17	К-744	СГ-15+БЗТС-1,0	1		60	1,67	1,67			3,4	0,3400			III	1773,53		2955,9						
Культивация 6-8 см	100	5,1	20,8	МТЗ-1221	ПЛАВ-4П	1		24,5	4,1	4,08			6,4	0,8400			III	1773,53		7238,9						
Загрузка семян	0,01	4,9	0,000		ПКУ-0,8	1		267	0,00003	0,00003			0,19	0,000002	0,3	0,003	V	2243,95		0,1						
Транспортировка семян	0,01			КАМАЗ								0,06														
Погрузка удобрений	8,7	4,9	0,15	МТЗ-82.1	ПКУ-0,8	1		287	0,03	0,03			0,19	0,0016			V	2243,95		68,0						
Транспортировка удобрений	8,7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104,4														
Посев	100	4,9	17,9	МТЗ-82	С6-ПМ-3	1	1	27,4	3,6	3,65	3,65		3,5	0,3500			VI	2525,4	V	1565,31	9216,8	5712,8	4608	2856	6912,6	4284,6
Прикатывание	100	4,9	6,45	МТЗ-82	ЗКВГ-1,4	1		76	1,32	1,32			2	0,2000			V	2243,95		2952,6						
Подвоз воды и инсектицидов	7,5			ГАЗ-53								90														
Обработка посевов инсектицидами	100	4,9	14,6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33,6	3,0	2,98			1,1	0,1100			VI	2525,4		7516,1						
Прямое комбайнирование	100	11,5	90,6	Вектор410		1		12,7	7,9	7,87			12,5	1,2500			VI	2525,4		19885,1		15908		14913,8		
Вывоз зерна	16,2			КАМАЗ								97,2														
Загрузка семян на сортировку	16,2	4,9	0,28		ПКУ-0,8	1		267	0,056	0,056			0,19	0,0031	0,3	4,86	V	2243,95		126,7						
Транспортировка зерна на мехток	16,2			ЗИЛ-130								97,2														
Сушка	16,2				СЗ-10	1	10	1,6	1,62	1,62			5,0	0,0810	59	669,1		IV	1414,98		2292,3		1146			
Сортировка	16,2				ЗАВ-40	1	40	0,4	0,41	0,41					40,5	114,8	IV	1899,78	IV	1414,98	809,9	573,1				
Итого	X	X	169,9	X	X	X	X	X	X	23,68	5,67	301,4	34,5	2,9757						50770,0	8578,1	20516	4003	21826,4	4284,6	
Затраты в расч на 1 га	X	X	1,7	X	X	X	X	X	X	0,24	0,06	X	0,34	0,0298			X		X	507,7	85,8	205,2	40,03	218,3	42,8	
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,15	0,04	X	0,21	0,0184			X		X	313,40	52,95	126,64	24,71	134,73	0,26	

Прямые затраты	В рублях		
	тр/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	50770,0	8578,1	59348,2
Доплата за продукцию	25385,0	4289,1	29674,1
Дополнительная оплата	20516,5	4002,5	24519,0
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	9798,1	1715,2	11513,3
Отпуска	22641,7	3563,1	26204,8
Доплата за стаж в хозяйстве	32202,5	4931,0	37133,6
Районный коэффициент	38488,8	6860,9	45349,7
За непрерывный стаж в Ирк	38488,8	2573,4	41062,3
И ТОГО зарплаты	260118,0	40798,0	300916,0
Отчисления на соц. нужды	80896,7	12688,2	93584,9
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	341014,7	53486,2	394500,9

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	52660,7
Ремонтный фонд	270	45865,8

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0298	3,0	70000	208300
Семена (т)	0,0010	0,1	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	65937
в т.ч. электроэнергия (квт. Ч)	7,89	788,7405	4,5	3549
автотранспорт (т. км)		301,38	100	30138
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1593464,7
Прочие прямые затраты	796732,4
Затраты на орг и управление	178823,7
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произв затраты	3169020,8
в т. ч. на 1 га	31690,2
на 1 т	19561,9

Приложение 29
Срок посева горчицы белой - 30 мая

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая			Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники																		
	Радуга	Основной продукции	Побочной продукции	0,67	0,67	0	0	картофель		затраты труда, ч.-дн		электроэнергия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол. оплата		повыш. оплата						
Наименование работ	объем работы			состав агрегата		обслуж. персонал		норма выр-ки	кол нормос мен	затраты труда, ч.-дн			горючее		электроэнергия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол. оплата		повыш. оплата			
	кол т/га	смен этап	выр	всего у.эт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м			р/р	т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Раннее весеннее боронование	100	11,5	19,17	К-744	СГ-15+БЗТС-1,0	1		60	1,67	1,67			3,4	0,3400			III	1773,53		2955,9						
Культивация 6-8 см	100	5,1	20,8	МТЗ-1221	ПЛАВ-4П	1		24,5	4,1	4,08			6,4	0,8400			III	1773,53		7238,9						
Загрузка семян	0,01	4,9	0,000		ПКУ-0,8	1		267	0,00003	0,00003			0,19	0,000002	0,3	0,003	V	2243,95		0,1						
Транспортировка семян	0,01				КАМАЗ							0,06														
Погрузка удобрений	8,7	4,9	0,15	МТЗ-82.1	ПКУ-0,8	1		287	0,03	0,03			0,19	0,0016			V	2243,95		68,0						
Транспортировка удобрений	8,7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104,4														
Посев	100	4,9	17,9	МТЗ-82	С6-ПМ-3	1	1	27,4	3,6	3,65	3,65		3,5	0,3500			VI	2525,4	V	1565,31	9216,8	5712,8	4608	2856	6912,6	4284,6
Прикатывание	100	4,9	6,45	МТЗ-82	ЗКВГ-1,4	1		76	1,32	1,32			2	0,2000			V	2243,95		2952,6						
Подвоз воды и инсектицидов	7,5			ГАЗ-53								90														
Обработка посевов инсектицидами	100	4,9	14,6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33,6	3,0	2,98			1,1	0,1100			VI	2525,4		7516,1						
Прямое комбайнирование	100	11,5	90,6	Вектор410		1		12,7	7,9	7,87			12,5	1,2500			VI	2525,4		19885,1		15908		14913,8		
Вывоз зерна	6,7			КАМАЗ								40,2														
Загрузка семян на сортировку	6,7	4,9	0,11		ПКУ-0,8	1		267	0,023	0,023			0,19	0,0013	0,3	2,01	V	2243,95		52,4						
Транспортировка зерна на мехток	6,7			ЗИЛ-130								4,02														
Сушка	6,7				СЗ-10		1	10	0,7	0,67	0,67		5,0	0,0335	59	276,7		IV	1414,98		948,0		474			
Сортировка	6,7				ЗАВ-40		1	40	0,2	0,17	0,17				40,5	47,49	IV	1899,78	IV	1414,98	335,0	237,0				
Итого	X	X	169,7	X	X	X	X	X	X	22,46	4,49	238,7	34,5	2,9264				50220,8	6897,9	20516	3330	21826,4	4284,6			
Затраты в расч на 1 га	X	X	1,7	X	X	X	X	X	X	0,22	0,04	X	0,34	0,0293			X		X	502,2	69,0	205,2	33,3	218,3	42,8	
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,34	0,07	X	0,51	0,0437			X		X	749,56	102,95	306,22	49,71	325,77	0,64	

Прямые затраты	В рублях	
	тр/маш	р/р
Тарифный фонд зарплаты	50220,8	6897,9
Доплата за продукцию	25110,4	3448,9
Дополнительная оплата	20516,5	3330,4
Повышенная оплата	21826,4	4284,6
Доплата за классность	9715,8	1463,1
Отпуска	22481,8	3013,6
Доплата за стаж в хозяйстве	31975,1	4186,3
Районный коэффициент	38217,0	5827,5
За непрерывный стаж в Ирк	38217,0	2069,4
И ТОГО зарплаты	258280,7	34501,7
Отчисления на соц. нужды	80325,3	10730,0
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	338605,9	45231,8

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	52810,5
Ремонтный фонд	270	45822,0

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0293	2,9	70000	204849
Семена (т)	0,0010	0,1	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	57586
в т.ч. электроэнергия (квт. Ч)	3,26	326,2093	4,5	1468
автотранспорт (т. км)		238,68	100	23868
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1570904,8
Прочие прямые затраты	785452,4
Затраты на орг и управление	174762,9
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произв затраты	3131170,0
в т. ч. на 1 га	31311,2
на 1 т	46733,1

Приложение 30
Срок посева горчицы белой - 10 июня

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая		Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		картофель		ябь		электрэнергия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол. оплата		повыш. оплата					
	Радуга	Основной продукции	0,40	40	0,0	0	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	на 1 га, кв	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р				
Наименование работ	кол т/га	смен этал выр	всего у.эт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м	р/р	норма выр-ки	кол нормос мен	т/м	р/р	авто	на 1 га, кв	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Раннее весеннее боронование	100	11,5	19,17	К-744	СП-15+БЗТС-1,0	1		60	1,67	1,67			3,4	0,3400			III	1773,53			2855,9					
Культивация 6-8 см	100	5,1	20,8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24,5	4,1	4,08			6,4	0,6400			III	1773,53			7238,9					
Культивация 6-8 см	100	5,1	20,8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24,5	4,1	4,08			6,4	0,6400			III	1773,53			7238,9					
Загрузка семян	0,01	4,9	0,00		ПКУ-0,8	1		287	0,00003	0,00003			0,19	0,000002	0,3	0,003	V	2243,95			0,1					
Транспортировка семян	0,01			КАМАЗ								0,06														
Погрузка удобрений	8,7	4,9	0,15	МТЗ-82.1	ПКУ-0,8	1		287	0,03	0,03			0,19	0,0016			V	2243,95			68,0					
Транспортировка удобрений	8,7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104,4														
Посев	100	4,9	17,9	МТЗ-82	СВ-ПМ-3	1	1	27,4	3,6	3,65	3,65		3,5	0,3500			VI	2525,4	V	1565,31	9216,8	5712,8	4608	2856	6912,6	4284,6
Прикапывание	100	4,9	6,45	МТЗ-82	ЗКВГ-1,4	1		76	1,32	1,32			2	0,2000			V	2243,95			2952,6					
Подвоз воды и инсектицидов	7,5			ГАЗ-53								90														
Обработка посевов инсектицидами	100	4,9	14,6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33,6	3,0	2,98			1,1	0,1100			VI	2525,4			7516,1					
Прямое комбайнирование	100	11,5	90,6	Вектор410		1		12,7	7,9	7,87			12,5	1,2500			VI	2525,4			19885,1		15908		14913,8	
Вывоз зерна	4			КАМАЗ								24														
Загрузка семян на сортировку	4	4,9	0,07		ПКУ-0,8	1		287	0,014	0,014			0,19	0,0008	0,3	1,2	V	2243,95			31,3					
Транспортировка зерна на мехток	4			ЗИЛ-130								2,4														
Сушка	4				СЗ-10		1	10	0,4	0,40	0,40		5,0	0,0200	59	185,2			IV	1414,98		566,0		283		
Сортировка	4				ЗАВ-40		1	40	0,1	0,10	0,10				40,5	28,35	IV	1999,78	IV	1414,98	200,0	141,5				
Итого	X	X	190,5	X	X	X	X	X	X	26,19	4,15	220,9	40,9	3,5524	194,8						57303,6	6420,3	20516	3139	21826,4	4284,6
Затраты в расч на 1 га	X	X	1,9	X	X	X	X	X	X	0,26	0,04	X	0,41	0,0355	1,948			X		X	573,0	64,2	205,2	31,39	218,3	42,6
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,65	0,10	X	1,02	0,0888	4,87			X		X	1432,59	160,51	512,91	78,49	545,66	1,07

Прямые затраты	В рублях		
	тр/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	57303,6	6420,3	63723,9
Доплата за продукцию	28651,8	3210,2	31862,0
Дополнительная оплата	20516,5	3139,4	23655,9
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	10778,2	1391,5	12169,7
Отпуска	24544,2	2857,4	27401,6
Доплата за стаж в хозяйстве	34908,4	3949,0	38857,4
Районный коэффициент	41723,0	5533,8	47256,7
За непрерывный стаж в Ирк	41723,0	1926,1	43649,0
И ТОГО зарплаты	281975,1	32712,3	314687,3
Отчисления на соц. нужды	87694,2	10173,5	97867,8
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	369669,3	42885,8	412555,1

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	59049,2
Ремонтный фонд	270	51430,0

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0355	3,6	70000	248668
Семена (т)	0,0010	0,1	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	55212
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	1,95	194,753	4,5	876
автотранспорт (т. км)		220,86	100	22086
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Делис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1653114,4
Прочие прямые затраты	828557,2
Затраты на орг и управление	189560,6
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произв затраты	3269232,2
в т. ч. на 1 га	32692,3
на 1 т	81730,8

Приложение 31

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 15 см с нормовой высева 1,5 млн. всх. семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая			Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		затраты труда, ч.-дн		электроэнергия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол. оплата		повыш. оплата						
	Радуга	Основной продукции	Побочной продукции	1,21	121	картофель	зябрь	норма выр-ки	кол нормос мен	т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Раннее весеннее боронование	100	11.5	19.17	К-744	СП-15+Б3ТС-1,0	1		60	1.67	1.67							III	1773.53			2855.9					
Культивация 8-8 см	100	5.1	20.8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24.5	4.1	4.08			6.4	0.8400			III	1773.53			7238.9					
Загрузка семян	0,008	4,9	0,000		ПКУ-0,8	1		287	0,00003	0,00003			0,19	0,000002	0,3	0,002	V	2243,95			0,1					
Транспортировка семян	0,008			КАМАЗ								0,048														
Погрузка удобрений	8,7	4,9	0,15	МТЗ-82.1	ПКУ-0,8	1		287	0,03	0,03			0,19	0,0016			V	2243,95			68,0					
Транспортировка удобрений	8,7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104,4														
Посев	100	4,9	17,9	МТЗ-82	С6-ПМ-3	1	1	27,4	3,6	3,65	3,65		3,5	0,3500			VI	2525,4	V	1565,31	9216,8	5712,8	4608,39	2856	6912,6	4284,6
Прикатывание	100	4,9	6,45	МТЗ-82	ЗКВГ-1,4	1		76	1,32	1,32			2	0,2000			V	2243,95			2952,6					
Подвоз воды и инсектицидов	7,5			ГАЗ-53								90														
Обработка посевов инсектицидами	100	4,9	14,6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33,6	3,0	2,98			1,1	0,1100			VI	2525,4			7516,1					
Прямое комбайнирование	100	11,5	90,6	Вектор410		1		12,7	7,9	7,87			12,5	1,2500			VI	2525,4			19885,1		15908,1		14913,8	
Вывоз зерна	12,1			КАМАЗ								72,6														
Загрузка семян на сортировку	12,1	4,9	0,21		ПКУ-0,8	1		287	0,042	0,042			0,19	0,0023	0,3	3,63	V	2243,95			94,8					
Транспортировка зерна на мехток	12,1			ЗИЛ-130								7,26														
Сушка	12,1				СЗ-10		1	10	1,2	1,21	1,21		5,0	0,0605	59	499,7	IV	1414,98			1712,1			856,1		
Сортировка	12,1				ЗАВ-40		1	40	0,3	0,30	0,30				40,5	85,76	IV	1999,78	IV	1414,98	804,9	428,0				
Итого	X	X	169,8	X	X	X	X	X	X	23,15	5,16	274,3	34,5	2,9544							50533,0	7853,0	20516,5	3/12	21826,4	4284,6
Затраты в расч на 1 га	X	X	1,7	X	X	X	X	X	X	0,23	0,05	X	0,34	0,0295			X		X		505,3	78,5	205,165	37,12	218,3	42,8
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,19	0,04	X	0,28	0,0244			X		X		417,83	64,90	169,56	30,68	180,38	0,35

Прямые затраты	В рублях		
	тр/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	50533,0	7853,0	58386,9
Доплата за продукцию	25266,5	3926,5	29193,0
Дополнительная оплата	20516,5	3712,5	24229,0
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	9782,6	1606,4	11389,0
Отпуска	22572,7	3326,0	25898,6
Доплата за стаж в хозяйстве	32104,4	4601,0	36705,4
Районный коэффициент	38371,5	6414,9	44786,4
За непрерывный стаж в Ирк	38371,5	2355,9	40727,4
ИТОГО зарплаты	259325,0	38080,7	297405,7
Отчисления на соц. нужды	80650,1	11843,1	92493,2
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	339975,1	49923,8	389898,8

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	52639,0
Ремонтный фонд	270	45846,9

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0295	3,0	70000	206810
Семена (т)	0,0008	0,08	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	62332
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	5,89	589,1212	4,5	2651
автотранспорт (т. км)		274,308	100	27430,8
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1583727,0
Прочие прямые затраты	791863,5
Затраты на орг и управление	177070,9
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произе затраты	3152661,4
в т. ч. на 1 га	31526,6
на 1 т	26055,1

Приложение 32

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 15 см с нормовой высева 2,0 млн. всх. семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая		Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		обслуж персонал		норма выр-ки		кол нормос мен		затраты труда, ч.-дн		электроэнерг. кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол оплата		повыш оплата		
	Радуга	Основной продукции	1,60	160	картофель	зябрь	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	
Наименование работ	кол т/га	смен этал	всего у.зт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м	р/р	т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Раннее весеннее боронование	100	11.5	19.17	К-744	СП-15+Б3ТС-1,0	1		60	1.67	1.67							III	1773.53			2855.9						
Культивация 8-8 см	100	5.1	20.8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24.5	4.1	4.08							III	1773.53			7238.9						
Загрузка семян	0.01	4.9	0.000		ПКУ-0.8	1		287	0.00003	0.00003				0.19	0.000002	0.3	0.003	V	2243.95			0.1					
Транспортировка семян	0.01			КАМАЗ								0.06															
Погрузка удобрений	8.7	4.9	0.15	МТЗ-82.1	ПКУ-0.8	1		287	0.03	0.03				0.19	0.0016			V	2243.95			68.0					
Транспортировка удобрений	8.7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104.4															
Посев	100	4.9	17.9	МТЗ-82	С6-ПМ-3	1	1	27.4	3.6	3.65	3.65		3.5	0.3500			VI	2525.4	V	1565.31	9216.8	5712.8	4608.39	2856	6912.6	4284.6	
Прикатывание	100	4.9	6.45	МТЗ-82	ЗКБГ-1.4	1		76	1.32	1.32			2	0.2000			V	2243.95			2952.6						
Подвоз воды и инсектицидов	7.5			ГАЗ-53								90															
Обработка посевов инсектицидами	100	4.9	14.6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33.6	3.0	2.98			1.1	0.1100			VI	2525.4			7516.1						
Прямое комбайнирование	100	11.5	90.6	Вектор410		1		12.7	7.9	7.87			12.5	1.2500			VI	2525.4			19885.1		15908.1		14913.8		
Вывоз зерна	15			КАМАЗ								96															
Загрузка семян на сортировку	15	4.9	0.27		ПКУ-0.8	1		287	0.056	0.056			0.19	0.0030	0.3	4.8	V	2243.95			125.1						
Транспортировка зерна на мехток	15			ЗИЛ-130								9.6															
Сушка	15				СЗ-10		1	10	1.6	1.60	1.60		5.0	0.0800	59	660.8	IV	1414.98			2264.0			1132			
Сортировка	15				ЗАВ-40		1	40	0.4	0.40	0.40				40.5	113.4	IV	1999.78	IV	1414.98	799.9	566.0					
Итого	X	X	169.9	X	X	X	X	X	X	23.65	5.65	300.1	34.5	2.9747	779						50758.5	8542.8	20516.5	3988	21826.4	4284.6	
Затраты в расч на 1 га	X	X	1.7	X	X	X	X	X	X	0.24	0.06	X	0.34	0.0297	7.79			X		X	507.6	85.4	205.165	39.88	218.3	42.8	
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.15	0.04	X	0.22	0.0186	4.87			X		X	317.24	53.39	128.23	24.93	136.42	0.27	

Прямые затраты	В рублях		
	тр/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	50758.5	8542.8	59301.2
Доплата за продукцию	25379.2	4271.4	29650.6
Дополнительная оплата	20516.5	3988.4	24504.9
Повышенная оплата	21826.4	4284.6	26111.0
Доплата за классность	9796.4	1709.9	11506.3
Отпуска	22638.3	3551.5	26189.9
Доплата за стаж в хозяйстве	32197.7	4914.9	37112.7
Районный коэффициент	38483.1	6839.1	45322.2
За непрерывный стаж в Ирк	38483.1	2562.8	41045.9
ИТОГО зарплаты	260079.3	40665.5	300744.8
Отчисления на соц. нужды	80884.7	12647.0	93531.6
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	340964.0	53312.4	394276.4

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	52659.7
Ремонтный фонд	270	45864.9

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0.0297	3.0	70000	208227
Семена (т)	0.0010	0.1	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0.087	8.7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	65762
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	7.79	779.003	4.5	3506
автотранспорт (т. км)		300.06	100	30006
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0.075	7.5	4300	32250
Прочие	0	0		0.0

Итого прямые затраты	1592989.8
Прочие прямые затраты	796494.9
Затраты на орг и управление	178738.2
Затраты прош лет (пар)	600000.0
Всего произе затраты	3168222.9
в т.ч. на 1 га	31682.2
на 1 т	19801.4

Приложение 33

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 15 см с нормовой высева 2,5 млн. всх. семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая			Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		затраты труда, ч.-дн		электроэнергия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол. оплата		повыш. оплата						
	Радуга	Основной продукции	Побочной продукции	1,76	176	картофель	зябь	норма выр-ки	кол нормосмен	т/м	р/р	на 1 га, кг	всего, т	на ед.	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р			
100 га			0,0	0			7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Наименование работ	объем работы			состав агрегата			обслуж. персонал		норма выр-ки	кол нормосмен	затраты труда, ч.-дн		авто	горючее		электроэнергия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол. оплата		повыш. оплата		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Раннее весеннее боронование	100	11.5	19.17	К-744	СП-15+БЗТС-1,0	1		60	1.67	1.67			3.4	0.3400			III	1773.53			2855.9					
Культивация 8-8 см	100	5.1	20.8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24.5	4.1	4.08			6.4	0.8400			III	1773.53			7238.9					
Загрузка семян	0.012	4.9	0.000		ПКУ-0.8	1		287	0.00004	0.00004			0.19	0.000002	0.3	0.004	V	2243.95			0.1					
Транспортировка семян	0.012			КАМАЗ								0.072														
Погрузка удобрений	8.7	4.9	0.15	МТЗ-82.1	ПКУ-0.8	1		287	0.03	0.03			0.19	0.0016			V	2243.95			68.0					
Транспортировка удобрений	8.7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104.4														
Посев	100	4.9	17.9	МТЗ-82	С6-ПМ-3	1	1	27.4	3.6	3.65	3.65		3.5	0.3500			VI	2525.4	V	1565.31	9216.8	5712.8	4608.39	2856	6912.6	4284.6
Прикатывание	100	4.9	6.45	МТЗ-82	ЗКБГ-1.4	1		76	1.32	1.32			2	0.2000			V	2243.95			2952.6					
Подвоз воды и инсектицидов	7.5			ГАЗ-53								90														
Обработка посевов инсектицидами	100	4.9	14.6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33.6	3.0	2.98			1.1	0.1100			VI	2525.4			7516.1					
Прямое комбайнирование	100	11.5	90.6	Вектор410		1		12.7	7.9	7.87			12.5	1.2500			VI	2525.4			19885.1		15908.1		14913.8	
Вывоз зерна	17.6			КАМАЗ								105.6														
Загрузка семян на сортировку	17.6	4.9	0.30		ПКУ-0.8	1		287	0.061	0.061			0.19	0.0033	0.3	5.28	V	2243.95			137.6					
Транспортировка зерна на мехток	17.6			ЗИЛ-130								105.6														
Сушка	17.6				СЗ-10		1	10	1.8	1.76	1.76		5.0	0.0880	59	726.9	IV	1414.98			2490.4			1245		
Сортировка	17.6				ЗАВ-40		1	40	0.4	0.44	0.44				40.5	124.7	IV	1999.78	IV	1414.98	879.9	622.6				
Итого	X	X	169.9	X	X	X	X	X	X	23.86	5.85	310.6	34.5	2.9830							50851.0	8825.8	20516.5	4102	21826.4	4284.6
Затраты в расч на 1 га	X	X	1.7	X	X	X	X	X	X	0.24	0.06	X	0.34	0.0298			X		X		508.5	88.3	205.165	41.02	218.3	42.8
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.14	0.03	X	0.20	0.0169			X		X		288.93	50.15	116.57	23.30	124.01	0.24

Прямые затраты	В рублях		
	тр/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	50851,0	8825,8	59676,7
Доплата за продукцию	25425,5	4412,9	29838,4
Дополнительная оплата	20516,5	4101,6	24618,1
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	9810,3	1752,3	11562,6
Отпуска	22665,3	3644,1	26309,4
Доплата за стаж в хозяйстве	32236,1	5043,7	37279,8
Районный коэффициент	38528,9	7013,2	45542,1
За непрерывный стаж в Ирк	38528,9	2647,7	41176,6
ИТОГО зарплаты	260388,8	41725,9	302114,7
Отчисления на соц. нужды	80980,9	12976,7	93957,7
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	341369,7	54702,6	396072,4

	на 1 га	Всего
	Амортизация	310
Ремонтный фонд	270	45872,3

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0298	3,0	70000	208809
Семена (т)	0,0012	0,12	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

	X	X	X	67169
Прочие прямые затраты всего	X	X	X	67169
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	8,57	856,9036	4,5	3856
автотранспорт (т. км)		310,632	100	31063,2
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1596790,7
Прочие прямые затраты	798395,3
Затраты на орг и управление	179422,3
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произв затраты	3174608,4
в т.ч. на 1 га	31746,1
на 1 т	18037,5

Приложение 34

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 15 см с нормовой высева 3,0 млн. всх. семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая		Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		обслуж персонал		норма выр-ки		кол нормос мен		затраты труда, ч.-дн		электроэнерг. кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол оплата		повыш оплата		
	Радуга	Основной продукции	1,53	153	картофель	7	р/р	9	10	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р
100 га	Побочной продукции	0,0	0	заябь																							
Наименование работ	объем работы		состав агрегата			обслуж персонал		норма выр-ки		кол нормос мен		затраты труда, ч.-дн		электроэнерг. кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол оплата		повыш оплата					
1	кол т/га	смен этал	всего у.зт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м	р/р	9	10	т/м	р/р	т/м	р/р	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Раннее весеннее боронование	100	11.5	19.17	К-744	СП-15+Б3ТС-1,0	1		60	1.67	1.67								III	1773.53			2855.9					
Культивация 8-8 см	100	5.1	20.8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24.5	4.1	4.08					6.4	0.8400		III	1773.53			7238.9					
Загрузка семян	0.015	4.9	0.000		ПКУ-0.8	1		287	0.0001	0.0001					0.19	0.000003	0.3	0.005	V	2243.95			0.1				
Транспортировка семян	0.015			КАМАЗ										0.09													
Погрузка удобрений	8.7	4.9	0.15	МТЗ-82.1	ПКУ-0.8	1		287	0.03	0.03				0.19	0.0016			V	2243.95			68.0					
Транспортировка удобрений	8.7			ЗИЛ-130	ЗСК-10									104.4													
Посев	100	4.9	17.9	МТЗ-82	С6-ПМ-3	1	1	27.4	3.6	3.65	3.65			3.5	0.3500			VI	2525.4	V	1565.31	9216.8	5712.8	4608.39	2856	6912.6	4284.6
Прикатывание	100	4.9	6.45	МТЗ-82	ЗКВГ-1,4	1		76	1.32	1.32				2	0.2000			V	2243.95			2952.6					
Подвоз воды и инсектицидов	7.5			ГАЗ-53										90													
Обработка посевов инсектицидами	100	4.9	14.6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33.6	3.0	2.98				1.1	0.1100			VI	2525.4			7516.1					
Прямое комбайнирование	100	11.5	90.6	Вектор410		1		12.7	7.9	7.87				12.5	1.2500			VI	2525.4			19885.1		15908.1		14913.8	
Вывоз зерна	15.3			КАМАЗ										91.8													
Загрузка семян на сортировку	15.3	4.9	0.26		ПКУ-0.8	1		287	0.053	0.053				0.19	0.0029	0.3	4.59	V	2243.95			119.6					
Транспортировка зерна на мехток	15.3			ЗИЛ-130										9.18													
Сушка	15.3				СЗ-10	1	10	1.5	1.53	1.53				5.0	0.0765	59	631.9		IV	1414.98			2164.9		1082		
Сортировка	15.3				ЗАВ-40	1	40	0.4	0.38	0.38						40.5	108.4	IV	1999.78	IV	1414.98	784.9	541.2				
Итого	X	X	169.9	X	X	X	X	X	X	X	23.56	5.56	295.5	34.5	2.9710		744.9					50718.0	8419.0	20516.5	3939	21826.4	4284.6
Затраты в расч на 1 га	X	X	1.7	X	X	X	X	X	X	X	0.24	0.06	X	0.34	0.0297		7.449		X		X	507.2	84.2	205.165	39.39	218.3	42.8
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.15	0.04	X	0.23	0.0194		4.87		X		X	331.49	55.03	134.09	25.74	142.66	0.28

Прямые затраты	В рублях		
	тр/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	50718,0	8419,0	59137,0
Доплата за продукцию	25359,0	4209,5	29568,5
Дополнительная оплата	20516,5	3938,9	24455,4
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	9790,3	1691,3	11481,7
Отпуска	22626,6	3511,1	26137,6
Доплата за стаж в хозяйстве	32181,0	4858,6	37039,6
Районный коэффициент	38463,1	6763,0	45226,1
За непрерывный стаж в Ирк	38463,1	2525,7	40988,8
ИТОГО зарплаты	259944,1	40201,5	300145,6
Отчисления на соц. нужды	80842,6	12502,7	93345,3
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	340786,7	52704,2	393490,9

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	52656,0
Ремонтный фонд	270	45861,7

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0297	3,0	70000	207973
Семена (т)	0,0015	0,15	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	65149
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	7,45	744.9233	4,5	3352
автотранспорт (т. км)		295,47	100	29547
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1591330,8
Прочие прямые затраты	795665,4
Затраты на орг и управление	178439,5
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произв затраты	3165435,7
в т.ч. на 1 га	31654,4
на 1 т	20689,1

Приложение 35

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 30 см с нормовой высева 1,5 млн. всх семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая		Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		затраты труда, ч.-дн		электроэнергия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		дополн. оплата		повыш. оплата							
	Радуга	Основной продукции	1,31	131	картофель	зябрь	т/м	р/р	т/м	р/р	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р						
Наименование работ	кол т/га	смен этал	всего у.зт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м	р/р	норма выр-ки	кол нормос мен	т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Раннее весеннее боронование	100	11.5	19.17	К-744	СП-15+БЗТС-1,0	1		60	1.67	1.67			3.4	0.3400			III	1773.53			2855.9					
Культивация 8-8 см	100	5.1	20.8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24.5	4.1	4.08			6.4	0.8400			III	1773.53			7238.9					
Загрузка семян	0,008	4,9	0,000		ПКУ-0,8	1		287	0,00003	0,00003			0,19	0,000002	0,3	0,002	V	2243,95			0,1					
Транспортировка семян	0,008			КАМАЗ								0,048														
Погрузка удобрений	8,7	4,9	0,15	МТЗ-82.1	ПКУ-0,8	1		287	0,03	0,03			0,19	0,0016			V	2243,95			68,0					
Транспортировка удобрений	8,7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104,4														
Посев	100	4,9	17,9	МТЗ-82	С6-ПМ-3	1	1	27,4	3,6	3,65	3,65		3,5	0,3500			VI	2525,4	V	1565,31	9216,8	5712,8	4608,39	2856	6912,6	4284,6
Прикатывание	100	4,9	6,45	МТЗ-82	ЗКБГ-1,4	1		76	1,32	1,32			2	0,2000			V	2243,95			2952,6					
Подвоз воды и инсектицидов	7,5			ГАЗ-53								90														
Обработка посевов инсектицидами	100	4,9	14,6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33,6	3,0	2,98			1,1	0,1100			VI	2525,4			7516,1					
Прямое комбайнирование	100	11,5	90,6	Вектор410		1		12,7	7,9	7,87			12,5	1,2500			VI	2525,4			19885,1		15908,1		14913,8	
Вывоз зерна	13,1			КАМАЗ								78,6														
Загрузка семян на сортировку	13,1	4,9	0,22		ПКУ-0,8	1		287	0,046	0,046			0,19	0,0025	0,3	3,93	V	2243,95			102,4					
Транспортировка зерна на мехток	13,1			ЗИЛ-130								7,86														
Сушка	13,1				СЗ-10		1	10	1,3	1,31	1,31		5,0	0,0655	59	541			IV	1414,98		1853,6		926,8		
Сортировка	13,1				ЗАВ-40		1	40	0,3	0,33	0,33				40,5	92,85	IV	1999,78	IV	1414,98	854,9	463,4				
Итого	X	X	169,8	X	X	X	X	X	X	23,28	5,29	280,9	34,5	2,9596		637,8					50590,8	8029,8	20516,5	3783	21826,4	4284,6
Затраты в расч на 1 га	X	X	1,7	X	X	X	X	X	X	0,23	0,05	X	0,34	0,0296		6,378		X	X		505,9	80,3	205,165	37,83	218,3	42,8
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,18	0,04	X	0,26	0,0226		4,87		X	X		386,19	61,30	156,61	28,88	166,61	0,33

Прямые затраты	В рублях		
	тр/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	50590,8	8029,8	58620,6
Доплата за продукцию	25295,4	4014,9	29310,3
Дополнительная оплата	20516,5	3783,2	24299,7
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	9771,3	1632,9	11404,2
Отпуска	22589,5	3383,8	25973,3
Доплата за стаж в хозяйстве	32128,3	4681,5	36809,8
Районный коэффициент	38400,1	6523,7	44923,8
За непрерывный стаж в Ирк	38400,1	2409,0	40809,1
ИТОГО зарплаты	259518,4	38743,4	298261,8
Отчисления на соц. нужды	80710,2	12049,2	92759,4
ВСЕГО зарп с отч на соц нуж	340228,6	50792,6	391021,3

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	52644,3
Ремонтный фонд	270	45851,5

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0296	3,0	70000	207174
Семена (т)	0,0008	0,08	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	63211
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	6,38	637,8087	4,5	2870
автотранспорт (т. км)		280,908	100	28090,8
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1588101,7
Прочие прямые затраты	793050,9
Затраты на орг и управление	177498,3
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произв затраты	3156650,9
в т.ч. на 1 га	31566,5
на 1 т	24096,6

Приложение 36

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 30 см с нормовой высева 2,0 млн. всх. семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая			Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		затраты труда, ч.-дн		электроэнергия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол. оплата		повыш. оплата									
	Радуга	Основной продукции	Побочной продукции	1,75	175	картофель	зябь	норма выр-ки	кол нормосмен	т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р							
100 га	100 га	100 га	0,0	0			7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Наименование работ	кол т/га	смен этап	всего у.зт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м	р/р																						
1	2	3	4	5	6	7	8																						
Раннее весеннее боронование	100	11,5	19,17	К-744	СП-15+БЗТС-1,0	1		60	1,67	1,67								III	1773,53			2855,9							
Культивация 8-8 см	100	5,1	20,8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24,5	4,1	4,08				6,4	0,6400			III	1773,53			7238,9							
Загрузка семян	0,01	4,9	0,900		ПКУ-0,8	1		287	0,00003	0,00003				0,19	0,000002	0,3	0,003	V	2243,95			0,1							
Транспортировка семян	0,01			КАМАЗ									0,06																
Погрузка удобрений	8,7	4,9	0,15	МТЗ-82.1	ПКУ-0,8	1		287	0,03	0,03				0,19	0,0016			V	2243,95			68,0							
Транспортировка удобрений	8,7			ЗИЛ-130	ЗСК-10								104,4																
Посев	100	4,9	17,9	МТЗ-82	С6-ПМ-3	1	1	27,4	3,6	3,65	3,65			3,5	0,3500			VI	2525,4	V	1565,31	9216,8	5712,8	4608,39	2856	6912,6	4284,6		
Прикатывание	100	4,9	6,45	МТЗ-82	ЗКБГ-1,4	1		76	1,32	1,32				2	0,2000			V	2243,95			2952,6							
Подвоз воды и инсектицидов	7,5			ГАЗ-53									90																
Обработка посевов инсектицидами	100	4,9	14,6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33,6	3,0	2,98				1,1	0,1100			VI	2525,4			7516,1							
Прямое комбайнирование	100	11,5	90,6	Вектор410		1		12,7	7,9	7,87				12,5	1,2500			VI	2525,4			19885,1		15908,1		14913,8			
Вывоз зерна	17,5			КАМАЗ									105																
Загрузка семян на сортировку	17,5	4,9	0,30		ПКУ-0,8	1		287	0,061	0,061				0,19	0,0033	0,3	5,25	V	2243,95			136,8							
Транспортировка зерна на мехток	17,5			ЗИЛ-130									10,5																
Сушка	17,5				СЗ-10		1	10	1,8	1,75	1,75			5,0	0,0875	59	722,8		IV	1414,98			2476,2			1238			
Сортировка	17,5				ЗАВ-40		1	40	0,4	0,44	0,44					40,5	124	IV	1999,78	IV	1414,98	874,9	619,1						
Итого	X	X	169,9	X	X	X	X	X	X	23,84	5,84	310	34,5	2,9825	852							50845,2	8808,1	20516,5	4095	21826,4	4284,6		
Затраты в расч на 1 га	X	X	1,7	X	X	X	X	X	X	0,24	0,06	X	0,34	0,0298	8,52			X		X		508,5	88,1	205,165	40,95	218,3	42,8		
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,14	0,03	X	0,20	0,0170	4,87			X		X		290,54	50,33	117,24	23,40	124,72	0,24		

Прямые затраты	В рублях	
	тр/маш	р/р
Тарифный фонд зарплаты	50845,2	8808,1
Доплата за продукцию	25422,6	4404,0
Дополнительная оплата	20516,5	4094,5
Повышенная оплата	21826,4	4284,6
Доплата за классность	9809,4	1749,7
Отпуска	22663,6	3638,3
Доплата за стаж в хозяйстве	32233,7	5035,7
Районный коэффициент	38526,0	7002,3
За непрерывный стаж в Ирк	38526,0	2642,4
ИТОГО зарплаты	260369,4	41659,6
Отчисления на соц. нужды	80974,9	12956,1
ВСЕГО зарп с отч на соц нуж	341344,3	54615,7

	на 1 га	Всего
	Амортизация	310
Ремонтный фонд	270	45871,8

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0298	3,0	70000	208772
Семена (т)	0,0010	0,1	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	67080
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	8,52	852,0343	4,5	3834
автотранспорт (т. км)		309,96	100	30996
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1596551,9
Прочие прямые затраты	798275,9
Затраты на орг и управление	179379,3
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произв затраты	3174207,2
в т.ч. на 1 га	31742,1
на 1 т	18138,3

Приложение 37

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 30 см с нормовой высева 2,5 млн. всх семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая			Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		затраты труда, ч.-дн		электроэнергия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		дополн. оплата		повыш. оплата						
	Радуга	Основной продукции	Побочной продукции	1,93	193	картофель	зябь	норма выр-ки	кол нормос мен	т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Раннее весеннее боронование	100	11.5	19.17	К-744	СП-15+Б3ТС-1,0	1		60	1.67	1.67			3.4	0.3400			III	1773.53			2855.9					
Культивация 8-8 см	100	5.1	20.8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24.5	4.1	4.08			6.4	0.8400			III	1773.53			7238.9					
Загрузка семян	0.012	4.9	0.000		ПКУ-0.8	1		287	0.00004	0.00004			0.19	0.000002	0.3	0.004	V	2243.95			0.1					
Транспортировка семян	0.012			КАМАЗ								0.072														
Погрузка удобрений	8.7	4.9	0.15	МТЗ-82.1	ПКУ-0.8	1		287	0.03	0.03			0.19	0.0016			V	2243.95			68.0					
Транспортировка удобрений	8.7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104.4														
Посев	100	4.9	17.9	МТЗ-82	С6-ПМ-3	1	1	27.4	3.6	3.65	3.65		3.5	0.3500			VI	2525.4	V	1565.31	9216.8	5712.8	4608.39	2856	6912.6	4284.6
Прикатывание	100	4.9	6.45	МТЗ-82	ЗКБГ-1.4	1		76	1.32	1.32			2	0.2000			V	2243.95			2952.6					
Подвоз воды и инсектицидов	7.5			ГАЗ-53								90														
Обработка посевов инсектицидами	100	4.9	14.6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33.6	3.0	2.98			1.1	0.1100			VI	2525.4			7516.1					
Прямое комбайнирование	100	11.5	90.6	Вектор410		1		12.7	7.9	7.87			12.5	1.2500			VI	2525.4			19885.1		15908.1		14913.8	
Вывоз зерна	19.3			КАМАЗ								115.8														
Загрузка семян на сортировку	19.3	4.9	0.33		ПКУ-0.8	1		287	0.067	0.067			0.19	0.0037	0.3	5.79	V	2243.95			150.9					
Транспортировка зерна на мехток	19.3			ЗИЛ-130								11.58														
Сушка	19.3				СЗ-10		1	10	1.9	1.93	1.93		5.0	0.0965	59	797.1	IV	1414.98			2730.9			1365		
Сортировка	19.3				ЗАВ-40		1	40	0.5	0.48	0.48				40.5	136.8	IV	1999.78	IV	1414.98	984.9	682.7				
Итого	X	X	169.9	X	X	X	X	X	X	24.07	6.06	321.9	34.5	2.9918		939.7					50949.3	9126.4	20516.5	4222	21826.4	4284.6
Затраты в расч на 1 га	X	X	1.7	X	X	X	X	X	X	0.24	0.06	X	0.34	0.0299		9.397		X		X	509.5	91.3	205.165	42.22	218.3	42.8
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.12	0.03	X	0.18	0.0155		4.87		X		X	263.99	47.29	106.30	21.87	113.09	0.22

Прямые затраты	В рублях		
	тр/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	50949.3	9126.4	60075.7
Доплата за продукцию	25474.6	4563.2	30037.9
Дополнительная оплата	20516.5	4221.9	24738.3
Повышенная оплата	21826.4	4284.6	26111.0
Доплата за классность	9825.0	1797.4	11622.5
Отпуска	22693.9	3742.4	26436.3
Доплата за стаж в хозяйстве	32276.8	5190.6	37467.3
Районный коэффициент	38577.6	7198.1	45775.6
За непрерывный стаж в Ирк	38577.6	2737.9	41315.5
ИТОГО зарплаты	260717.6	42852.6	303570.2
Отчисления на соц. нужды	81083.2	13327.2	94410.3
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	341800.8	56179.7	397980.5

	на 1 га		Всего	
Амортизация	310		52677.2	
Ремонтный фонд	270		45880.1	

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0.0299	3.0	70000	209426
Семена (т)	0.0012	0.12	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0.087	8.7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	68664
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	9.40	939.6724	4.5	4229
автотранспорт (т. км)		321.852	100	32185.2
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0.075	7.5	4300	32250
Прочие	0	0		0.0

Итого прямые затраты	1600827.7
Прочие прямые затраты	800413.9
Затраты на орг и управление	180149.0
Затраты прош лет (пар)	600000.0
Всего произв затраты	3181390.6
в т.ч. на 1 га	31813.9
на 1 т	16483.9

Приложение 38

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 30 см с нормовой высева 3,0 млн. всх. семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая		Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		обслуж персонал		норма выр-ки		кол нормос мен		затраты труда, ч.-дн		электроэнерг. кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол оплата		повыш оплата		
	Радуга	Основной продукции	1,68	168	картофель	7	8	9	10	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р
	100 га	Побочной продукции	0,0	0																							
Наименование работ	кол т/га	смен этал	всего у.зт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м	р/р	т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Раннее весеннее боронование	100	11.5	19.17	К-744	СП-15+БЗТС-1,0	1		60	1.67	1.67							III	1773.53			2855.9						
Культивация 8-8 см	100	5.1	20.8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24.5	4.1	4.08							III	1773.53			7238.9						
Загрузка семян	0,015	4,9	0.000		ПКУ-0.8	1		287	0.0001	0.0001				0.19	0.000003	0.3	0.005	V	2243.95			0,1					
Транспортировка семян	0,015			КАМАЗ								0.09															
Погрузка удобрений	8,7	4,9	0.15	МТЗ-82.1	ПКУ-0.8	1		287	0.03	0.03				0.19	0.0016			V	2243.95			68.0					
Транспортировка удобрений	8,7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104,4															
Посев	100	4,9	17,9	МТЗ-82	С6-ПМ-3	1	1	27,4	3,6	3,65	3,65		3,5	0,3500			VI	2525,4	V	1565,31	9216,8	5712,8	4608,39	2856	6912,6	4284,6	
Прикатывание	100	4,9	6,45	МТЗ-82	ЗКВГ-1,4	1		76	1,32	1,32			2	0,2000			V	2243,95			2952,6						
Подвоз воды и инсектицидов	7,5			ГАЗ-53								90															
Обработка посевов инсектицидами	100	4,9	14,6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33,6	3,0	2,98			1,1	0,1100			VI	2525,4			7516,1						
Прямое комбайнирование	100	11,5	90,6	Вектор410		1		12,7	7,9	7,87			12,5	1,2500			VI	2525,4			19885,1		15908,1		14913,8		
Вывоз зерна	16,8			КАМАЗ								100,8															
Загрузка семян на сортировку	16,8	4,9	0,29		ПКУ-0.8	1		287	0,059	0,059				0,19	0,0032	0,3	5,04	V	2243,95			131,4					
Транспортировка зерна на мехток	16,8			ЗИЛ-130								10,08															
Сушка	16,8				СЗ-10	1	10	1,7	1,68	1,68			5,0	0,0840	59	693,8		IV	1414,98			2377,2		1189			
Сортировка	16,8				ЗАВ-40	1	40	0,4	0,42	0,42					40,5	119,1	IV	1999,78	IV	1414,98	839,9	594,3					
Итого	X	X	169,9	X	X	X	X	X	X	X	23,75	5,75	305,4	34,5	2,9788		818				50904,8	8684,3	20516,5	4045	21826,4	4284,6	
Затраты в расч на 1 га	X	X	1,7	X	X	X	X	X	X	0,24	0,06	X	0,34	0,0298		8,18		X		X	508,0	86,8	205,165	40,45	218,3	42,8	
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,14	0,03	X	0,21	0,0177		4,87		X		X	302,41	51,69	122,12	24,08	129,92	0,26	

Прямые затраты	В рублях		
	тр/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	50804,8	8684,3	59489,0
Доплата за продукцию	25402,4	4342,1	29744,5
Дополнительная оплата	20516,5	4045,0	24561,5
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	9803,4	1731,1	11534,5
Отпуска	22651,8	3597,8	26249,6
Доплата за стаж в хозяйстве	32216,9	4979,3	37196,2
Районный коэффициент	38506,0	6926,1	45432,2
За непрерывный стаж в Ирк	38506,0	2605,3	41111,3
ИТОГО зарплаты	260234,2	41195,7	301429,8
Отчисления на соц. нужды	80932,8	12811,9	93744,7
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	341167,0	54007,5	395174,5

	на 1 га		Всего	
	310	52664,0		
Амортизация				
Ремонтный фонд	270	45868,6		

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0298	3,0	70000	208518
Семена (т)	0,0015	0,15	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	66468
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	8,18	817,9545	4,5	3681
автотранспорт (т. км)		305,37	100	30537
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1594892,9
Прочие прямые затраты	797446,4
Затраты на орг и управление	179080,7
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произе затраты	3171420,0
в т. ч. на 1 га	31714,2
на 1 т	18877,5

Приложение 39

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 60 см с нормовой высева 1,5 млн. всх. семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая		Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники																			
	Радуга	Основной продукции	1,32	132	картофель																					
	100 га	Побочной продукции	0,0	0	ябь																					
Наименование работ	объем работы			состав агрегата		обслуж персонал		норма выр-ки	кол нормос мен	затраты труда, ч.-дн				электроэнерг				разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол оплата		повыш оплата		
	кол т/га	смен этал	всего у.эт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м	р/р			т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Раннее весеннее боронование	100	11,5	19,17	К-744	СП-15+БЗТС-1.0	1		60	1,67				3,4	0,3400			III	1773,53			2955,9					
Культивация 6-8 см	100	5,1	20,8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24,5	4,1	4,08			6,4	0,6400			III	1773,53			7238,9					
Загрузка семян	0,008	4,9	0,000		ПКУ-0,8	1		287	0,00003	0,00003			0,19	0,000002	0,3	0,002	V	2243,95			0,1					
Транспортировка семян	0,008			КАМАЗ							0,048															
Погрузка удобрений	8,7	4,9	0,15	МТЗ-82.1	ПКУ-0,8	1		287	0,03	0,03			0,19	0,0016			V	2243,95			68,0					
Транспортировка удобрений	8,7			ЗИЛ-130	ЗСК-10						104,4															
Посев	100	4,9	17,9	МТЗ-82	СБ-ПМ-3	1	1	27,4	3,6	3,65	3,65		3,5	0,3500			VI	2525,4	V	1565,31	9216,8	5712,8	4608,39	2856	6912,6	4284,6
Прикатывание	100	4,9	6,45	МТЗ-82	ЗКВГ-1,4	1		76	1,32	1,32			2	0,2000			V	2243,95			2952,6					
1-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1		14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1999,78			14284,1					
2-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1		14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1999,78			14284,1					
3-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1		14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1999,78			14284,1					
Подвоз воды и инсектицидов	7,5			ГАЗ-53							90															
Обработка посевов инсектицидами	100	4,9	14,6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33,6	3,0	2,98			1,1	0,1100			VI	2525,4			7516,1					
Прямое комбайнирование	100	11,5	90,6	Вектор410		1		12,7	7,9	7,87			12,5	1,2500			VI	2525,4			19885,1		15908,1		14913,8	
Вывоз зерна	13,2			КАМАЗ							79,2															
Загрузка семян на сортировку	13,2	4,9	0,23		ПКУ-0,8	1		287	0,046	0,046			0,19	0,0025	0,3	3,96	V	2243,95			103,2					
Транспортировка зерна на мехток	13,2			ЗИЛ-130							7,92															
Сушка	13,2				СЗ-10	1	10	1,3	1,32	1,32			5,0	0,0680	59	545,2		IV	1414,98		1867,8			933,9		
Сортировка	13,2				ЗАВ-40	1	40	0,3	0,33	0,33					40,5	93,56		IV	1999,78	IV	1414,98	659,9	468,9			
Итого	X	X	274,8	X	X	X	X	X	44,72	5,30	281,6	46,8	4,1901	642,7							93449,0	8047,5	20516,5	3790	21826,4	4284,6
Затраты в расч на 1 га	X	X	2,7	X	X	X	X	X	0,45	0,05	X	0,47	0,0419	6,427			X		X		934,5	80,5	205,165	37,9	218,3	42,8
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	0,34	0,04	X	0,35	0,0317	4,87			X		X		707,95	60,97	155,43	28,71	165,35	0,32

Прямые затраты	В рублях		
	т/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	93449,0	8047,5	101496,5
Доплата за продукцию	46724,5	4023,8	50748,3
Дополнительная оплата	20516,5	3790,3	24306,8
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	16200,0	1635,6	17835,6
Отпуска	35069,5	3389,6	38459,1
Доплата за стаж в хозяйстве	49878,1	4689,6	54567,7
Районный коэффициент	59614,9	6534,5	66149,5
За непрерывный стаж в Ирх	59614,9	2414,3	62029,2
ИТОГО зарплаты	402893,9	39809,7	441703,6
Отчисления на соц. нужды	125300,0	12069,8	137369,8
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	528193,9	50879,5	579073,4

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	85194,9
Ремонтный фонд	270	74202,0

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0419	4,2	70000	293310
Семена (т)	0,0008	0,08	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	63299
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	6,43	642,6774	4,5	2892
автотранспорт (т. км)		281,568	100	28156,8
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1921279,1
Прочие прямые затраты	960639,6
Затраты на орг и управление	237830,2
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произв затраты	3719748,9
в т.ч. на 1 га	37197,5
на 1 т	28179,9

Приложение 40

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 60 см с нормовой высева 2,0 млн. всх. семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая		Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		картофель ябля		затраты труда, ч.-дн		электроэнерг гия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		дополн. оплата		повыш. оплата						
	Радуга	Основной продукции	1,77	177	177	177	картофель	норма	кол	горючее		электроэнерг		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		дополн. оплата		повыш. оплата							
	100 га	Побочной продукции	0,0	0	0	0	ябля	выр-ки	нормос	га, кг	на ед	всего	на ед	всего	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р					
Наименование работ	объем работы			состав агрегата		обслуж. персонал		авто	на 1 га, кг	всего, т	на ед	всего	разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		дополн. оплата		повыш. оплата								
	кол т/га	смен этал выр	всего у.эт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м	р/р						т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р			
Раннее весеннее боронование	100	11,5	19,17	К-744	СП-15+БЗТС-1.0	1	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Культивация 6-8 см	100	5,1	20,8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1	1	1	60	1,67	4,08			3,4	0,3400			III	1773,53			2955,9					
Загрузка семян	0,01	4,9	0,000		ПКУ-0,8	1	1	1	287	0,00003	0,00003			0,19	0,000002	0,3	0,003	V	2243,95			0,1					
Транспортировка семян	0,01			КАМАЗ								0,06															
Погрузка удобрений	8,7	4,9	0,15	МТЗ-82.1	ПКУ-0,8	1	1	1	287	0,03	0,03			0,19	0,0016			V	2243,95			68,0					
Транспортировка удобрений	8,7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104,4															
Посев	100	4,9	17,9	МТЗ-82	СБ-ПМ-3	1	1	1	27,4	3,6	3,65	3,65		3,5	0,3500			VI	2525,4	V	1565,31	9216,8	5712,8	4608,39	2856	6912,6	4284,6
Прикатывание	100	4,9	6,45	МТЗ-82	ЗКВГ-1,4	1	1	1	76	1,32	1,32			2	0,2000			V	2243,95			2952,6					
1-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	1	14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1989,78			14284,1					
2-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	1	14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1989,78			14284,1					
3-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	1	14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1989,78			14284,1					
Подвоз воды и инсектицидов	7,5			ГАЗ-53								90															
Обработка посевов инсектицидами	100	4,9	14,6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1	1	1	33,6	3,0	2,98			1,1	0,1100			VI	2525,4			7516,1					
Прямое комбайнирование	100	11,5	90,6	Вектор410		1	1	1	12,7	7,9	7,87			12,5	1,2500			VI	2525,4			19885,1	15908,1		14913,8		
Вывоз зерна	17,7			КАМАЗ								106,2															
Загрузка семян на сортировку	17,7	4,9	0,30		ПКУ-0,8	1	1	1	287	0,062	0,062			0,19	0,0034	0,3	5,31	V	2243,95			138,4					
Транспортировка зерна на мехток	17,7			ЗИЛ-130								10,62															
Сушка	17,7				СЗ-10	1	1	1	10	1,8	1,77	1,77		5,0	0,0895	59	731	IV	1414,98			2504,5			1252		
Сортировка	17,7				ЗАВ-40	1	1	1	40	0,4	0,44	0,44				40,5	125,4	IV	1989,78	IV	1414,98	884,9	626,1				
Итого	X	X	274,9	X	X	X	X	X	X	45,30	5,86	311,3	46,8	4,2135	861,8				93709,2	8843,5	20516,5	4109	21826,4	4284,6			
Затраты в расч на 1 га	X	X	2,7	X	X	X	X	X	X	0,45	0,06	X	0,47	0,0421	8,618			X	X	937,1	88,4	205,165	41,09	218,3	42,8		
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,26	0,03	X	0,26	0,0238	4,87			X	X	529,43	49,96	115,91	23,21	123,31	0,24		

Прямые затраты	В рублях		
	т/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	93709,2	8843,5	102552,6
Доплата за продукцию	46854,6	4421,7	51276,3
Дополнительная оплата	20516,5	4108,7	24625,2
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	16239,0	1755,0	17994,0
Отпуска	35145,2	3649,9	38795,1
Доплата за стаж в хозяйстве	49985,9	5051,8	55037,7
Районный коэффициент	59743,7	7024,0	66767,7
За непрерывный стаж в Ирх	59743,7	2653,0	62396,7
ИТОГО зарплаты	403764,2	41792,2	445556,4
Отчисления на соц. нужды	125570,7	12997,4	138568,0
ВСЕГО зарп. с отч. на соц. нуж.	529334,9	54789,5	584124,4

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	85218,7
Ремонтный фонд	270	74222,7

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0421	4,2	70000	294945
Семена (т)	0,0010	0,1	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	67256
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	8,62	861,7718	4,5	3878
автотранспорт (т. км)		311,28	100	31128
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1931966,7
Прочие прямые затраты	965983,4
Затраты на орг и управление	239754,0
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произв затраты	3737704,1
в т.ч. на 1 га	37377,0
на 1 т	21117,0

Приложение 41

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 60 см с нормовой высева 2,5 млн. всх. семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая		Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		Предшественники		картофель ябля		затраты труда, ч.-дн		электроэнерг гия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол. оплата		повыш. оплата						
	Радуга 100 га	Основной продукции Побочной продукции	1,87 0,0	187 0	7	8	9	10	11	12	13	на 1 га, кг	на 1 га, кг	на 1 га, кВт	на 1 га, кВт	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р				
Наименование работ	кол т/га	смен этал выр	всего у.эт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м	р/р	норма выр- ки	кол нормос мен	т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	на 1 га, кг	на 1 га, кВт	на 1 га, кВт	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Раннее весеннее боронование	100	11,5	19,17	К-744	СП-15+БЗТС-1.0	1		60	1,67				3,4	0,3400			III	1773,53			2955,9						
Культивация 6-8 см	100	5,1	20,6	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24,5	4,1	4,08			6,4	0,6400			III	1773,53			7236,9						
Загрузка семян	0,012	4,9	0,000		ПКУ-0,8	1		287	0,00004	0,00004			0,19	0,00002	0,3	0,004	V	2243,95			0,1						
Транспортировка семян	0,012			КАМАЗ								0,072															
Погрузка удобрений	6,7	4,9	0,15	МТЗ-82.1	ПКУ-0,8	1		287	0,03	0,03			0,19	0,0016			V	2243,95			68,0						
Транспортировка удобрений	6,7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104,4															
Посев	100	4,9	17,9	МТЗ-82	СБ-ПМ-3	1	1	27,4	3,6	3,65	3,65		3,5	0,3500			VI	2525,4	V	1565,31	9216,8	5712,8	4608,39	2856	6912,6	4284,6	
Прикатывание	100	4,9	6,45	МТЗ-82	ЗКВГ-1,4	1		76	1,32	1,32			2	0,2000			V	2243,95			2952,6						
1-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1		14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1999,78			14284,1						
2-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1		14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1999,78			14284,1						
3-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1		14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1999,78			14284,1						
Подвоз воды и инсектицидов	7,5			ГАЗ-53								90															
Обработка посевов инсектицидами	100	4,9	14,6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33,6	3,0	2,98			1,1	0,1100			VI	2525,4			7516,1						
Прямое комбайнирование	100	11,5	90,6	Вектор410		1		12,7	7,9	7,87			12,5	1,2500			VI	2525,4			19885,1		15908,1		14913,8		
Вывоз зерна	18,7			КАМАЗ								112,2															
Загрузка семян на сортировку	18,7	4,9	0,32		ПКУ-0,8	1		287	0,065	0,065			0,19	0,0036	0,3	5,61	V	2243,95			146,2						
Транспортировка зерна на мехток	18,7			ЗИЛ-130								11,22															
Сушка	18,7				СЗ-10	1	10	1,9	1,87	1,87			5,0	0,0935	59	772,3		IV	1414,98		2846,0		1323				
Сортировка	18,7				ЗАВ-40	1	40	0,5	0,47	0,47					40,5	132,5	IV	1999,78	IV	1414,98	934,9	661,5					
Итого	X	X	274,9	X	X	X	X	X	45,43	5,99	317,9	46,8	4,2187	910,5				93767,0	9020,3	20516,5	4179	21826,4	4284,6				
Затраты в расч на 1 га	X	X	2,7	X	X	X	X	X	0,45	0,06	X	0,47	0,0422	9,105			X	X	937,7	90,2	205,165	41,79	218,3	42,8			
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	0,24	0,03	X	0,25	0,0226	4,87			X	X	501,43	48,24	109,71	22,35	116,72	0,23			

Прямые затраты	В рублях		
	т/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	93767,0	9020,3	102787,3
Доплата за продукцию	46893,5	4510,2	51393,7
Дополнительная оплата	20516,5	4179,4	24695,9
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	16247,7	1781,5	18029,2
Отпуска	35162,1	3707,7	38869,8
Доплата за стаж в хозяйстве	50009,8	5132,3	55142,1
Районный коэффициент	59772,3	7132,8	66905,1
За непрерывный стаж в Ирх	59772,3	2706,1	62478,4
ИТОГО зарплаты	403957,7	42454,9	446412,6
Отчисления на соц. нужды	125630,8	13203,5	138834,3
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	529588,6	55658,4	585246,9

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	85224,0
Ремонтный фонд	270	74227,3

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0422	4,2	70000	295308
Семена (т)	0,0012	0,12	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	68136
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	9,10	910,4599	4,5	4097
автотранспорт (т. км)		317,892	100	31789,2
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1934342,8
Прочие прямые затраты	967171,4
Затраты на орг и управление	240181,7
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произв затраты	3741695,9
в т.ч. на 1 га	37417,0
на 1 т	20009,1

Приложение 42

Способ посева горчицы белой при ширине междурядий 60 см с нормовой высева 3,0 млн. всх. семян/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Культура Сорт Площадь	Горчица белая		Урожайность, т/га		Валовой сбор, т		картофель ябрь		Предшественники		затраты труда, ч.-дн		электроэнерг гия, кВт		разряд, тарифная ставка		тарифный фонд		допол. оплата		повыш. оплата					
	Радуга 100 га	Побочной продукции	1,59	0,0	159	0	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	на 1 га, кг	на 1 га, кг	на ед.	на ед.	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р		
Наименование работ	кол т/га	смен этал выр	всего у.эт.га.	марка трактора	СХМ и орудия	т/м	р/р	норма выр-ки	кол нормос мен	т/м	р/р	авто	на 1 га, кг	на 1 га, кг	на ед.	на ед.	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р	т/м	р/р		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Раннее весеннее боронование	100	11,5	19,17	К-744	СП-15+БЗТС-1.0	1		60	1,67				3,4	0,3400			III	1773,53			2965,9					
Культивация 6-8 см	100	5,1	20,8	МТЗ-1221	ПАВ-4П	1		24,5	4,1				6,4	0,6400			III	1773,53			7238,9					
Загрузка семян	0,015	4,9	0,000		ПКУ-0,8	1		287	0,0001	0,0001			0,19	0,000003	0,3	0,005	V	2243,95			0,1					
Транспортировка семян	0,015			КАМАЗ								0,09														
Погрузка удобрений	8,7	4,9	0,15	МТЗ-82.1	ПКУ-0,8	1		287	0,03	0,03			0,19	0,0016			V	2243,95			68,0					
Транспортировка удобрений	8,7			ЗИЛ-130	ЗСК-10							104,4														
Посев	100	4,9	17,9	МТЗ-82	СБ-ПМ-3	1	1	27,4	3,6	3,65	3,65		3,5	0,3500			VI	2525,4	V	1565,31	9216,8	5712,8	4608,39	285,6	6912,6	4284,6
Прикатывание	100	4,9	6,45	МТЗ-82	ЗКВГ-1,4	1		76	1,32	1,32			2	0,2000			V	2243,95			2962,6					
1-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1		14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1999,78			14284,1					
2-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1		14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1999,78			14284,1					
3-я междурядная обработка	100	4,9	35,00	МТЗ-82	КРН-4,2	1		14	7,14	7,14			4,1	0,4100			IV	1999,78			14284,1					
Подвоз воды и инсектицидов	7,5			ГАЗ-53								90														
Обработка посевов инсектицидами	100	4,9	14,6	МТЗ-82	RSM TS-3200	1		33,6	3,0	2,98			1,1	0,1100			VI	2525,4			7516,1					
Прямое комбайнирование	100	11,5	90,6	Вектор410		1		12,7	7,9	7,87			12,5	1,2500			VI	2525,4			19885,1		15908,1		14913,8	
Вывоз зерна	15,9			КАМАЗ								95,4														
Загрузка семян на сортировку	15,9	4,9	0,27		ПКУ-0,8	1		287	0,055	0,055			0,19	0,0030	0,3	4,77	V	2243,95			124,3					
Транспортировка зерна на мехток	15,9			ЗИЛ-130								9,54														
Сушка	15,9				СЗ-10	1	10	1,6	1,59	1,59			5,0	0,0795	59	656,7		IV	1414,98		2249,8			1125		
Сортировка	15,9				ЗАВ-40	1	40	0,4	0,40	0,40					40,5	112,7	IV	1999,78	IV	1414,98	794,9	562,5				
Итого	X	X	274,9	X	X	X	X	X	45,07	5,64	299,4	46,8	4,2042		774,1			93605,2	8525,1	20516,5	3991	21826,4	4284,6			
Затраты в расч на 1 га	X	X	2,7	X	X	X	X	X	0,45	0,06	X	0,47	0,0420		7,741		X	X	936,1	85,3	205,165	39,81	218,3	42,8		
Затраты в расч на 1 т	X	X	X	X	X	X	X	X	0,28	0,04	X	0,29	0,0284		4,87		X	X	589,71	53,62	129,03	25,04	137,27	0,27		

Прямые затраты	В рублях		
	т/маш	р/р	Всего
Тарифный фонд зарплаты	93605,2	8525,1	102130,2
Доплата за продукцию	46802,6	4262,5	51065,1
Дополнительная оплата	20516,5	3981,3	24497,8
Повышенная оплата	21826,4	4284,6	26111,0
Доплата за классность	16223,4	1707,2	17930,6
Отпуска	35114,9	3545,8	38660,7
Доплата за стаж в хозяйстве	49942,8	4906,9	54849,7
Районный коэффициент	59692,2	6828,2	66520,4
За непрерывный стаж в Ирх	59692,2	2557,5	62249,7
ИТОГО зарплаты	403416,2	40599,2	444015,4
Отчисления на соц. нужды	125462,5	12626,3	138088,8
ВСЕГО зарп с отч на соц. нуж	528878,7	53225,5	582104,2

	на 1 га	Всего
Амортизация	310	85209,2
Ремонтный фонд	270	74214,5

	количество		стоимость, р	
	на 1 га	Всего	ед-цы	Всего
Горючее (т)	0,0420	4,2	70000	294291
Семена (т)	0,0015	0,15	6000	600000
Удобрения - всего	X	X	X	226200
азотные Аммиачная селитра, т	0,087	8,7	26000	226200
прочие, т	0	0		0

стоимость 1 посевной единицы

Прочие прямые затраты всего	X	X	X	65677
в т.ч. электроэнерг (квт. Ч)	7,74	774,1368	4,5	3484
автотранспорт (т. км)		299,43	100	29943
мелкий инвентарь	X	X	X	
Инсектицид «Децис Эксперт» - 0,075 л/га	0,075	7,5	4300	32250
Прочие	0	0		0,0

Итого прямые затраты	1927695,5
Прочие прямые затраты	963847,8
Затраты на орг и управление	238985,2
Затраты прош лет (пар)	600000,0
Всего произв затраты	3730528,5
в т.ч. на 1 га	37305,3
на 1 т	23462,4