

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский государственный аграрно-технологический университет  
имени академика Д.Н. Прянишникова»  
(ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ)

На правах рукописи

**Рудометова Ольга Алексеевна**

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЯРОВОГО РАПСА  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЕСИКАНТОВ И КЛЕЯЩИХ ПРЕПАРАТОВ  
В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ**

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
канд. с.-х. наук, доцент,  
заведующий кафедрой  
растениеводства  
Акманаев Эльмарт  
Данифович

Пермь, 2023

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>1 ПРИЕМЫ УБОРКИ И ПОДГОТОВКИ ПОСЕВОВ К УБОРКЕ (СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА)</b> .....	8
1.1 Состояние производства и тенденции использования семян .....	8
1.2 Сроки и способы уборки .....	10
1.3 Потери урожая семян при созревании и уборке.....	15
1.4 Обработка посевов клеящими веществами .....	22
1.5 Десикация посевов.....	26
<b>2 ОБЪЕКТ, МЕСТО, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	31
2.1 Место и объект исследований.....	31
2.1 Схема опыта и методика исследований .....	31
2.3 Условия проведения исследований .....	34
2.3.1 Почвенные условия .....	34
2.3.2 Агрометеорологические условия .....	34
2.3.3 Агротехнические условия.....	37
<b>3 ВЛИЯНИЕ ПРЕДУБОРОЧНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОСЕВОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯРОВОГО РАПСА СОРТА РАТНИК И ГИБРИДА СМЛЛЛА</b> .....	39
3.1. Формирование урожая .....	39
3.1.1 Развитие растений.....	39
3.1.2 Густота всходов, полевая всхожесть .....	42
3.1.3 Густота, продуктивность и устойчивость растений к полеганию ...	43
3.1.4 Влажность семян ярового рапса в зависимости от предуборочной обработки .....	51
3.1.5 Урожайность .....	52
3.1.6 Потери семян.....	57
3.2 Качество урожая.....	70
3.2.1 Посевные качества семян.....	71
3.2.2 Биохимический состав маслосемян и кормовые качества .....	75

<b>4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА .....</b>	<b>85</b>
<b>4.1 Экономическая оценка .....</b>	<b>85</b>
<b>4.2 Агроэнергетическая оценка .....</b>	<b>87</b>
<b>4.3 Производственная проверка .....</b>	<b>88</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>90</b>
<b>РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ .....</b>	<b>92</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>93</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>121</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Рапс является важной, востребованной рынком масличной культурой. Рапсовые семена – являются источником дешевого масла, в том числе высокобелковых кормов [Кирюшин В.И., Кирюшин С.В., 2015].

Рапс используется в производстве растительного масла, жмыхов, шротов и муки на кормовые цели. Производство концентрированных кормов на Среднем Урале можно достичь путем освоения новых технологий возделывания рапса, а также переработкой маслосемян.

Лидерами по урожайности рапса и посевным площадям в России являются Ставропольский, Красноярский, Алтайский, Краснодарский края, Тульская и Кемеровская области, Республика Татарстан. Увеличение посевных площадей и повышение урожая ярового рапса в Среднем Предуралье способствует снижению дефицита кормового белка в животноводстве, но и позволит получать, необходимые маслосемена ярового рапса для производства высококачественного растительного масла.

В предуборочный период, важно убрать яровой рапс с минимальными потерями, для сохранения урожайности. Плоды обладают биологической особенностью, неравномерное созревание и растрескивание стручков во время уборки, поэтому наблюдаются большие потери еще до уборки урожая.

Поэтому для повышения урожайности и развития в целом производства рапса актуальным является разработка приемов технологии возделывания, направленных на снижение потерь урожая.

**Степень разработанности темы.** Элементы технологии возделывания рапса на семена в Среднем Предуралье изучали Ильдус Шамилевич Фатыхов [2008], Эльмира Фатхулловна Вафина [2008, 2013, 2019], Рафаэль Ришатович Исмагилов [2008, 2019], Чулпан Марсовна Салимова [2009, 2011], Радик Разилевич Гайфуллин [2014], Мухамет Минигалимович Хайбуллин [2017], в том числе в Пермском крае Николай Александрович Халезов [1985], Эльмарт

Данифович Акманаев [2017], Рушан Нафисович Курбангалиев [2018], Алена Витальевна Мокрушина [2019], Алексей Анатольевич Шишкин [2021]. Ими установлены оптимальные сроки, способы, нормы высева, дозы элементов питания, приемы ухода, уборки ярового рапса. Вместе с тем, недостаточно данных по приемам, способствующим сокращению потерь урожая, в частности по использованию клеящих препаратов и десикантов.

Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы на кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ по теме «Совершенствование адаптивных технологий возделывания полевых культур в Среднем Предуралье», номер государственной регистрации 121041500100-5.

**Цель исследований** – разработать приемы подготовки посевов ярового рапса к уборке, позволяющих сократить потери урожая в Среднем Предуралье.

**Задачи:**

1. Выявить реакцию отечественного сорта Ратник и гибрида зарубежной селекции Смилла на десикацию и обработку посевов клеящими веществами.
2. Дать научное обоснование урожайности формированием густоты и продуктивности растений, влажностью и потерями семян.
3. Определить биохимический состав, кормовые и посевные качества маслосемян в зависимости от обработок посевов в предуборочный период.
4. Дать агроэнергетическую, экономическую и производственную оценки изучаемыми обработками посевов и рекомендации производству.

**Новизна исследований.** В Среднем Предуралье в комплексных исследованиях дано обоснование оптимальным приемам обработки посевов десикантами и клеящими препаратами перед уборкой, предотвращающими растрескивание стручков. Приведены сведения о сравнительной эффективности синтетических и биологических клеящих препаратов. Дано научно-практическое обоснование формирования урожайности, проведена оценка урожая по биохимическим показателям и посевным качествам семян.

Дана экономическая и агроэнергетическая оценки технологии выращивания ярового рапса.

**Практическая, теоретическая значимость диссертационной работы.** Результаты исследований позволили определить оптимальные приемы использования десикантов и клеящих веществ на посевах ярового рапса сорта Ратник и гибрида Смилла. В условиях Среднего Предуралья на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве дана рекомендация производству возделывать яровой рапс отечественной селекции сорт Ратник с последующей обработкой перед уборкой клеом Липосам. Данная обработка позволяет увеличить урожайность ярового рапса сократив потери в предуборочный период.

Производственная проверка результатов научных исследований на площади 103 га в ООО «Русь» Больше-Сосновского района Пермского края, обеспечила урожайность маслосемян сорта Ратник – 1,35 т/га, рентабельность достигала 140% при обработке клеом Липосам.

**Методология и методы исследований.** При разработке программы и проведении исследований проводили анализ научных трудов, связанных с темой диссертации. Изучали взаимосвязи почвенных и агрометеорологических условий. Проведение полевого и производственного опытов, учетов, наблюдений, лабораторных исследований позволили вывести закономерности и сделать соответствующие выводы. При проведении работ использовали государственные стандарты и общепринятые методики в агрономии, которые обеспечивают надежность и объективность полученных результатов.

**Положения, выносимые на защиту.**

1. Обработка посевов клеом Липосам является оптимальной в технологии выращивании ярового рапса сорта Ратник и гибрида Смилла.
2. Отечественный сорт Ратник по урожайности сопоставим с зарубежным гибридом Смилла.
3. По посевным и биохимическим качествам сорт Ратник и гибрид Смилла обладают одинаковыми показателями.

4. Экономически целесообразно возделывать яровой рапс сорта Ратник с обработкой посевов перед уборкой клеящим препаратом Липосам.

**Степень достоверности и апробация работы.** Результаты научных исследований, достоверны и подтверждаются полевыми и лабораторными исследованиями, проведенными в течение трех лет с использованием действующих ГОСТов и общепринятых методик. Полученные результаты исследований подвергнуты дисперсионному анализу и подтверждаются выводами. Ежегодно экспериментальные исследования проверялись комиссией по приемке опытов, отчеты о научно-исследовательской работе заслушивались на кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ.

По материалам диссертационной работы основные положения были доложены на международных и научно-практических конференциях: «Молодежная наука 2021: технологии и инновации»; «Техноклад 6.0. Цифровая трансформация АПК и продовольственная безопасность» (2021); «Молодежная наука 2022: технологии, инновации», «Агротехнологии XXI века» (2022); «Молодежная наука 2022: технологии и инновации»; «Молодежная наука 2023: технологии и инновации». По теме диссертационной работы опубликованы одиннадцать статей в научных изданиях, три из которых входят в Перечень рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 185 страницах, состоит из введения, основной части (четыре главы, 33 таблиц, 26 рисунков), заключения, списка литературы (215 наименований, в том числе тринадцать иностранных источников) и 26 приложений.

# **1 ПРИЕМЫ УБОРКИ И ПОДГОТОВКИ ПОСЕВОВ К УБОРКЕ (СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА)**

## **1.1 Состояние производства и тенденции использования семян**

В мировом агропроизводстве доля рапса играет важную роль в сельскохозяйственном производстве [Нурлыгаянов Р.Б. и др., 2015; Нурлыгаянов Р.Б.; Сатубалдин К.К., 2004; Лобова Т.В., Чекмарев П.А., Смирнов А.А., Прахова Т.Я., 2013; Субботина М.А., 2016; Филимонов А.Л., 2018; Hegewald et al., 2018]. Яровой рапс в мире занимает второе место в структуре масличных культур, и площадь возделывания составляет около 14%.

Основными странами производителями являются Германия, США и Франция, на их долю приходится около половины валовых сборов в мировом агропроизводстве (30% семян рапса). Основные объемы производства рапса приходятся на Канаду (23%) и Китай (21%) [Исмагилов Р.Р., Гайфуллин Р.Р., Зарипов Р.Г., 2014]. Российская Федерация является перспективным поставщиком семян ярового рапса и рапсового масла на зарубежный рынок [Нурлыгаянов Р.Б., Филимонов А.Л., 2018].

Наиболее широко рапс выращивается в странах с умеренным климатом: в Канаде (19,0 миллионов тонн), Китае (13,1 миллионов тонн), Индии (7,7 миллионов тонн) и странах Европы (18,2 миллионов тонн). Среди стран Европы рапс возделывается в Германии, Франции, Великобритании, а также в Польше. В СНГ выращивают порядка 0,16 миллионов тонн в год, в таких странах как Беларусь и Украина по 0,02 миллионов тонн.

На территории России посевные площади под рапсом увеличиваются ежегодно с 249,4 тыс. га (2005 г.) до 2343,4 тыс. га (2022 г.). В Пермском крае площади посева рапса к 2022 г. достигли 4205 га. Средняя урожайность ярового рапса по Российской Федерации составляет 1,51 т/га, в Пермском

крае – 1,10 т/га [Федеральная служба государственной статистики, 2022].

Роль рапса ежегодно повышается, он является источником возобновляемой энергии [Коваленко Н.А., 2010; Воловик В.Т., 2014; Finlaysonchange A.J., 2016]. Увеличивается спрос на переработку масличного сырья на сельскохозяйственном рынке в Российской Федерации [Салимова Ч.М., Вафина Э.Ф., Фатыхов И.Ш., 2011].

Для производства комбижира, маргарина, мороженого, шоколадной массы, а также салатного масла, используется рапсовое масло. Особенно распространено в таких промышленности как металлургическая, кожевенная, лакокрасочная, а также мыловаренной [Скоробогатов А.С., Беляева А.А., 2009; Дунец Е.Н., Дунец А.Н., 2008; Прахова Т.Я., Зеленина О.Н., 2009]. Рапсовая солома применяется в целлюлозно-бумажной промышленности [Yu-Jeong Jeong, 2012; Тулькубаева С.А., 2016].

В семенах рапса содержится 32-50% масла, белка до 23% [Наумкин В.Н., Ступин А. С., 2021], со сбалансированным аминокислотным составом. Жмых и шрот, имеет множество незаменимых аминокислот, которые являются отходами переработки маслосемян, а также высокобелковыми концентратами, и часто используются в питании жвачных животных, птиц и свиней [Новоселов Ю.К., Рудоман В.В., 1988; Осепчук Д.В., 2006; Федотов В.А., Гончаров С.В., Савенков В.П., 2008]. Выход жмыха и шрота в маслосеменах рапса выше, чем у подсолнечника, и достигает шестидесяти трех процентов. Тонна корма эквивалентна по белку – 8 тоннам комбикормов. Каждый гектар посева при урожайности 20 ц дает 1120 кг шрота и 720 кг пищевого масла. До 90 кг меда с одного гектара могут собрать пчелы в период цветения [Кирюшин В.И., Кирюшин С.В., 2015].

Хорошим предшественником является яровой рапс для большинства полевых культур, особенно – зерновых, где он обычно повышает продуктивность [Тулькубаева С.А. и др., 2022]. Фитосанитарная роль в сельском хозяйстве рапса также имеет важную роль [Сафиоллин Ф.Н. и др., 2007; Исмагилов Р.Р., 2008; Иванов В.М., 2010].

Рапс по праву считается ценным медоносом [Стефанский В.В., 1990; Коваленко Н.А., 2010; Воловик В.Т., 2014; Finlaysonchange A.J., 2016].

Таким образом, яровой рапс является универсальной культурой имеющий разностороннее значение. Для пищевых, а также технических целей особо выделяется обеспечение страны растительным маслом. Полагаем, что интерес к культуре будет только возрастать, особенно в свете производства возобновляемой энергии. В настоящее время в производство внедряются высокопродуктивные сорта и гибриды ярового рапса, но потенциал их пока используется не в полной мере. Непростой задачей при возделывании рапса, является уборка. Сложность заключается в неравномерном созревании семян и растрескивании стручков. Поэтому поиск путей снижения потерь в период созревания и уборки ярового рапса является необходимой задачей.

## **1.2 Сроки и способы уборки**

Правильный выбор параметров уборки, залог получения высокой урожайности. Завершающим технологическим приемом является уборка сельскохозяйственных культур, от нее зависит качественный урожай, на уборку влияет продолжительность вегетационного периода, агрометеорологические условия, в особенности состояние посевов [Яценко В.А., 1977; Макарова В.М., 1983].

Уборка ярового рапса зависит от сроков и способов уборки, в том числе влияют погодные условия, а также несвоевременное созревание плодов, которые пересушивают стручки [Гриценко В.В., 1984; Wilhelm A., 1987; Милащенко Н.З., 1989; Левин И.Ф., 2008; Гущина В.А., 2009].

Одна из причин потерь созревших семян является несоблюдение сроков и способов уборки, уровень технической оснащенности уборочных машин [Артемов И.В., 2005, 1987; Перекопский А.Н., Чугунов С.В., Власенков А.Н., 2009; Левин И.Ф., 2013; Мухаметшина С.И., Вафина Э.Ф.,

Фатыхов И. Ш., 2016]. Яровой рапс обладает сложным процессом созревания. Закономерность наблюдается в связи с длительным цветением рапса и неравномерным созреванием плодов. Многие сельскохозяйственные предприятия часто ошибаются в сроках уборки, ориентируясь только на верхние созревшие стручки.

Рекомендуемые сроки уборки зависят от формирования семян в стручке. Знание особенностей сроков уборки позволяет учитывать определение срока скашивания в валки и их обмолота с учётом биологических особенностей данной культуры. Сухое вещество накапливается в семенах неравномерно и непрерывно. Экономически выгодным фактором является правильный выбор сорта или гибрида в почвенно-климатических условиях возделывания ярового рапса. Так, в Пермском НИИСХ проведены исследования сортоиспытания ярового рапса, наиболее перспективными оказались гибрид Смилла и Драго, гибриды обладали коротким вегетационным периодом (90-94 дней) и высокой урожайностью для Среднего Предуралья, 1,75 и 1,97 т/га соответственно [Полякова С.С. др., 2021]. В условиях Воронежской области И.Т. Павлюк [2013], установил, что сорт Ратник в засушливые годы снижает урожайность (в 2010 году урожайность составила 0,86 т/га) по сравнению с гибридами ярового рапса. Гибриды Мобиль КЛ и Траппер за три года исследований превосходили сорт Ратник на 47 %, урожайность гибридов устойчивых к засухе достигала 2,16 т/га, против сорта Ратник 1,46 т/га.

В технологии возделывания рапса известны два способа уборки: однофазная (прямое комбайнирование) и двухфазная уборка (с предварительным скашиванием в валки). Мнения ученых по способу уборки различаются, в каждом случае имеются свои обоснования.

Рапс – достаточно обильно ветвится, цветение занимает длительный период времени, разница между зацветанием первого и последнего цветка может быть 25-30 дней. Созревание стручков происходит быстрее, тем не менее, определение оптимального срока уборки, порой затруднительно, из-за

растрескивания стручков при перестое. Оптимальным способом уборки для рапса является двухфазный. Растения скашивают в валки, когда нижние листья осыпаются и половина стручков на растении обретают лимонно-зеленый цвет. Влажность семян к этому моменту снижается до 30-40%. При поздней уборке (влажность семян менее 20 %) формируется рыхлый валок, способный к раздуванию, возрастает вероятность увеличения потерь семян от само высыпания. Перезревшие растения можно скашивать только при высокой влажности – после дождя, росы или ночью. Для лучшего высыхания и проветривания валков высота не должна быть более 20-30 см. Обмолот валков в зависимости от погодных условий проводится через 6-10 дней при влажности маслосемян 8-10%, а в условиях влажной осени при 18-20%. Скашивание растений нужно завершить за 3-4 дня, затягивание сроков ведет к неравномерному дозреванию семян в валках, их пересушиванию, вероятности попадания под дожди и увеличению потерь от осыпания. Высота среза не более 15-20 см. Применение десикантов на посевах рапса перед уборкой культур решает вопрос засоренности посевов [Гущина В.А., 2009].

По мнению, А.Б. Абуова [2012] в условиях Северного Казахстана из-за неравномерности созревания семян ярового рапса, рекомендуется проводить двухфазную уборку в сжатые сроки в прохладные вечерние или утренние часы.

Ученые Иркутского ГАУ А.И. Антипин и Г.Н. Поляков [2020] рекомендуют двухфазный способ уборки, который повышал сбор и масличность рапса.

Однако, имеются данные и о положительном влиянии однофазной уборки ярового рапса. В Краснодарском крае, исследователь С.Л. Горлов [2009] изучал однофазную уборку рапса, в ходе опыта было выявлено, что влажность семян не более 10 % способствуют сокращению потерь на 25-30 % по сравнению с двухфазным способом уборки [Рапс..., 1983].

Двухфазная уборка применяется при высокой засоренности и влажности семян, а также при наличии необходимой сельскохозяйственной

техники и благоприятных погодных условиях. Однофазная уборка, которая часто применяется в Республике Татарстан, на 15-20 % уменьшает потери маслосемян ярового рапса, в сравнении с двухфазным способом уборки [Гайнуллин Р.М., 2011].

Преимущество однофазного способа уборки, отмечают ученые W. Brinkman [1985], N. Makowski [1992], С.Л. Горлов [2009], Н.И. Зайцев [2009]. Они отмечают, что однофазная уборка уменьшает затраты на скашивание и укладку валков. В случае выпадения осадков рапс при использовании однофазной уборки быстрее просыхает на корню.

Данная закономерность прослеживается и в исследованиях, проведенных учеными Иркутского ГАУ [Савченко С.А. и др., 2021]. Раздельная уборка рапса снижала потери семян на 10-50%, однако, отмечают авторы, это более затратно по сравнению с однофазной уборкой. Поэтому предлагают с экономической точки зрения увеличить площади рапса при использовании раздельной уборки.

По результатам исследований Д.В. Виноградов [2010] рекомендует сочетать однофазный и двухфазный способ уборки, данный прием позволит продлить период уборки, минимизировав потери.

В Западной Сибири при изучении технологии возделывания ярового рапса, Г.Н. Кузнецова [2010], отметила, что наибольшая урожайность была обеспечена при однофазном способе уборки, но с предварительной обработкой десикантом Реглон Супер (2 л/га).

Данные наблюдения подтверждаются и другими учеными. Л.В. Юшкевич [2019] отмечает, что в южно-лесостепной зоне более эффективен двухфазный способ уборки, однофазный способ уборки рекомендуется использовать с использованием предварительной десикации.

По данным опыта Ф.Н. Гаскарова [2009], потери семян ярового рапса при однофазном способе уборке тесно связаны с растрескиванием верхних стручков, само осыпанием семян, а также недостаточной герметизацией комбайна. Также отмечено, что при однофазной уборке уменьшались потери

семян на 4,0 %, что меньше в сравнении с двухфазной уборкой. Есть мнения, что однофазная уборка позволяет убирать рапс при влажности семян около 20%, при равномерном созревании посевов и отсутствием сорных растений, в безветренную и сухую погоду [Рапс яровой, 2008].

В условиях Нечерноземной зоны, для которой характерны значительные колебания климатических условий в период уборки посевов, предпочтение также отдают однофазной уборке. Так, в исследованиях В.Э. Вафиной, С.И. Мухаметшиной и И.Ш. Фатыхова [2016] на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве Ижевской ГСХА, изучено влияние срока и способа уборки на продуктивность посевов ярового рапса сорта Аккорд. Полевое исследование устанавливает, что различий по урожайности между вариантами опыта по способам уборки не замечено. Наибольшую урожайность имели варианты со сроками скашивания рапса при влажности семян 20-25% урожайность получена 0,69 т/га. Однофазный способ уборки при влажности семян 15-20% обеспечивал урожайность семян 0,68 т/га.

Соблюдение сроков уборки при однофазной уборке позволяет сокращать потери при обмолоте ярового рапса. В ранние сроки уборки увеличиваются потери ярового рапса. Это происходит из-за не спелости зеленых стручков, которые невымалачиваются. По мнению ученых, уборка за 8 дней до оптимальной спелости маслосемян увеличивает потери семян ярового рапса на 0,02-0,05 т/га, а также уменьшается масличность семян на 3-4 %, из-за повышения влажности маслосемян увеличиваются агроэнергетические и экономические затраты [Бышов Н.В., Виноградов Д.В., 2014].

Оптимальным периодом уборки однофазным способом является утро и вечер в благоприятные погодные условия [Новоселов Ю.К., 1988, 2002Б]. Растрескивание стручков и потери семян могут составлять до 18 % при уборке растений в полдень, в утренние часы потери составляют лишь 10-11% [Луценко Л.А., 2005].

В.Л. Бопп [2019] с коллективом ученых исследовали способ уборки, в ходе исследования выявили, что однофазная уборка способствует

максимальному сбору семян ярового рапса, рыжика и горчицы. Наибольшая продуктивность растений выявлена при уборке через 6 дней после начала полной спелости маслосемян, урожайность достигала до 1,71 т/га. Опыт был заложен в Красноярском крае на глинистом черноземе, было отмечено, что срок и способ уборки большинства масличных культур влияют на урожайность. Производственная проверка была проведена в ООО «ОПХ Соляное», использовали однофазный способ уборки. Наступление полной спелости семян в первый срок уборки позволила получить урожайность до 1,51 т/га. Второй срок сбора урожая снизил урожайность на 0,03 т/га. Уборка через шесть дней после наступления полной спелости маслосемян обеспечила урожайность 1,71 т/га, это больше на 13-15 % в сравнении с 1-м и 2-м сроками уборки, наибольшая продуктивность растений, формировалась в данный период. Уменьшение урожайности наблюдалось при уборке через 9 дней после начала полной спелости семян, урожайность снижалась на 0,07 т/га, или 4,2 % к уровню 3-го срока уборки.

И.А. Ринас [2022] указывает, что при однофазной уборке посеvy рапса нуждаются в десикации при побурении 50 % стручков (применяли препарат Дикват), при отдельном способе, уборку совершать в ночное время, так как стручки менее осыпаемы, влажность семян 12-14 %.

Анализ источников научной литературы показывает, что мнения авторов по способу уборки различаются в зависимости от условий региона и сортов (гибридов). Вместе с тем, в условиях Пермского края, отличающегося нестабильными условиями в период уборки, предпочтение следует отдавать однофазному способу уборки маслосемян рапса.

### **1.3 Потери урожая семян при созревании и уборке**

Завершающим этапом в технологии выращивания сельскохозяйственных культур, несомненно, является уборка. Семена рапса в отличие от зерновых культур, более склонны к потерям, как на корню, в том

числе во время уборки, Раскидистые и ветвистые стебли рапса, при уборке урожая обычной жаткой без дополнительного переоборудования плохо захватываются шнеком, стручки могут раскрываться, семена осыпаются, потери урожая увеличиваются.

На корню потери возникают в результате перестоя из-за растрескивания стручков от перезрелости, смены погодных условий. Соприкосновение созревших стручков с режущими деталями комбайна и мотовила приводит к растрескиванию плодов и осыпанию [Нурлыгаянов Р.Б., Филимонов А.Л., 2018].

Зацветание первого и последнего цветка может затянуться на 25-30 суток. [Рапс, 1999]. Продолжительность периода цветения рапса оказывает влияние на влагообеспеченность и теплообеспеченность. На биологическую и физиологическую полноценность семян влияет температура воздуха в период налива и формирования семян.

Непрерывно и неравномерно происходит в семенах рапса накапливается сухое вещество. В.И. Шпот [1984], поделился мнением и выделил периоды созревания и развития семян.

1. Образование семян
2. Формирование семян
3. Созревание семян
4. Послеуборочное дозревание семян.

Особенность растений рапса, при неравномерном созревании плодов в верхних, в особенности нижних ярусах, вводит в заблуждение при выборе срока уборки. А. Файфер [2007] отметил, что раскрывшиеся стручки рапса создают эффект повышенных потерь семян, однако в этот период раскрываются только 2-4 стручка, что равняется 2-4 % потерь благодаря тому, что в нижних ярусах зеленых стручков намного больше, чем растрескавшихся в верхнем ярусе. Обмолоченные незрелые стручки сокращают урожайность до 20 % [Технология возделывания..., 2014].

По исследованиям А.Н. Перекопского [2014], проведенные в Северо-Западном регионе, потери семян в предуборочный период происходят из-за растрескивания стручков. Потери могут достигать до 22 %. Изучение и повышение устойчивости стручков к растрескиванию зависит от сорта и является важным этапом в селекции рапса.

В исследованиях А.Н. Перекопского [2010], ученый выявил, что стручки на нижних ярусах, более урожайны, чем на верхних ярусах, из этого следует, что необходимо контролировать созревание на нижних стручках, а также следить за осыпанием верхних стручков.

Н.Б. Бышов и Д.В. Виноградов придерживаются аналогичного мнения [2014], можно разрешить начало растрескивания стручков на верхних ярусах, во избежание потерь на нижних ярусах, с большим сохранением урожая. В.П. Савенкова [1998] отмечает, что наилучшее время для скашивания валков – при влажности семян от 30 до 40 %, что позволит обеспечить максимальные сборы маслосемян с наименьшими потерями.

В.И. Каргин и соавторы [2019] отмечают, что минимизировать потери урожая с применением технологической колеи. Растения вдоль ряда более ветвистые и высокие, из-за большей освещенности. Также целесообразно использование колеи с экономической точки зрения, сокращает затраты на семена и препараты.

Ф. Привалов [2017] также фиксировал уменьшение урожайности от использования наземной техники во время опрыскивания. На рапсе потери составили 10-12 %.

Трехлетнее исследование Ф.Н. Гаскарова [2009] выявил, что наибольшие сокращения урожая наблюдаются при двухфазной уборке рапса. Множественное соприкосновение растений с режущими деталями комбайна, приводят к растрескиванию стручков во время высыхания валков.

А.С. Иваненко с соавторами [2019] в Тюменской области отмечали потери урожая из-за растрескивания стручков при обмолоте семян.

Н.А. Сухачева и Т.И. Грудкина [2022], предлагают в предуборочный

период яровой рапс обрабатывать прилипателями-склеивателями, так как потери урожая из-за неравномерного созревания достигают до 30%.

В ходе трехгодичных исследований в условиях Липецкой области С.И. Манаенков [1996] выявил, что при отдельном способе уборки ярового рапса), потери составили 8,6 %, при прямом комбайнировании (при влажности семян 16-18 %) потери достигали 15,4 %. Уборка в поздние сроки увеличивают потери от 20 до 40 %. Также были зафиксированы потери при неправильной транспортировке.

В условиях лесостепной зоны Зауралья, Ю.В. Суркова [2020], выявила, что потери семян ярового рапса возникают не только из-за высокой осыпавости семян, но и из-за поражения капустной молью.

А.И. Орлов [2009] отмечал, что потери урожая при уборке ярового рапса возникают из-за плохой герметизации, нарушения скоростных режимов и несвоевременной уборки. Исследователь выявил, что погодные условия и несоблюдение технологии возделывания приводит к низкой урожайности, а потери урожая составляют 20-40 %.

В исследованиях А.С. Лыковой [2020] на черноземе, выщелоченном тяжелосуглинистой почве, исследователь отмечала, что продуктивность ярового рапса сортов Радикал, Ратник, Фрегат и Герос. Результаты исследований показали, что устойчивость к растрескиванию и погодные условия являются важными факторами для сохранности урожая. Максимальная урожайность была обеспечена у сортов с наибольшей устойчивостью к растрескиванию и зафиксирована у сортов Ратник 2,19 т/га и Фрегат 2,06 т/га. Прибавка по отношению к контролю составила 0,33 и 0,2 т/га, соответственно.

В исследованиях в Алтайском крае, О.А. Пирогов [2008] наблюдал, что устойчивость к полеганию и растрескиванию стручков имеет важную роль при выборе гибрида или сорта для выращивания на маслосемена.

По мнению коллектива ученых [Вафина Э.Ф. и др., 2022], более поздняя уборка (которая проводилась через 15-17 суток и 20-22 суток) при опрыскивании десикантами, способствует к осыпанию семян, потери урожая

составляли до 103 кг/га по сравнению с ранней уборкой (через 5-7 суток), где потери варьировались от 66 до 71 кг/га.

А.А. Запрудский, В.В. Агейчик и Е.Н. Полозняк [2016] установили, что потери урожая рапса в Республике Беларусь могут превышать 30%, из-за большого количества сорной растительности, а также неравномерного созревания. Они рекомендуют опрыскивать посеы десикантами и склеивателями для увеличения урожайности.

По результатам своих исследований А.М. Шпанев и В.В. Смук [2022], указывали на то, что потери урожая ярового рапса в Ленинградской области наблюдаются от вредителей сельскохозяйственных культур и позднего посева, который увеличивает потери при уборке, из-за неравномерности созревания. Взаимодействие благоприятных погодных условий с достаточным увлажнением почвы в комплексе с химическими средствами защиты растений повышало урожайность 117-134 % (1,06-1,22 т/га) в сравнении с контролем 0,91 т/га.

Потери урожая из-за сельскохозяйственных вредителей подтверждаются исследованиями в Лесостепной зоне Украины. Учёными установлено, что опрыскивание посевов ярового рапса защищает всходы от сельскохозяйственных вредителей, в том числе крестоцветной блошки. Инсектициды системного действия результативней контактных, их действие меньше зависит от агроклиматических условий. С.В. Станкевич и И.В. Федоренко [2011], отмечали, что инсектициды Гаучо (4,0 кг/т), Актара (0,5 л/га) и Калипсо 1л/т, эффективны на 87, 82 и 81 %, соответственно.

По данным ученых А.С. Савельева и Т.Ф. Девяткиной с соавторами, обработка инсектицидами позволяет сохранить урожайность ярового рапса. Опрыскивание препаратами Проклэйм, Амплиго и Ария значительно увеличивали урожайность до 2,15, 2,10 и 2,15 т/га соответственно, в контрольном варианте урожайность составила лишь 0,81 т/га.

В Курганской ГСХА Е.В. Григорьевым [2018] проведены исследования по устойчивости сортов ярового рапса к болезням и вредителям. Он

отмечает, что правильно подобранный сорт для возделывания влияет не только на высокую урожайность, но и устойчивость к болезням и вредителям. Установлено, что недобор урожая связан из-за повреждения створок стручков ярового рапса и осыпания семян. При возделывании сортов ДЛЕ и Старт, максимальная урожайность получена на 18,9 и 24,2%, больше, чем в контрольном варианте.

Снижение урожайности от сельскохозяйственных вредителей, сорных растений и болезней и составляют 40 %, в неблагоприятные погодные условия достигают до 60 % [Бобровский А.В. и др., 2022].

Болезни, поражающие масличные культуры в фазе цветения и формирования плодов, способствуют снижению урожайности до 45 %. О.А. Сердюк, Э.Б. Бочкарева и В.Т. Пивень [2011], изучая, вредность болезней семейства капустных, выявили, что при ГТК выше 0,9 и влажности больше 60%, увеличивается интенсивность распространения болезней.

Снижение урожайности наблюдается при увеличении поражаемости растений фузариозом. А.А. Поставоловым и С.Ф. Сухановой [2022] отмечена отрицательная корреляционная зависимость между развитием болезней и урожайностью ярового рапса.

В Рязанской области В.З. Веневцев, М.Н. Захарова, Л.В. Рожкова [2015] исследовали комплексную защиту рапса от сельскохозяйственных вредителей и сорных растений. Протравливание семян препаратом Табу, опрыскивание посевов баковой смесью гербицидов Галион + Миура, инсектицидом Брейк, обеспечивали прибавку урожайности на 0,79 т/га при урожайности в контроле 1,24 т/га. Потери без химических обработок составляли 63 %.

Проблемы с потерями урожая на стадии уборки возникают у многих сельскохозяйственных культур. В исследованиях В.Н. Солнцева [2014], отмечено, что потери урожая при уборке люцерны достигают 40-50%, связано это с особенностью культуры, которая имеет продолжительный период цветения и плодообразования.

С преждевременной растрескиваемостью бобов сталкиваются производители сои, как отмечает С.В.Зеленцов [2014], потери могут достигать 34-99%. Возделывание устойчивых генотипов сои, могут привести к утрате данной устойчивости.

Хань Дэчжи [2023] утверждает, что растрескивание бобов сои приводит к значительной потере урожая при механизированной уборке.

Слабой устойчивостью к саморастрескиванию стручков обладает горчица черная. Потенциальная урожайность может достигать до 2,0-2,2 т/га. В исследованиях С.Л. Горлова и В.С. Трубиной [2015] урожайность черной горчицы нового сорта Ниагара варьировалась от 1,5 до 1,7 т/га. Во избежании потерь урожая рекомендуют в предуборочный период применение десикантов.

Потенциальные потери урожая от сельскохозяйственных вредителей составляют 30-40% [Поддубная Е.Н., Поддубный Т.Н., 2014].

В.Т. Воловик [2018] с соавторами изучали эффективность возделывания масличных культур на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Использование позднеспелых сортов ярового рапса сокращали урожайность на 0,5-0,6 т/га. В отдельные годы потери достигали до 50 %. Посев скороспелых сортов и гибридов с вегетационным периодом до 100 дней позволяли сохранить урожайность ярового рапса.

Г.Н. Кузнецова [2021] тестировала сорт Сибиряк 60 в условиях Западной Сибири, данный сорт по сравнению со стандартом (Гранит) оказался более устойчив к засухе, полеганию и растрескиванию стручков, прибавка к урожайности составила 0,29 т/га.

Е.Н. Олейникова [2019], отмечает, что уменьшение потерь ярового рапса, можно достичь, используя высокоурожайные сорта и гибриды, применение инновационных технологий возделывания, а также оборудованную и современную сельскохозяйственную технику.

Из вышесказанного можно сделать следующий вывод, что рапс достаточно сложная культура в выращивании, причин потерь урожая

достаточно много. Это и засоренность посевов, болезни и вредители. Однако, внимания требует и принятие мер для предотвращения потерь урожая вследствие неравномерного созревания и растрескивания стручков.

#### **1.4 Обработка посевов клеящими веществами**

Неравномерное созревание рапса, приводит к тому, что созревшие стручки способны к растрескиванию, уменьшается урожайность, потери увеличиваются, в связи с чем, рапс убирают, как было отмечено ранее, однофазным и двухфазным способами.

Обработка растений рапса клеящими препаратами – новый прием для сохранения урожая, от потерь во время уборки. Опрыскивание стеблестоя препаратами Эластик, Липосам, Рапс-клей, Нью Филм или Униклей образуют тонкую пленку. Данные препараты обладают клеящими свойствами, состоящими из органического состава. На обработанных стручках образуется латексная пленка, не позволяющая растрескиваться стручкам.

По происхождению все клеящие препараты можно поделить на 2 типа: синтетические и биологические. К синтетическим препаратам относятся вещества, которые образуют на растениях прочную латексную полимерную пленку, которая предотвращает растрескивание и самовысыпание семян в период созревания и уборки (Нью Филм, Эластик, и др.), а биологические образуют на поверхности растений эластичную сетку, а не сплошную пленку, которая сохраняет влагу, и не препятствуют росту, дыханию и фотосинтезу (Липосам и др.).

От растрескивания стручков за 3 недели до уборки посева опрыскивают органическим склеивателем в дозе от 0,8 до 1,2 л/га. Пленка способна регулировать с поверхности стручков испарение воды позволяющая исключать проникновение влаги в ткани листьев, в период дождей, позволяет обеспечить равномерное созревание семян. Важное значение имеет

правильная обработка клейщими препаратами. Опрыскивание проводят в восковой спелости семян рапса самоходными опрыскивателями. Невысокий подъем штанги на обычном опрыскивателе, может нанести большой вред на созревающих посевах из-за раскрытий стручков и самоосыпания семян.

Во время уборки листья и стебли в верхней части быстрее подсыхают, образуя своеобразный растительный переплетенный ковер. В предуборочный период наблюдается полегание рапса. Созревание растений зависит от срока и сортовых особенностей. Влажность семян менее 14 % является критической в этот период, стручкам свойственно растрескиваться и осыпаться. Ветреная погода так же увеличивает потери урожая [Цирулев А.П., Виноградов С.И., Иксанов М.Р., 2009].

На засоренных полях опрыскивание клейщими препаратами можно сочетать с десикантами. В этом случае обработка рапса баковой смесью проводится в более поздние сроки в повышенных дозах.

В исследованиях В.Т. Воловик [2018] опрыскивание склеивателем Бифактор КЭ в дозе 1 л/га на посевах рапса приводило к повышению урожайности семян за счет сокращения потерь на 0,61 т/га (в контрольном варианте урожайность достигала 2,61 т/га).

В.И. Каргиным [2019] по результатам исследований в Республике Мордовия установлено, что обработка прилипателями-склеивателями положительно влияет на снижение потерь урожайности ярового рапса при уборке. По данным исследователя, потери урожайности в контрольном варианте составляли до 20 % без применения прилипателей.

Изучая эффективность применения прилипателей, В.И. Каргин с коллегами [2019], максимальную урожайность маслосемян рапса 20,28 и 20,70 ц/га выявили в вариантах с обработкой клея Липосам и Униклея, соответственно. Прибавка урожайности к контролю составила 3,04 и 3,46 ц/га.

При изучении способов защиты ярового рапса, Т.А. Попова [2013], отмечает, что потери урожая из-за осыпаемости семян значительно

сокращаются, при опрыскивании ярового рапса баковой смесью Буцефал с клеом Бифактор (0,1 л/га и 1,0 л/га).

Проведенные исследования в Воронежской области на фестулолиуме, также оказывало благоприятное воздействие обработка в предуборочный период клеящими препаратами Бифактор, Эластик и Метилан Универсал Премиум. Важно отметить, что данный агроприем не ухудшил посевные качества семян [Образцов В.Н., 2016].

Д.В. Сибирный [2014] отмечает, что потери ярового рапса от растрескивания стручков порой достигают до 70 %. Исследуя, технологию возделывания ярового рапса в ЦЧЗ, учеными была проведена обработка новыми разработанными наноструктурированными материалами, которые повышали урожайность на 2,83-9,45 ц/га.

А.Р. Ваисов [2010] исследовал, в Республике Татарстан применение клеящего препарата Эластика в фазе лимонно-желтой спелости семян, не только для сохранения урожайности маслосемян озимого рапса (прибавка урожая на 0,33-0,75 т/га), но и для уменьшения распространения альтернариоза и фузариоза.

В монографии В.А. Гулидовой [2022], рассматривается эффективность клеящих препаратов на яровом рапсе, максимальная урожайность достигнута при использовании клея на натуральной основе Авентрол (в дозе 1 л /га) 2,54 т/га, и синтетического происхождения Эластик (в дозе 1 л /га) 2,51 т/га. Использование склеивающих препаратов совместно с десикантом способствует равномерному созреванию маслосемян.

В условиях Среднего Урала в полевом опыте А.В. Безгодова [2016] обработка посевов ярового рапса в неблагоприятные погодные условия баковой смесью десикантом Буцефал (в дозе 0,1 л/га) с прилипателем Бифактор (1,0 л/га) позволила получить высококачественные семена, всхожесть и энергия прорастания составили 98-99% и 96-99%, соответственно.

П. Дик [2010] предлагает, обрабатывать стручки рапса в период уборки склеивателями и пленкообразователями, так как они подвержены неравномерному созреванию.

В исследованиях Л.А. Булавина [2017] в Минской области на дерново-подзолистой супесчаной почве, установлено, что для снижения численности падалицы рапса необходимо уменьшать потери маслосемян, используя десикацию, а также для снижения растрескиваемости стручков применять клеящие препараты Нью Филм и Грипил.

Учеными Воронежского ГАУ в 2009-2011 годах, проведен опыт по изучению выращивания фестулолиума на черноземе-выщелоченном среднесуглинистой почве, в том числе в предуборочный период. Обработка посевов клеом Бифактор (в дозе 1,2 л/га) уменьшили потери на 49-90 %. В контрольном варианте степень осыпаемости семян во время уборки достигала до 360,7 кг/га (62 %), между тем с применением клеящего препарата Эластик степень осыпаемости семян сократилась до 66,4 кг/га (11,2 %) [Образцов В.Н., Щедрина Д.И., Кондратов В.В., 2016].

В 2013-2014 гг. проводили испытания препарата Грипил в Липецкой области. Урожайность при возделывании ярового рапса отечественной селекции Ратник в контрольном варианте составила 1,25 т/га, при опрыскивании Грипил обеспечена урожайность 1,76 т/га, прибавка составила 41 %.

Двухгодичными исследованиями Н.И. Тарасенко [2016], проведенными в условиях Беларуси в 2013-2014 гг. по изучению способу сохранения урожая маслосемян рапса с применением пленкообразователей, установлено, что в среднем по опыту максимальную урожайность обеспечили варианты с обработкой склеивателями НьюФилм (0,9 л/га), и Грипил (1,1 л/га), 2,74 и 2,70 т/га, соответственно. Препарат синтетического происхождения Эластик сохранил урожайность на 14,6 %, однако уступает биологическим препаратам на 5 %. Все варианты дали прибавку урожайности в сравнении с контролем.

Других данных об эффективности применения клеящих препаратов встречено не было. Сведений о сравнительной эффективности синтетических и биологических клеящих препаратов также не найдено. Поэтому научное изучение данного вопроса является актуальным.

### **1.5 Десикация посевов**

Десикация – является дополнительным приемом опрыскиванием посевов агрохимическими препаратами, позволяющие ускорять равномерное созревание растений благодаря подсушиванию. С помощью десикации можно получить оптимальную влажность семян и растений. [Яковцева М.В., 2013; Сибирный Д.В., 2014].

В настоящее время ежегодно увеличиваются посевные площади сельскохозяйственных масличных культур, в тоже время экономическая и техническая часть не всегда способна удовлетворить потребности предприятий. Десикация посевов способна оптимизировать сроки уборки и напрямую уменьшить нагрузку на комбайновую технику. Применение десикации способно минимизировать потери семян, и уменьшить трудности в предуборочный период, которые связаны с неравномерным формированием и созреванием урожая. Вопрос засоренности, также решается обработкой посевов десикацией. Десикант, ускоряет дозревание семян, подсушивает сорняки, что облегчает в будущем уборку и уменьшает количество семян в почве от сорных растений. Важное агротехническое значение, имеет предуборочная десикация, которая уменьшает распространение болезней, присутствующих на растениях, что сокращает затраты на защиту растений от болезней [Перспективная ресурсосберегающая..., 2008]. Один из главных элементов в технологии возделывания растений – приемы позволяющие ускорить созревание урожая [Лужинский С.А., 1989]. Уменьшение влажности сельскохозяйственных растений, провоцирует биохимические и физиологические процессы, в этот период усиливается, а также увеличивается

отток пластических веществ, которые находятся в вегетативных органах, все это приводит к ослаблению способности удерживать воду в тканях растений, в этот момент быстрее теряется влага. Этот процесс приводит к вымиранию клеток, и в последствии высыханию растений.

Десиканты обеспечивают ускоренное и равномерное созревание культур, на семенных и товарных посевах ярового рапса и других масличных культур.

Достаточно часто в предуборочный период стоит вопрос о засоренности посевов, который можно решить применением десикации. Данный прием имеет агротехническое значение, использование которого препятствует распространению в посевах болезней, проникающих в почву, что уменьшает в будущем сократить затраты на защиту растений от болезней [Наумкин В.Н., Ступин А.С., 2021].

По данным исследователей Нижегородской ГСХА, О.В. Ашаева [2016] с соавторами, для снижения потерь при уборке рапса на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве необходимо проводить обработку десикантом Торнадо 500 (в дозе 2,0 л/га).

В условиях Брянской области ряд ученых рекомендует десикацию препаратом Баста в дозе 2,0-2,5 л/га. Данный прием позволяет убирать рапс однофазным способом уборки. Исследователями также отмечено, что герметизация комбайна позволяет минимизировать потери при уборке ярового рапса [Ториков В.Е. и др., 2022].

В посевах ярового рапса сорта Подмосковный В.Т. Воловик [2018] изучал опрыскивание препаратами, такие как Реглон Супер в дозе 1,5-2,0 л/га, Буцефал в дозе 0,125 л/га, а также склеивателя Бифактор доза применения которого составила 1 л/га. Агротехнический прием уменьшал влажность маслосемян на 14-15 %, стручков на 26-28 %, а также с помощью опрыскивания посевов в предуборочный период сроки уборки уменьшились на 5-7 дней. Обработка посевов обеспечила увеличение сбора маслосемян и позволила сократить затраты на топливо и очистку семян.

К осыпанию семян подвержена однодомная конопля, неравномерное созревание по длине метёлки сокращает урожайность на 14-37 кг/га. На черноземе выщелоченном среднесуглинистом, В.А. Серков [2012] с рядом соавторов использовал десиканты Глифос (2 л/га) и Реглон Супер (1 л/га) при созревании 50% метёлок в средней части растений. Опрыскивание позволило сократить созревание семян на 8-10 суток, прибавка урожайности составила на 0,21-0,28 т/га, в том числе увеличилась масса 1000 семян на 1,1-1,7 г, соответственно.

В опытах Рязанского ГАТУ на дерново-среднеподзолистой почве при использовании Реглона в повышенных дозах увеличивалась урожайность растений в сравнении с вариантом без обработок посевов, при однофазном способе уборки [Бышов Н.В., Виноградов Д.В., 2014]. Применение Реглона проводили на посевах рапса при побурении 35-40% семян в стручках в среднем ярусе. При этом увеличивалась энергия прорастания на 46% по сравнению с однофазной уборкой без обработки десикантом. Масличность семян в вариантах с использованием Реглона была выше на 0,9-1,6%, чем при однофазном способе уборки без опрыскивания десикантами.

В Среднем Предуралье на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве Э.Ф. Вафина, С.И. Мухаметшина и И.Ш. Фатыхов [2016], изучали влияние десикации при разной степени побурения стручков: 45-55 %, 55-65 % и 65-75 %. Десикация проводилась Бастой и Реглоном Супер в фазе побурения 65-75% стручков, урожайность составила 0,68 и 0,95 т/га, соответственно. Опрыскивание препаратом Баста при побурении 45-55 и 55-65% стручков в сравнении с препаратом Реглон Супер обеспечил больший сбор семян рапса на 0,46 и 0,58 т/га, соответственно.

Использование комплексной защиты ярового рапса гербицидом Миура (0,6 л/га) и десикантом Торнадо 500 (3,0 л/га) в исследовании Е.В. Михалева и В.А Жукова [2012] обеспечило прибавку к контролю на 1,07 т/га.

П.В. Ятчук [2018] изучал влияние десикантов Реглон Супер и Торнадо на урожайность и качество семян сои. Обработка десикантами при влажности

семян 60-65 % сократила вегетационный период на 10-14 дней, однако урожайность снизилась на 6-10 %. Десикация не влияла на содержание масла и белка в семенах. Установлено, что оптимальной дозой применения Реглона Супер является 1,5 и 2,0 л/га для Торнадо 2,0 и 2,5 л/га.

По данным Е.В. Бояршиновой [2021] на дерново-слабоподзолистой тяжелосуглинистой почве в Среднем Предуралье наибольшая урожайность льна масличного 1,35-1,51 т/га была получена при однофазной уборке с предварительной десикацией Реглон-Эйр, ВР в дозе 2 л/га.

В опыте А.П. Колотова и Н.А. Кипрушкина [2018] на серой лесной тяжелосуглинистой почве в условиях Среднего Урала изучали эффективность десикации посевов льна масличного. При использовании десикантов Реглон и Спрут Экстра, урожайность достигала до 2,53 и 2,61 т/га, что больше, чем на контроле на 0,11 и 0,19 т/га, соответственно. Стоит отметить, что десикация не повлияла на структуру урожайности.

А.Б. Пономарев [2016] с соавторами изучал реакцию крестоцветных культур на неблагоприятные абиотические условия. При соблюдении рекомендаций технологии выращивания рапса и сурепицы в Среднем Урале наибольшая урожайность была достигнута в умеренно-прохладную влажную погоду (2014 г.) у гибридов рапса 2,79 т/га, у сортов сурепицы наблюдалась аналогичная тенденция, при понижении температуры и повышении влажности с применением десикации урожайность увеличивалась до 3,47 т/га.

По результатам опыта Е.И. Луповой, Т.А. Исриговой и Д.В. Виноградова [2020], проведенным на серой лесной тяжелосуглинистой почве в Рязанской области на опытной станции ФГБОУ ВО РГАТУ, установлено, обработка десикантами положительно повлияла на увеличение масличности ярового рапса, а также снизилось развитие возбудителей болезней. Урожайность рапса при использовании десиканта Дикошанс увеличилась на 20,1 % и составила 1,98 т/га.

В исследованиях 2016-2018 гг. в Беларуси на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, по мнению У. Лянь [2022], применение десиканта Пилараунд экстра снизила численность вредителей на 22-45 %.

Проведенными исследованиями на дерново-подзолистой почве С.И. Мухаметшиной и коллегами [2016] по изучению приемов уборки ярового рапса установлено, что высокое содержание жира 47 % наблюдается после опрыскивания десикантами Баста и Реглон Супер.

По мнению В.Р. Щучка [2021] десикацию в Центрально-Черноземной зоне необходимо проводить при побурении 50 % стручков.

В условиях Омской области на черноземе тяжелосуглинистом С.В. Гольцман [2015] рекомендует использовать десикант Баста в дозе 2 л/га при неравномерном созревании стручков.

А.В. Гостев, Л.Б. Нитченко и В.А. Плотников [2014] разрабатывали технологию возделывания в Центрально-Черноземной зоне для масличных культур. Они рекомендуют использовать десикацию для ускорения созревания семян, а также применять склеивающие препараты для предотвращения растрескивания стручков.

Таким образом, неравномерное созревание ярового рапса способствует снижению урожайности. Для уменьшения растрескивания стручков и сохранения урожайности маслосемян рапса необходим комплекс мероприятий до уборки. Минимизировать потери семян рапса в предуборочный период и во время уборки можно за счет подготовки посевов. Проведение обработки посевов рапса десикантами ускоряет равномерность созревания, подсушивает растения, уничтожает сорные растения и снижает потери семян. Использование новых и современных десикантов в комплексе с клеящим препаратом, может значительно уменьшить растрескиваемость стручков и самоосыпание семян рапса при уборке.

## 2 ОБЪЕКТ, МЕСТО, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1 Место и объект исследований

Экспериментальные исследования проведены в 2020-2022 годах на базе научных и структурных подразделений ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ: полевые опыты на базе учебного научно-опытного поля, биохимический анализ – в лаборатории освоения агрозоотехнологий, анализ посевных качеств семян – в лаборатории кафедры растениеводства.

Объектом исследования в 2020-2022 гг. являлся яровой рапс (*Brassica napus L. ssp. Oleifera annua Metzger*): сорт Ратник и гибрид Смилла. Характерные особенности сорта и гибрида представлены в приложении Б1.

### 2.1 Схема опыта и методика исследований

Полевой двухфакторный опыт был проведен поданной схеме:

Фактором А являлся сорт, гибрид:

A<sub>1</sub> – Ратник (сорт); A<sub>2</sub> – Смилла (гибрид).

Фактором В являлась обработка посевов перед уборкой:

B<sub>1</sub> – контроль (без обработки посевов);

B<sub>2</sub> – клей Липосам;

B<sub>3</sub> – клей Бифактор;

B<sub>4</sub> – десикация Адекват, ВР (150 г/л);

B<sub>5</sub> – десикация Торнадо, ВР (500 г/л);

B<sub>6</sub> – клей Липосам + Адекват, ВР (150 г/л);

B<sub>7</sub> – клей Липосам +Торнадо, ВР (500 г/л);

B<sub>8</sub> – клей Бифактор + десикация Адекват, ВР (150 г/л);

B<sub>9</sub> – клей Бифактор+ десикация Торнадо, ВР (500 г/л).

Всего 18 вариантов, опыт проводился в 4-х кратной повторности. Площадь делянки второго порядка была 78 м<sup>2</sup> (3 метра составила ширина делянки, 26 метров была длина делянки). Заложенный опыт был проведен методом расщепленных делянок в 2 яруса, соответствующий методикой опытного дела, а также государственной методикой сортоиспытания [Доспехов Б.А., 2011]. План наложения опыта приведен в приложении А.

В опытах проведены следующие наблюдения и исследования.

№	Наименование наблюдения и исследования	Методика	Примечание
1.	Описание почвы опытного участка	Методика государственного сортоиспытания..., 1985	анализ проводили по почвенному разрезу
2.	Агрохимические свойства почвы:	ГОСТ 26212-84	гидролитическая кислотность по Каппену – потенциометрическим методом в модификации
		ГОСТ 26213-84	содержание гумуса – по И.В. Тюрину в модификации ЦИНАО
		ГОСТ 26207-84	обменная кислотность (рН в солевой вытяжке) – потенциометрическим методом
		ГОСТ 26483-85	обменный калий и подвижный фосфор – по А.Т. Кирсанову в модификации ЦИНАО
		ГОСТ 27821-88	сумма обменных оснований – по методу Каппена-Гильковица; степень насыщенности почв основаниями – расчетным методом
3.	Агроклиматические наблюдения	по данным метеостанции г. Пермь.	среднесуточная температура и суточная сумма осадков в течение всего летнего периода за май-сентябрь
4.	Анализ посевного материала	ГОСТ 12037-81	чистота семян
		ГОСТ 12038-84	энергия прорастания и всхожесть
		ГОСТ 12042-80	масса 1000 семян
5.	Фенологические наблюдения	Методика государственного сортоиспытания..., 1985	фазы роста и развития ярового рапса: всходы, появление первой пары настоящих листьев, начало образования листовой розетки, начало стеблевания (ветвления), образование соцветий, начало бутонизации, образование заметного венчика цветка, начало цветения, цветение, образование первых стручков, молочная спелость, восковая спелость, полная спелость. В опыте наблюдали за растениями глазомерным методом
6.	Влажность семян	ГОСТ 12041-82	определяли в каждом варианте в динамике через 5 суток, начиная с фазы зеленой спелости семян
7.	Учет устойчивости к полеганию	Методика государственного сортоиспытания..., 1985	оценивали по пятибалльной шкале: 5 – полегания нет; 4 – слабое полегание; 3 – среднее полегание (стебли наклонены на 45 <sup>0</sup> ); 2 – сильное полегание (механизованная уборка затруднена); 1 – очень сильное полегание (машинная уборка невозможна)

8.	Учет густоты стояния и расчет полевой всхожести	Методика государственного сортоиспытания..., 1985	проводили в фазе полных всходов, для этого на каждой делянке выделяли три площадки по 1/6 м <sup>2</sup> (два рядка длиной 55,5 см) и подсчитывали количество растений в них. Затем результат переводили на 1 м <sup>2</sup> и определяли полевую всхожесть, то есть отношение количества всходов к числу фактически высеванных всхожих семян.
9.	Пораженность посевов рапса вредителями	Методика государственного сортоиспытания..., 1985; Фитосанитарная роль рапса в севообороте, 2004	вредители: крестоцветные блошки (ЭПВ= 20 шт. на 100 растений) в фазе всходов – двух настоящих листьев; рапсовый цветоед (ЭПВ= 0,5-1 жук на растение) в фазе образования сгустка бутонов – начале бутонизации и ЭПВ= 2-3 жука на растении в фазе бутонизации – начале цветения; рапсовый пилильщик (ЭПВ=1-2 ложногусеницы на растение) при заселении не менее 10 % растений в фазе всходов – образования розетки
10.	Динамика формирования влажности семян	Методика государственного сортоиспытания..., 1985	определяли с фазы молочного состояния семян во всех вариантах в 4-х кратной повторности по 50 плодов с делянки с интервалом 5-7 дней.
11.	Учет урожайности семян	Методика государственного сортоиспытания..., 1985	сплошной с каждой делянки и по пробным снопам для определения биологической урожайности
12.	Структура урожайности	Методика государственного сортоиспытания..., 1985	проводили по всем вариантам опыта, снопы анализировали по количеству стеблей на единице площади (1 м <sup>2</sup> ) и продуктивности растения
13.	Определение потерь при уборке	по методике В.И. Вайнруб [1999].	с двух несмежных повторений
14.	Биохимический анализ семян	ГОСТ 13496.4-93	содержание азота и сырого протеина
		ГОСТ 13496.15-97	содержание сырого жира
		ГОСТ 26226-95	содержание сырой золы
		ГОСТ 13492.2.91	содержание сырой клетчатки
		ГОСТ 51038-97	содержание обменной энергии
15.	Математическая обработка результатов	Доспехов Б.А., 2011	методом дисперсионного анализа, тесноту и форму связи – методом корреляционного анализа
16.	Экономическая оценка изучаемых вариантов опыта	По технологическим картам возделывания рапса	по нормативным данным и ценам, складывающимся на момент проведения расчетов (2023 г.).
17.	Энергетическая оценка	Агроэнергетическая оценка эффективности ..., 2010	по нормативным данным

## 2.3 Условия проведения исследований

### 2.3.1 Почвенные условия

Опыт закладывали в Среднем Предуралье на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве, наиболее распространенной в Пермском крае. Описание почвенного разреза показано в приложении В. Характеристика почвенного слоя почвы представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пахотного слоя дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почвы (0-20 см)

Год	Гумус, %	рН (KCl)	Физико-химические показатели, мг-экв./100 г почвы			V, %	Подвижные формы элементов питания, мг/кг почвы	
			Hг	S	ЕКО		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
2020	1,9	6,6	1,3	19,0	20,2	94	184	91
2021	2,6	5,4	1,3	20,4	21,7	94	335	88
2022	2,3	5,5	1,6	20,0	21,6	93	223	148

Почва за три года исследования характеризовалась низким содержанием гумуса в пахотном слое 1,9-2,6 %. Обменная кислотность варьировала от слабокислой до близкой к нейтральной. Степень насыщенности основаниями была высокой. Содержание подвижных форм фосфора в 2020 году – повышенным, 2021 году – очень высоким, 2022 году – высокой. Очень низкое содержание обменного калия наблюдалось в 2020-2021 года, повышенное – в 2022 году. В годы исследования почва можно охарактеризовать средней окультуренностью, которая пригодна для выращивания ярового рапса.

### 2.3.2 Агрометеорологические условия

Пермский край расположен в зоне умеренно-континентального климата и его относят к агроклиматическому району с достаточно

длительной зимой и достаточно жарким летним периодом. Вегетационные периоды в 2020-2022 незначительно отличались. Температура воздуха 2020-2022 гг. незначительно отличались, количество осадков показаны на рисунках 1 и 2, приложения Г1, Г2, Г3.

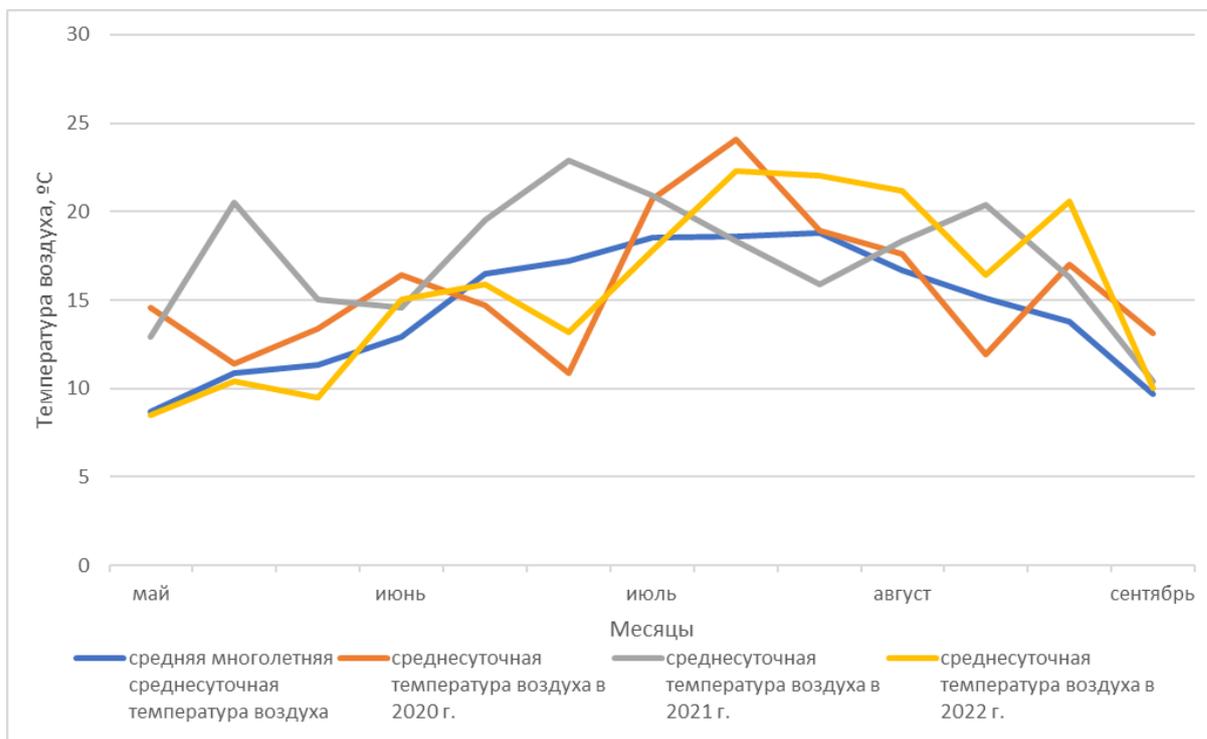


Рисунок 1 – Среднесуточная температура воздуха за вегетационный период 2020-2022 гг., °С

Посев провели в начале первой декады мая (5 мая 2020 г., 4 мая 2021 г., 6 мая 2022 г.) при теплой погоде и отсутствии осадков. В 2020 году из-за недостатка влаги в первой декаде мая прорастание семян затянулось. В целом май был холоднее средних многолетних температур на 3,7 °С. Июнь характеризовался прохладными погодными условиями погодой (ниже среднемноголетних данных на 8,5 °С). В фазу роста и развития растений температура воздуха находилась близкой к средней многолетней.

Среднемесячная температура воздуха в период вегетации была ниже, чем средняя многолетняя температура. В июле, августе и сентябре температура была в пределах уровня среднемноголетних данных. В августе и сентябре наблюдалось повышение температуры воздуха, и снижения количество осадков. В этот период благодаря погодным условиям созданы

подходящие условия для формирования созревающих семян ярового рапса.

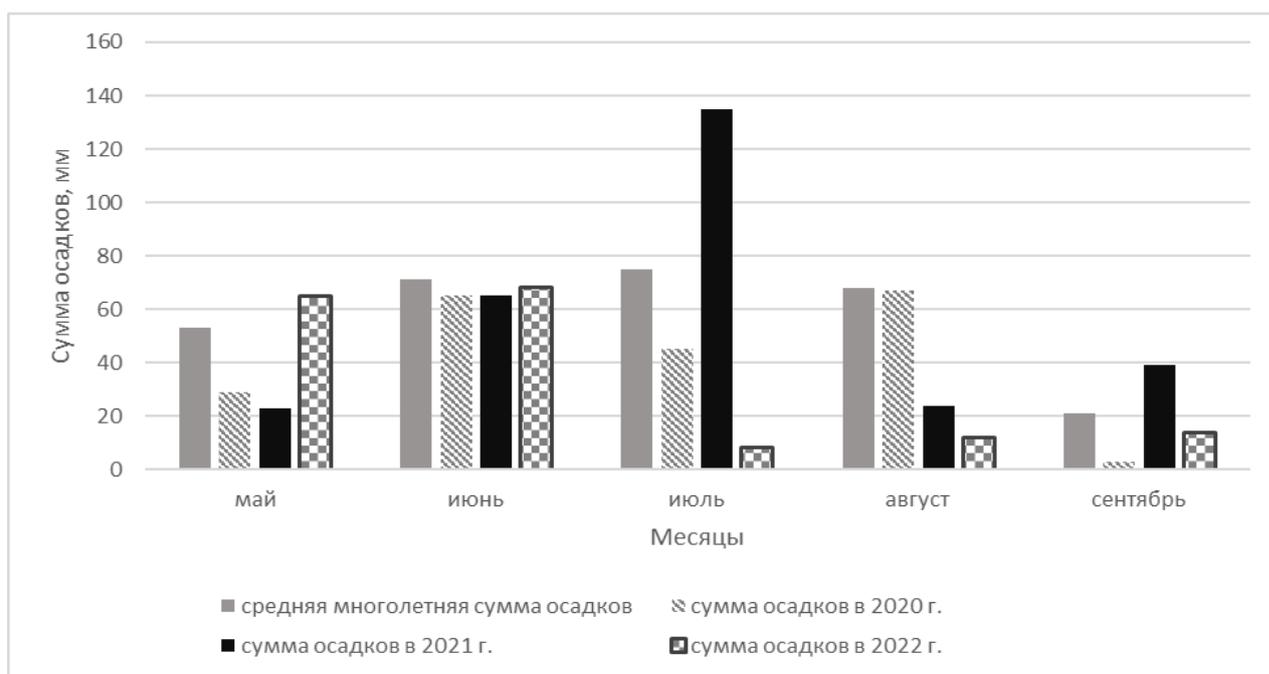


Рисунок 2 – Сумма осадков за вегетационный период 2020 -2022 года, мм

Температура воздуха в мае превышала среднемноголетние данные на 17,5°C, количество выпавших осадков составило 43% от нормы. Фактическая температура воздуха в июне была на 4 °C выше среднемноголетних значений и составила 19,0 °C, в первой декаде июня не наблюдалось выпадение осадков, во второй и третьей декаде количество осадков было равно 91%. Июль обладал достаточно благоприятными погодными условиями, температура воздуха приближалась к среднемноголетним данным, однако, количество выпавших осадков выпало на 80 % больше от нормальных значений. Большое количество осадков было в первой и третьей декаде июля. Август преобладал повышенным температурным режимом по сравнению среднемноголетних показателей, повышение температуры было на 9,4 °C, количество осадков было недостаточным, составило всего лишь 35 %. Количество осадков в первой декаде сентября превысило норму, по этой причине увеличились сроки уборки.

Погодные условия 2022 года характеризовались умеренно-теплыми. В

мае количество осадков выпало на 22 % больше от нормы. Температура воздуха была 10,3°C в пределах среднесуточной температуры (9,3 °С). В июне среднесуточная температура воздуха 13,2°C и количество выпавших осадков (68 мм) были очень близки к среднесуточным данным (15,3°C и 71 мм, соответственно). Сильная засуха наблюдалась в июле-августе, количество выпавших осадков составило 10 и 17 % от нормы. Благоприятные погодные условия в августе позволили в сроки завершить уборку ярового рапса.

Из чего можно заключить, что погодные условия в период исследования характеризовались различным температурным режимом, количество выпавших осадков было неравномерным, засуху сменяли обильные ливни. Наиболее благоприятные погодные условия сложились в 2022 году. Среднесуточная температура воздуха оказалась в пределах среднесуточных данных, количество выпавших осадков в начале фаз развития ярового рапса, компенсировали отсутствие осадков в предуборочный период.

### **2.3.3 Агротехнические условия**

Агротехнические приемы в полевом опыте соответствовали научной системе земледелия, рекомендованной для Среднего Предуралья.

Лушение стерни было проведено ЛДГ-10, сразу после уборки предшественника (яровые зерновые). На глубину 20-22 см была проведена зяблевая вспашка ПЛН-5-35 сентябре – начале октября. На глубине 4-5 см (БЗТС-1) проводили ранневесеннее боронование при наступлении физической спелости почвы.

Фоном вносили минеральные удобрения разбрасывателем Л-116 под предпосевную культивацию, доза применения (NPK)<sub>60</sub>. В день посева произвели предпосевную культивацию культиватором КПС-4 + БЗСС-1. Посев провели сеялкой ССНП-16, норма высева составила 1,5 млн шт.

всхожих семян/га, глубина заделки семян – 3 см. Посев ярового рапса проводили поперек делянок. Прикатывание почвы проводили кольчато-шпоровыми катками 3 ККШ-6, вслед за посевом. Опрыскивателем ОНШ-600 использовали гербицид Репер, ккр (100 г/л клопиралида + 15 г/л флуроксипира), применяли при высокой засоренности рапса, норма расхода была 0,8-1,0 л/га, опрыскивание проводили поперек делянок.

Инсектицид Брейк, МЭ (100 г/л), применяли против крестоцветной блошки и рапсового цветоеда, расход препарата 0,05-0,07 л/га.

Против капустной моли в 2022 году применяли Ланнат, СП (1 кг/га), расход рабочей жидкости составил 200 л/га.

Для сохранения плодов ярового рапса от растрескивания обрабатывали делянки согласно схеме полевого опыта, склеивателями Липосам (1,5-2,0 л/га) и Бифактор (0,8-1,0 л/га) опрыскивание проводили в фазе восковой спелости, при влажности семян в пределах 45 %. После обработки склеивателями, проводили опрыскивание десикантами. Использовали препарат Адекват, ВР (150 г/л) и Торнадо (500 г/л) в дозе 2 л/га. Опрыскивание проводили при побурении стручков 65-75% стручков, при влажности семян в пределах 35 % и менее. Обработку посевов проводили ранцевым аккумуляторным опрыскивателем «Комфорт».

Уборку ярового рапса проводили однофазным способом – стебель желто-зеленый, листьев нет, влажность семян составляла 10-16 %.

### 3 ВЛИЯНИЕ ПРЕДУБОРОЧНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОСЕВОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯРОВОГО РАПСА СОРТА РАТНИК И ГИБРИДА СМИЛЛА

#### 3.1. Формирование урожая

##### 3.1.1 Развитие растений

Агрометеорологические условия оказали существенное влияние на развитие и рост ярового рапса. Фенологические наблюдения за изучаемыми растениями представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Фактические даты наступления фенологических фаз развития  
ярового рапса в годы исследований

Период развития	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла
	Дата (день, месяц)					
Посев – всходы	04.05- 21.05	04.05- 19.05	05.05- 28.05	05.05- 21.05	06.05- 22.05	06.05- 22.05
Всходы – розетка листьев	21.05- 08.06	19.05- 01.06	28.05- 09.06	21.05- 04.06	22.05- 06.06	22.05- 07.06
Розетка листьев – стеблевание	08.06- 18.06	01.06- 11.06	09.06- 18.06	04.06- 13.06	06.06- 15.06	07.06- 17.06
Стеблевание – бутонизация	18.06- 29.06	11.06- 21.06	18.06- 01.07	13.06- 26.06	15.06- 25.06	17.06- 28.06
Бутонизация – цветение	29.06- 09.07	21.06- 01.07	01.07- 10.07	26.06- 07.07	25.06- 08.07	28.06- 09.07
Цветение – начало плодоношения	09.07- 25.07	01.07- 17.07	10.07- 22.07	07.07- 21.07	08.07- 25.07	09.07- 24.07
Молочное состояние	25.07- 08.08	17.07- 01.08	22.07- 05.08	21.07- 07.08	25.07- 10.08	24.07- 12.08
Восковая спелость	08.08- 18.08	01.08- 13.08	05.08- 15.08	07.08- 19.08	10.08- 23.08	12.08- 23.08
Полная спелость	18.08- 10.09	13.08- 29.08	15.08- 27.08	19.08- 01.09	23.08- 01.09	23.08- 01.09
Посев – полная спелость	04.05- 10.09	04.05- 29.08	05.05- 27.08	05.05- 01.09	06.05- 01.09	06.05- 1.09

Из результатов фенологических наблюдений, установлено, что продолжительность появления всходов составляет 15-20 дней.

Гибрид Смилла в 2020 году быстрее проходил межфазные периоды, по сравнению с сортом Ратник. Вегетационный период отечественного сорта

Ратник был 128 дней, у зарубежного гибрида Смилла 119 дней. Затянулось появление всходов из-за недостатка влаги у сорта Ратник в 2021 г. (23 дня), а у гибрида Смилла (16 дней). У гибрида Смилла вегетационный период за три года полевого опыта был на одном уровне (116-118 дней).

Таблица 3 – Гидротермические условия вегетационного периода ярового рапса сорта Ратник

Период развития	Год					
	2020		2021		2022	
	суток	ГТК	суток	ГТК	суток	ГТК
Посев – всходы	15	0,47	23	0,34	16	1,65
Всходы – розетка листьев	18	0,64	12	0,38	15	1,39
Розетка листьев – стебление	10	0,78	9	1,10	9	3,25
Стебление – бутонизация	11	4,47	12	1,60	10	1,52
Бутонизация – цветение	10	0,04	10	3,31	13	0,45
Цветение – начало плодоношения	16	0,36	12	2,15	17	0,09
Молочное состояние	14	1,39	14	1,7	16	0,27
Восковая спелость	11	3,45	10	0,72	13	0,13
Полная спелость	23	0,38	12	0,13	10	0,05
Всего за вегетационный период	128	0,99	114	1,19	119	0,67

В 2020 г. по причине преобладания ливневых дождей в определенные периоды, гидротермический коэффициент составил 4,47, в период стебления - бутонизация. Противоположная ситуация происходила в следующей фазе бутонизация – цветение, практически полное отсутствие осадков, оказало влияние на формирование цветков, и впоследствии урожайности ярового рапса. За 2020 г. гидротермический коэффициент составил 0,99, т.е. было засушливо.

Засуха в 2021 г. наблюдалась в период посев – всходы, всходы – розетка листьев, из-за могло способствовать затягиванию прорастания семян. Ускоренный этап развития происходил в фазах стебления – бутонизация и бутонизация – цветение, цветение-начало плодоношения, обильное увлажнение почвы содействовало формированию стручков. 2021 год был достаточно влагообеспеченным. В 2020 г. гидротермический коэффициент в фазе стебления – бутонизация, бутонизация-цветения, молочная и полная

спелость был увлажненным. Недостаток влаги наблюдался в фазах розетка – листьев и цветения – начало плодоношения. Распределение влажности в почве было разнообразным.

Таблица 4 – Гидротермические условия вегетационного периода ярового рапса гибрида Смилла

Период развития	Год					
	2020		2021		2022	
	суток	ГТК	суток	ГТК	суток	ГТК
Посев – всходы	14	0,42	21	0,16	17	1,36
Всходы – розетка листьев	13	1,16	14	0,83	16	1,39
Розетка листьев – стебление	10	0,02	9	0,13	10	2,93
Стебление – бутонизация	10	1,37	13	2,27	11	1,30
Бутонизация – цветение	10	4,60	11	3,57	11	0,32
Цветение – начало плодоношения	17	0,1	14	0,48	15	0,1
Молочное состояние	15	1,41	18	2,70	19	0,28
Восковая спелость	12	0,63	12	0,53	11	0
Полная спелость	16	2,34	13	0,21	9	0,05
Всего за вегетационный период	117	1,05	118	1,17	118	0,67

В 2021 г. наблюдалась аналогичная ситуация, неоднородное количество выпавших осадков наблюдалось по всем фазам. 2020 и 2021 гг. обладали достаточным увлажнением в фазы развития ярового рапса, но переизбыток влаги в определенные периоды, менялся на продолжительную засуху.

В 2022 г. отмечались засушливые периоды в период формирования маслосемян ярового рапса. Вегетационный период был относительно благоприятным для ярового рапса за исключением недостатка влаги в почве в фазе цветения – начало плодоношения. Однако в период полного созревания ярового рапса отсутствие осадков способствовало своевременной уборки в срок. Недостаток влаги был в 2022 году, ГТК составил 0,67.

Практически полное отсутствие осадков отмечалось в 2022 г. в июле и августе. Достаточно жаркая погода способствовала ускоренному развитию и несвоевременному осыпанию семян. Вегетационный период составил 118 дней. Гидротермический коэффициент был низким и составил 0,67. Избыточное увлажнение в 2022 г. было в первой половине вегетационного

периода.

В 2020-2022 гг. ГТК отличалось по годам: в 2020 и 2021 гг. в период всходов-розетка листьев наблюдался недостаток влаги, в последующие фазы развития была избыточная увлажненность, в 2022 году засушливые периоды оказались в фазы развития бутонизация-полная спелость.

### 3.1.2 Густота всходов, полевая всхожесть

Данные по полевой всхожести и количество всходов представлены в таблице 5 ярового рапса (приложение Д).

В годы исследований густота всходов была одинаковой по объектам исследований ( $F_{\phi} < F_{05}$ ). Полевая всхожесть колебалась с 55 до 92%. Ниже всего полевая всхожесть наблюдалась в 2020 году, в 2021-2022 гг. была на одном уровне. Выявлена тенденция, что полевая всхожесть сорта Ратник была ниже, чем гибрида Смилла из-за меньшего числа всходов.

Таблица 5 – Густота всходов и полевая всхожесть ярового рапса, 2020-2022 гг.

Сорт, гибрид	2020	2021	2022	Среднее	2020	2021	2022	Среднее
	количество всходов, шт./м <sup>2</sup>				полевая всхожесть, %			
Ратник	89	123	125	112	55	81	83	73
Смилла	113	139	134	129	75	92	89	85
НСР <sub>05</sub>	$F_{\phi} < F_{05}$		$F_{\phi} < F_{05}$					

Наиболее высокая полевая всхожесть у гибрида Смилла составила 92 % и число растений 139 шт./м<sup>2</sup> в 2021 году, что в среднем больше на 17 % и на 25 шт./м<sup>2</sup>, больше, чем в 2020 году. Аналогичная закономерность наблюдается и у отечественного сорта, полевая всхожесть в 2021-2022 годах была больше на 26-28% в сопоставлении с 2020 годом. Низкая полевая всхожесть 2020 года, может быть обусловлена отсутствием влаги в посевном слое перед посевом и в период всходов.

### 3.1.3 Густота, продуктивность и устойчивость растений к полеганию

Использование устойчивого сорта или гибрида способствует сохранению урожая, так как полегание растений затрудняет механизированную уборку. Устойчивость к полеганию зависит от погодных условий, а также сортовых особенностей. Устойчивость растений полеганию представлена в таблице 6 (приложение Е1).

Таблица 6 – Устойчивость посевов к полеганию перед уборкой, баллы, среднее за 2020-2022 гг.

Обработка посевов перед уборкой (В)	Сорт/гибрид (А)	
	Ратник	Смилла
Без обработки (контроль)	4,0	4,1
Клей Липосам	4,1	4,1
Клей Бифактор	4,0	4,1
Десикация Адекват	4,1	4,1
Десикация Торнадо	3,9	4,0
Липосам + Адекват	4,0	4,1
Липосам + Торнадо	3,9	4,1
Бифактор + Адекват	4,2	4,0
Бифактор + Торнадо	4,1	4,1
Среднее по А	4,0	4,1
НСР <sub>05</sub>	главных эффектов	частных различий
по фактору А	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
по фактору В	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$

В годы исследования сорт Ратник и гибрид Смилла обладали одинаковыми показателями по устойчивости к полеганию.

Анализ структуры урожайности в целом подтверждает результаты учетов фактической урожайности при однофазном способе уборки ярового рапса. Выявлены некоторые преимущества отдельных вариантов подготовки

посевов к уборке. В таблицах 7-10 приведена структура урожайности ярового рапса за 2020-2022 года, по повторениям – в приложениях Ж1-Ж6.

Таблица 7 – Влияние предуборочной обработки посевов на элементы структуры урожайности ярового рапса, 2020 г.

Обработка посевов перед уборкой	Число растений, шт./м <sup>2</sup>	Число стручков на растении, шт.	Число семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Продуктивность растения, г	Биологическая урожайность, т/га	
<b>Ратник</b>							
Без обработки (контроль)	35	41,3	19,7	3,79	3,07	1,06	
Клей Липосам	29	34,4	21,1	4,17	3,05	0,87	
Клей Бифактор	28	49,5	22,5	4,16	4,62	1,30	
Десикант Адекват	29	45,8	26,0	4,39	5,25	1,52	
Десикант Торнадо	27	39,6	23,4	4,86	4,49	1,18	
Липосам+Адекват	22	54,9	24,1	4,20	5,53	1,26	
Липосам+Торнадо	32	27,5	23,3	4,59	2,93	0,95	
Бифактор+Адекват	31	37,9	19,8	4,57	3,47	1,03	
Бифактор+Торнадо	33	29,9	21,1	4,45	2,79	0,89	
μA <sub>1</sub>	29	40,1	22,3	4,35	3,91	1,12	
<b>Смилла</b>							
Без обработки (контроль)	55	17,9	19,5	4,26	1,49	0,82	
Клей Липосам	64	20,8	19,6	4,28	1,73	1,11	
Клей Бифактор	57	25,7	21,1	4,37	2,36	1,34	
Десикант Адекват	53	18,6	23,2	4,30	1,86	0,98	
Десикант Торнадо	56	16,8	23,3	4,25	1,66	0,91	
Липосам+Адекват	58	19,7	24,0	4,35	2,06	1,22	
Липосам+Торнадо	55	18,6	24,0	4,48	2,00	1,08	
Бифактор+Адекват	65	16,4	22,1	4,59	1,68	1,08	
Бифактор+Торнадо	61	21,2	22,7	4,29	2,07	1,24	
μA <sub>2</sub>	58	19,5	22,2	4,36	1,88	1,09	
<b>НСР<sub>05</sub></b>							
по фактору А	гл. эфф.	15	11,3	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	1,18	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>
	част. разл.	45	33,9	2,9	0,55	3,54	0,25
по фактору В	гл. эфф.	5	7,7	1,4	0,22	0,75	1,7
	част. разл.	7	10,8	2,0	0,32	1,05	0,35

Среднее количество растений на единице площади у сорта Ратник составило 29 шт./м<sup>2</sup>, у гибрида Смилла 58 шт./м<sup>2</sup>. Имеется тенденция к сокращению числа растений в агрофитоценозах сорта Ратник. Наибольшее количество выживших растений, за вегетационный период зафиксировано у гибрида Смилла 65 шт./м<sup>2</sup>. Выделились варианты с обработкой клеем

Липосам, совместной обработкой клеём и десикантом Бифактор+Адекват, количество растений, сохранившихся к уборке, составили соответственно 64 и 65 шт./м<sup>2</sup> (при НСР<sub>05</sub> частных различий для фактора В 7 шт./м<sup>2</sup>).

Обработка посевов ярового рапса к уборке положительно оказало влияние на число стручков, формируемых одним растением. Данное разнообразие связано с сортовыми особенностями объектов исследования. Сорт Ратник формировал в среднем 40 шт., что на 20 шт. больше, чем по гибриду Смилла. Число стручков на одном растении у сорта Ратник существенно увеличилось до 54,9 шт. при совместном использовании Липосам+Адекват по сравнению с контрольным вариантом. У остальных вариантов по сравнению с контролем различий по количеству стручков не выявлено.

Преимущество гибрида Смилла по количеству растений, выживших к уборке, объясняется более стабильным стеблестоем, но у сорта Ратник проявились компенсаторные функции рапса.

На число семян в стручке и массу 1000 семян оказало влияние опрыскивание посевов перед уборкой. Наибольшее количество семян в стручке отмечали в вариантах с десикацией у гибрида Смилла: Липосам+Адекват (24,0 шт.), Липосам+Торнадо (24,0 шт.). У сорта Ратник в варианте с применением десиканта Адекват было сформировано 26,0 шт. семян. По фактору В применение клея Липосам (20,35 шт.), клея Бифактор в сочетании с десикацией Адекват (20,95 шт.), позволили сформировать равное число семян в стручке, как и контрольный вариант (19,6 шт.). Связано это может быть с сокращением потерь семян из стручков в указанных вариантах. Остальные варианты по числу семян в стручке не отличались от контроля.

Сорт Ратник и гибрид Смилла, имели одинаковую массу 1000 семян, однако по продуктивности растений наблюдалась существенная разница между сортом и гибридом. Масса 1000 семян во всех вариантах была больше, по сравнению с вариантом без обработки, кроме обработки склеивателем Липосам (4,22 г.).

Продуктивность растения, также отразилась и на биологической урожайности. Прибавку урожайности у сорта Ратник обеспечили варианты с применением десиканта Адекват (1,52 т/га), у гибрида Смилла использование клеящего препарата Бифактор (1,34 т/га), Липосам+Адекват (1,22 т/га) и Бифактор+Торнадо (1,24 т/га).

Таблица 8 – Влияние предуборочной обработки посевов на элементы структуры урожайности ярового рапса, 2021 г.

Обработка посевов перед уборкой	Число растений, шт./м <sup>2</sup>	Число стручков на растении, шт.	Число семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Продуктивность растения, г	Биологическая урожайность, т/га	
<b>Ратник</b>							
Без обработки (контроль)	30	34,3	18,29	4,98	5,17	1,48	
Клей Липосам	42	26,6	18,25	4,89	3,68	1,52	
Клей Бифактор	33	26,8	18,57	5,23	3,95	1,28	
Десикант Адекват	34	25,2	18,88	5,26	3,94	1,22	
Десикант Торнадо	33	23,5	16,52	5,46	3,17	0,96	
Липосам+Адекват	28	35,8	15,31	5,14	3,98	1,04	
Липосам+Торнадо	33	27,3	17,24	5,02	3,38	1,06	
Бифактор+Адекват	35	23,8	21,83	5,14	3,62	1,26	
Бифактор+Торнадо	33	40,5	20,71	5,11	5,50	1,49	
μA <sub>1</sub>	33	29,3	18,4	5,14	4,04	1,26	
<b>Смилла</b>							
Без обработки (контроль)	104	15,7	15,81	4,63	1,34	1,29	
Клей Липосам	104	16,7	15,13	4,83	1,34	1,29	
Клей Бифактор	82	19,8	17,02	4,51	1,75	1,42	
Десикант Адекват	101	12,9	21,55	4,56	1,43	1,44	
Десикант Торнадо	104	14,9	14,88	4,69	1,11	1,13	
Липосам+Адекват	113	15,0	15,58	4,92	1,29	1,48	
Липосам+Торнадо	105	14,6	21,42	4,63	1,48	1,56	
Бифактор+Адекват	85	15,8	18,54	4,58	1,56	1,31	
Бифактор+Торнадо	119	11,2	19,77	4,77	1,36	1,54	
μA <sub>2</sub>	102	15,1	17,74	4,68	1,41	1,38	
<b>НСР<sub>05</sub></b>							
по фактору А	гл. эфф.	16	13,2	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	0,12	2,47	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>
	част. разл.	48	39,6	14,28	0,37	7,41	2,90
по фактору В	гл. эфф.	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>					
	част. разл.	23	11,2	5,44	0,28	1,79	0,49

Подводя итог, отмечено, что на формирование структуры урожайности оказали влияние обработка посевов перед уборкой, а сорт и гибрид не значительно оказывали влияние.

В 2021 году (табл. 8) количество растений, сохранившихся к уборке, на единице площади было значительно выше в агроценозах с гибридом Смилла (в среднем 102 шт./м<sup>2</sup>, что на 68 шт. больше, чем при исследованиях с сортом Ратник).

Обработка посевов в предуборочный период не повлияли на число стручков, число семян, массу 1000 семян, и продуктивность формируемым одним растением. Число стручков у отечественного сорта в среднем составило 53 шт., что на 35 шт. больше, чем у зарубежного гибрида.

На другие показатели продуктивности растений сорт также оказал влияние. Наибольшее количество семян в стручке было отмечено в вариантах с десикацией изучаемыми препаратами как в комплексе со склеивателем Липосам, так и без применения данного препарата. Связано это может быть с сокращением потерь семян из стручков в указанных вариантах.

Таким образом, на показатели структуры урожайности повлиял сорт и гибрид ярового рапса, мероприятия по подготовке посевов к уборке имели одинаковые значения.

В таблице 9 приведена структура урожайность ярового рапса за 2022 год.

Количество растений, сохранившихся к уборке, на единице площади было немного выше в агроценозах с гибридом Смилла (в среднем 81 шт./м<sup>2</sup>, что на 17 шт. превышало аналогичный показатель, полученный при исследованиях с сортом Ратник).

Опрыскивание посевов перед уборкой не повлияли на число стручков, число семян, массу 1000 семян, и продуктивность формируемым одним растением. Сорт Ратник формировал 29 шт. стручков на одном растении, у гибрида Смилла 21 шт. на одном растении, отечественный сорт имел большую ветвистость по сравнению с гибридом.

На другие показатели продуктивности растений сорт также оказал влияние. Наибольшее количество семян в стручке отмечали в вариантах с десикацией и изучаемыми препаратами как в комплексе с клеем Липосам, так и без обработки им. Связано это может быть с сокращением потерь семян из стручков в указанных вариантах.

Таким образом, на показатели структуры урожайности повлиял сорт и гибрид ярового рапса, мероприятия по подготовке посевов к уборке имели одинаковые значения.

Таблица 9 – Влияние предуборочной обработки посевов на элементы структуры урожайности ярового рапса, 2022 г.

Обработка посевов перед уборкой	Число растений, шт./м <sup>2</sup>	Число стручков на растении, шт.	Число семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Продуктивность растения, г	Биологическая урожайность, т/га	
Ратник							
Без обработки (контроль)	57	29,8	15,83	3,84	1,84	1,01	
Клей Липосам	52	37,0	19,49	3,84	2,72	1,25	
Клей Бифактор	50	32,5	22,48	3,83	2,37	1,14	
Десикант Адекват	64	25,2	20,55	4,03	1,98	1,22	
Десикант Торнадо	67	28,2	16,93	4,00	1,84	1,09	
Липосам+Адекват	72	23,8	18,96	3,77	1,61	1,03	
Липосам+Торнадо	74	28,5	19,96	3,89	1,99	1,30	
Бифактор+Адекват	71	25,6	21,00	3,97	1,96	1,38	
Бифактор+Торнадо	74	31,0	23,18	3,64	2,32	1,39	
μA <sub>1</sub>	65	29,0	19,82	3,87	2,07	1,20	
Смилла							
Без обработки (контроль)	75	20,8	18,60	3,89	1,54	1,02	
Клей Липосам	89	23,0	14,59	4,01	1,37	1,12	
Клей Бифактор	72	26,4	15,35	3,88	1,61	0,94	
Десикант Адекват	81	18,5	18,20	3,84	1,32	0,93	
Десикант Торнадо	84	19,6	19,25	3,72	1,34	1,06	
Липосам+Адекват	80	17,3	21,58	3,75	1,28	0,90	
Липосам+Торнадо	74	25,1	14,05	3,98	1,37	0,89	
Бифактор+Адекват	83	22,1	16,41	3,93	1,35	1,03	
Бифактор+Торнадо	90	21,0	16,52	4,30	1,51	1,31	
μA <sub>2</sub>	81	21,5	17,17	3,92	1,41	1,02	
НСР <sub>05</sub>							
по фактору А	гл. эфф.	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	0,31	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>			
	част. разл.	51	23,2	14,81	0,30	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	1,11
по фактору В	гл. эфф.	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	0,92	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>			
	част. разл.	29	12,5	8,74	0,38	0,84	0,40

В таблице 10 представлена структура урожайности ярового рапса за 2020-2022 гг.

За 2020-2022 гг. число растений, сохранившихся к уборке у гибрида Смилла почти в 2 раза, превышало, количество растений у сорта Ратник, однако из-за изреженного стеблестоя отечественного сорта наблюдается увеличение числа стручков на одном растении, по сравнению с зарубежным гибридом.

Таблица 10 – Влияние предуборочной обработки посевов на элементы структуры урожайности ярового рапса, 2020-2022 гг.

Обработка посевов перед уборкой	Число растений, шт./м <sup>2</sup>	Число стручков на растении, шт.	Число семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Продуктивность растения, г	Биологическая урожайность, т/га	
<b>Ратник</b>							
Без обработки (контроль)	40	35,2	17,93	4,20	3,36	1,18	
Клей Липосам	41	32,6	19,63	4,30	3,15	1,21	
Клей Бифактор	37	36,3	21,18	4,41	3,65	1,24	
Десикант Адекват	42	32,1	21,81	4,57	3,72	1,32	
Десикант Торнадо	42	30,4	18,94	4,77	3,16	1,07	
Липосам+Адекват	41	38,2	19,45	4,37	3,70	1,11	
Липосам+Торнадо	47	27,8	20,16	4,50	2,77	1,10	
Бифактор+Адекват	45	29,1	20,88	4,56	3,02	1,22	
Бифактор+Торнадо	47	33,8	21,66	4,40	3,54	1,26	
μA <sub>1</sub>	43	32,8	20,18	4,45	3,34	1,19	
<b>Смилла</b>							
Без обработки (контроль)	78	18,1	17,96	4,26	1,46	1,04	
Клей Липосам	86	20,2	16,44	4,37	1,48	1,17	
Клей Бифактор	70	24,0	17,82	4,25	1,90	1,23	
Десикант Адекват	78	16,6	20,98	4,23	1,54	1,12	
Десикант Торнадо	81	17,1	19,15	4,22	1,37	1,03	
Липосам+Адекват	84	17,3	20,37	4,34	1,54	1,20	
Липосам+Торнадо	78	19,4	19,82	4,36	1,62	1,18	
Бифактор+Адекват	78	18,1	19,02	4,37	1,53	1,14	
Бифактор+Торнадо	90	17,8	19,65	4,45	1,65	1,36	
μA <sub>2</sub>	80	18,7	19,02	4,32	1,57	1,16	
<b>НСР<sub>05</sub></b>							
по фактору А	гл. эфф.	4	8,7	1,13	0,04	0,98	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>
	част. разл.	11	26,0	3,39	0,12	2,95	1,23
по фактору В	гл. эфф.	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	0,13	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>
	част. разл.	14	7,7	3,64	0,18	0,83	0,27

Количество растений гибрида Смилла в среднем составило 80 шт./м<sup>2</sup>. Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке, было в варианте с обработкой клея Бифактор и десиканта Торнадо (90 шт./м<sup>2</sup>).

У сорта отечественной селекции наибольшее количество семян в стручке оказалось в контрольном варианте, в связи с осыпанием семян и продуктивность растения была ниже. На продуктивность растения оказывало влияние и масса 1000 семян. Обработка десикантами Адекват и Торнадо увеличила крупность семян на 8 и 13%. Связано это может быть с сокращением потерь семян из стручков в указанных вариантах. Остальные варианты по числу семян в стручке незначительно отличались от контроля.

Предуборочная обработка не оказала влияние на число семян в стручке, продуктивность растений, и биологическую урожайность. Вместе с тем, на число стручков на растении и число семян в стручке, влияние оказывал выбор объекта исследований (сорт/гибрид). В среднем за три года исследований сорт Ратник сформировал больше на 14,1 шт. стручков на одном растении и на 1,16 шт. семян в стручке, чем гибрид Смилла.

На массу 1000 семян за 3 года исследований, повлияли и фактор А, и фактор В. У сорта Ратник на данный показатель был на одном уровне в вариантах с обработкой клеивателями Бифактор, Липосам и Липосам+Адекват. У гибрида Смилла, только обработка клеом Бифактор и десикантом Торнадо, оказало влияние на массу 1000 семян (при НСР<sub>05</sub> 0,18 г).

На сорте Ратник варианты обработки клея Бифактор, десикант Адекват Бифактор+Торнадо и Бифактор+Адекват позволило получить наибольшую урожайность (1,24, 1,32, 1,22 и 1,26 т/га, соответственно). У гибрида Смилла наибольшая урожайность была в вариантах клеом Бифактор, Липосам+Адекват и Бифактор+Торнадо (1,23, 1,20 и 1,36 т/га). В результате прибавка урожайности в сравнении с контролем у сорта Ратник в вариантах обработки клеом Бифактор и совместном применении его с десикантом Торнадо, увеличила урожайность на 5 и 9 %. В аналогичных вариантах у гибрида Смилла увеличение урожайности было на 18 и 30 %, соответственно.

Таким образом, различий между сортом и гибридом не выявлено. В исследованиях полевого опыта, различия между контролем и обработкой посевов есть, но носят недоказуемый характер. На урожайность ярового рапса значительно влияет сохранность стручков во время уборки.

### 3.1.4 Влажность семян ярового рапса в зависимости от предуборочной обработки

Обработка посевов клеящими препаратами и десикация перед уборкой проходили в разные сроки. Влажность семян представлена в таблице 11 за 2020-2022 гг., по вариантам в приложении И.

Таблица 11 – Влияние предуборочной обработки посева на влажность семян ярового рапса, % 2020-2022 гг.

Обработка посевов перед уборкой	До обработки, перед клеом	Через 3-5 суток, обработка клеом	Перед десикацией	После десикации 3-5 суток	Влажность при уборке	
<b>Ратник</b>						
Без обработки (К)	54	45	39	32	12	
Клей Липосам	55	46	40	30	14	
Клей Бифактор	53	45	38	28	15	
Десикант Адекват	53	45	37	23	9	
Десикант Торнадо	58	49	40	31	13	
Липосам+Адекват	55	44	38	27	13	
Липосам+Торнадо	55	44	37	27	14	
Бифактор+Адекват	52	44	37	29	14	
Бифактор+Торнадо	55	46	40	29	14	
<b>Смилла</b>						
Без обработки (К)	53	44	39	32	15	
Клей Липосам	55	46	37	29	12	
Клей Бифактор	54	44	35	29	14	
Десикант Адекват	56	44	37	30	15	
Десикант Торнадо	54	46	37	28	14	
Липосам+Адекват	55	47	41	27	14	
Липосам+Торнадо	52	44	41	29	14	
Бифактор+Адекват	53	45	36	26	13	
Бифактор+Торнадо	54	46	40	27	13	
по фактору А	гл. эфф.	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
	част. разл.	24	20	25	14	5
по фактору В	гл. эфф.	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	3	$F_{\phi} < F_{05}$
	част. разл.	5	4	5	4	3

В годы исследования при обработке посевов рапса отечественного сорта Ратник десикантом Адекват, влажность семян при уборке составила 9%, на этом же варианте урожайность ярового рапса снижается, предполагаем, что данный препарат приближает срок созревания семян на отечественном сорте, из-за ускоренного созревания, вместе с тем, увеличились потери. Контрольный вариант имел влажность семян при уборке 12 %. Клей Липосам и Бифактор, а также комплексная обработка клеящими препаратами и десикантами позволила провести уборку при влажности 13-15 %.

До обработки посевов перед уборкой влажность семян у сорта и гибрида была 54 %. У гибрида Смилла влажность семян при уборке незначительно отличалась по вариантам, была в пределах 12-15 %, но в тоже время клей Липосам, снизил влажность семян на 3 % по сравнению с контрольным вариантом.

Обобщая вышесказанное, необходимо соблюдать сроки уборки ярового рапса при возделывании, есть предположение, что влажность семян должна быть более 12 %, иначе увеличиваются потери при уборке из-за растрескивания стручков.

### **3.1.5 Урожайность**

Уборку проводили в фазе полной спелости ярового рапса, влажность семян 10-16 %. За три года исследований дата наступления полной спелости семян отличалась по годам – 2020 г. – 10 сентября (сорт Ратник) и 29 августа (гибрид Смилла) , 2021 г. – 27 августа и 1 сентября, 2022 г. – 1 сентября. Фактическая урожайность приведена в таблицах 12-15, по повторениям – в приложении К.

Анализ трехлетних исследований подтверждает отсутствие влияние сорта (гибрида) на урожайность ярового рапса в Среднем Предуралье ( $F_{\phi} < F_{05}$ ).

Прослеживается закономерность увеличения фактической урожайности за счет сокращения потерь. Наибольшая урожайность сорта Ратник за три года получена при совместной обработке клеем препаратом Бифактор и десикантом Адекват или Торнадо, урожайность составила 0,98 и 0,97 т/га соответственно.

Таблица 12 – Влияние предуборочной обработки посевов на урожайность ярового рапса, т/га, среднее 2020-2022 гг.

Обработка посевов перед уборкой	Урожайность т/га	Отклонение от контроля	Урожайность т/га	Отклонение от контроля	μВ
	Ратник		Смилла		
Без обработки (контроль)	0,77		0,74		0,76
Клей Липосам	0,93	0,16	0,93	0,19	0,93
Клей Бифактор	0,91	0,14	0,91	0,17	0,91
Десикация Адекват	0,79	0,02	0,89	0,15	0,84
Десикация Торнадо	0,90	0,13	0,84	0,10	0,87
Липосам + Адекват	0,82	0,05	0,93	0,19	0,88
Липосам + Торнадо	0,89	0,12	0,95	0,21	0,92
Бифактор + Адекват	0,98	0,21	0,92	0,18	0,95
Бифактор + Торнадо	0,97	0,20	1,14	0,44	1,06
μА	0,88		0,92		
НСР <sub>05</sub>	главных эффектов			частных различий	
по фактору А	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>			0,89	
по фактору В	0,14			0,19	

Примечание: μ - обозначение среднего значения (здесь и далее)

У зарубежного гибрида Смилла наблюдалось увеличение урожайности в сравнении с контрольным вариантом – клей Липосам (0,93 т/га), Липосам+Адекват (0,93 т/га), Липосам+Торнадо (0,95 т/га) и Бифактор+Торнадо (1,14 т/га). Увеличение урожайности варьировалось от

0,19 до 0,44 т/га. В таблицах 13-15 представлена урожайность по годам.

Результаты 2020 года по учету урожайности указывают, что изучаемые объекты исследования Ратник и Смилла формировали идентичную урожайность. Урожайность рапса отечественного сорта – 0,84 т/га, а у гибрида зарубежной селекции – 0,71 т/га маслосемян.

Таблица 13 – Влияние предуборочной обработки посевов на урожайность ярового рапса, т/га, 2020 г.

Обработка посевов перед уборкой	Урожайность т/га	Отклонение от контроля	Урожайность т/га	Отклонение от контроля	μВ
	Ратник		Смилла		
Без обработки (контроль)	0,71		0,50		0,61
Клей Липосам	0,77	0,06	0,75	0,25	0,76
Клей Бифактор	0,95	0,24	0,65	0,15	0,80
Десикация Адекват	0,70	-0,01	0,58	0,08	0,64
Десикация Торнадо	1,06	0,35	0,65	0,15	0,86
Липосам + Адекват	0,86	0,15	0,74	0,24	0,80
Липосам + Торнадо	0,90	0,19	0,72	0,22	0,81
Бифактор + Адекват	0,94	0,23	0,70	0,20	0,82
Бифактор + Торнадо	0,71	0,00	1,06	0,56	0,89
μА	0,84		0,71		
НСР <sub>05</sub>	главных эффектов			частных различий	
по фактору А	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>			1,21	
по фактору В	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>			0,26	

Обработка посевов десикантом Торнадо на отечественном сорте обеспечила урожайность на 0,35 т/га выше, чем на контроле.

У гибрида Смилла положительно повлияло опрыскивание посевов перед уборкой Бифактор+Торнадо, урожайность составила 1,06 т/га.

В 2021 г. изучаемые варианты выращивания ярового рапса формировали одинаковую урожайность. На его продуктивность оказывали

одинаковое влияние, как сорт, так и приемы обработки посевов перед уборкой.

Таблица 14 – Влияние предуборочной обработки посевов на урожайность ярового рапса, т/га, 2021 г.

Обработка посевов перед уборкой	Урожайность т/га	Отклонение от контроля	Урожайность т/га	Отклонение от контроля	μВ
	Ратник		Смилла		
Без обработки (контроль)	0,97		1,02		1,00
Клей Липосам	1,01	0,04	1,14	0,12	1,08
Клей Бифактор	0,85	-0,12	1,25	0,23	1,05
Десикация Адекват	0,80	-0,17	1,28	0,26	1,04
Десикация Торнадо	0,70	-0,27	0,96	-0,06	0,83
Липосам + Адекват	0,75	-0,22	1,22	0,20	0,99
Липосам + Торнадо	0,71	-0,26	1,33	0,31	1,02
Бифактор + Адекват	0,91	-0,06	1,15	0,13	1,03
Бифактор + Торнадо	1,14	0,17	1,23	0,21	1,19
μА	0,87		1,18		
НСР <sub>05</sub>	главных эффектов			частных различий	
по фактору А	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>			2,25	
по фактору В	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>			0,38	

В 2021 году на сорте Ратник преимущество обработок не выявлено, по сравнению с контрольным вариантом, однако комплексная обработка Бифактор+Адекват 1,14 т/га, дала прибавку урожайности по сравнению с десикантом Торнадо 0,70 т/га и комплексной обработки Липосам+Торнадо 0,75 т/га (при НСР<sub>05</sub> част. различий 0,38 т/га).

Урожайность у сорта и гибрида обработкой десикантом Торнадо составила 0,70 и 0,96 т/га. Средняя урожайность по фактору А у сорта Ратник и Гибрида Смилла составила 0,87 и 1,18 т/га, соответственно.

Таблица 15 – Влияние предуборочной обработки посевов на урожайность ярового рапса, т/га, 2022 г.

Обработка посевов перед уборкой	Урожайность т/га	Отклонение от контроля	Урожайность т/га	Отклонение от контроля	μВ
	Ратник		Смилла		
Без обработки (контроль)	0,64		0,70		0,67
Клей Липосам	1,01	0,37	0,89	0,19	0,95
Клей Бифактор	0,93	0,29	0,84	0,14	0,89
Десикация Адекват	0,87	0,23	0,81	0,11	0,73
Десикация Торнадо	0,95	0,31	0,90	0,20	0,89
Липосам + Адекват	0,84	0,20	0,84	0,14	0,84
Липосам + Торнадо	1,06	0,42	0,82	0,12	0,95
Бифактор + Адекват	1,10	0,46	0,92	0,22	1,01
Бифактор + Торнадо	1,04	0,40	1,12	0,42	1,08
μА	0,94		0,87		
НСР <sub>05</sub>	главных эффектов			частных различий	
по фактору А	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>			0,69	
по фактору В	0,19			0,27	

В 2022 г. различий урожайности ярового рапса по сорту и гибриду не отмечено (таблица 15). Обработка посевов перед уборкой повлияла на фактическую урожайность по сравнению с контролем у отечественного сорта, прибавка урожайности варьировалась от 0,20-0,46 т/га.

Одинаковая с контрольным вариантом урожайность у сорта Ратник была с применением десиканта Адекват (0,64 т/га). У зарубежного гибрида обработка десикантом Адекват, Липосам + Торнадо и Липосам+ Адекват не

влияти на урожайность. Максимальная урожайность была у гибрида Смилла с использованием клея Бифактор и десиканта Торнадо (1,12 т/га).

Наибольшая урожайность у сорта достигнута опрыскиванием склеивателями Липосам и Бифактор, десикантом Торнадо, а также совместная обработка Липосам+Торнадо, Бифактор+Адекват и Бифактор+Торнадо в сравнении с контролем (без обработки посевов), урожайность увеличилась на 0,37, 0,29, 0,3, 0,42, 0,46 и 0,40 т/га, соответственно. На гибрид Смилла оказало влияние опрыскивание препаратами Бифактор в комплексе с Торнадо, урожайность составила 1,12 т/га.

### **3.1.6 Потери семян**

Обработка ярового рапса перед уборкой клеящими препаратами и десикантами повлияли на урожайность маслосемян. Потери семян ярового рапса сорта отечественной и гибрида зарубежной селекции за три года исследований представлены на рисунках ниже.

Потери урожая семян у отечественного сорта в контрольном варианте в 2020 году составили 33,02 %. Обработка посевов перед уборкой клеем Липосам снизила потери семян ярового рапса до 10,66 %. С использованием десиканта Торнадо, также наблюдалось снижение потерь урожайности маслосемян до 10,19%

Комплексное использование клея Липосам и десиканта Торнадо, позволило уменьшить потери сорта Ратник до минимума (6,04 %). Десикация препаратом Адекват увеличила потери до 54,1 %.

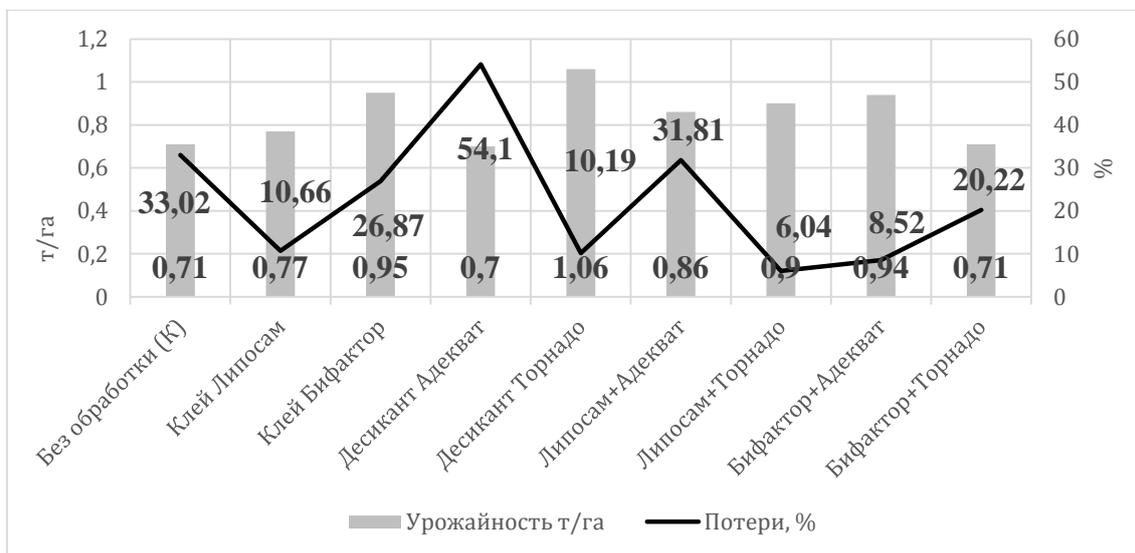


Рисунок 3 – Потери семян ярового рапса сорта Ратник, %, 2020 г.

В ходе расчетных исследований посчитана корреляционная связь между потерями урожая и продуктивностью растения. На рисунке 4 показана положительная средняя корреляционная связь ( $R=0,59$ ) потери урожайности ярового рапса сорта отечественной селекции Ратник за 2021 год.

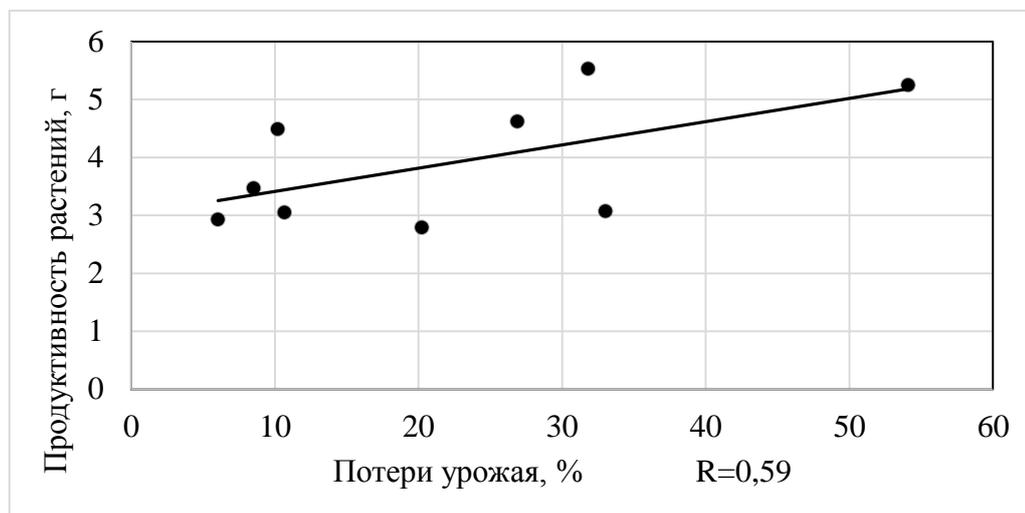


Рисунок 4 – Коэффициенты корреляции между потерями урожая и продуктивностью растения, сорта Ратник, 2020 г.

На рисунке 5 представлены урожайности и потери урожая за 2020 год у гибрида Смилла – на контроле потери маслосемян ярового рапса достигли 39,26 %. Применение биологического препарата Липосам, положительно повлияло и на гибриде Смилла, и позволило увеличить урожайность за счет снижения потерь. Использование синтетического клея Бифактор, привело к

увеличению урожайности на 66 % от контрольного варианта, однако потери составляли 37,69 %. Благоприятное воздействие оказывал вариант с обработкой клея Бифактор и десиканта Адекват, потери были на уровне 13,79 %, при урожайности 1,06 т/га.

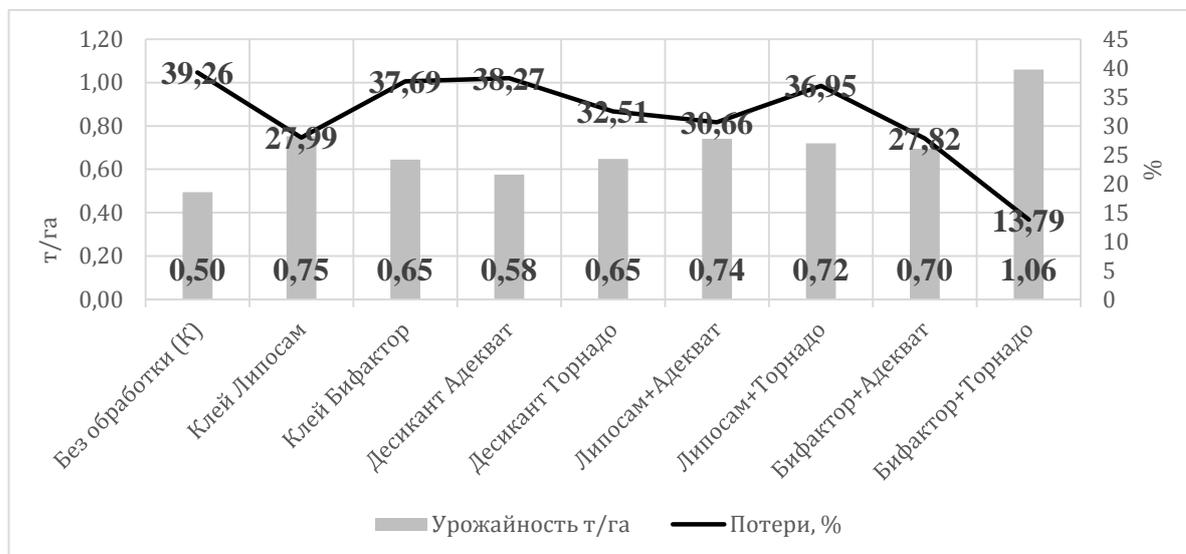


Рисунок 5 – Потери семян ярового рапса гибрида Смилла, %, 2020 г.

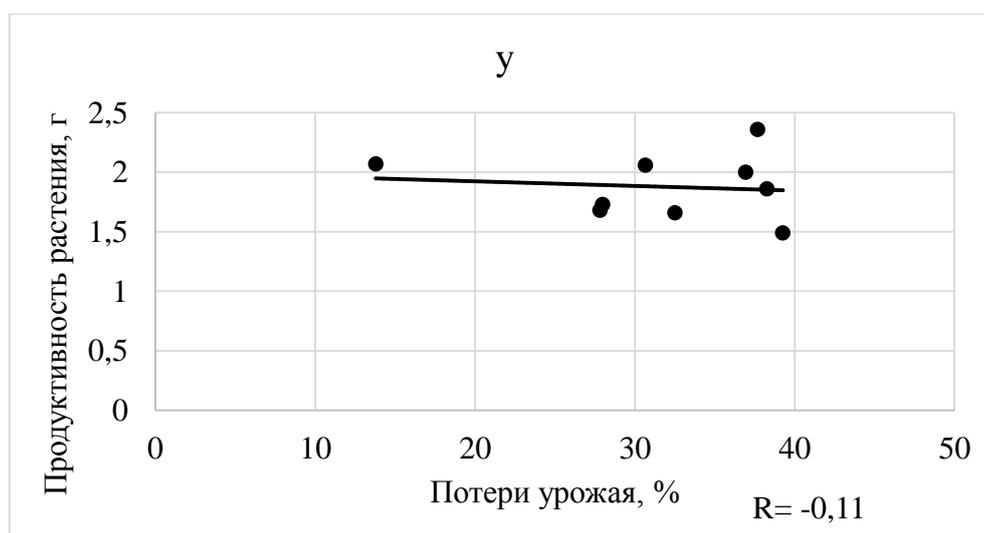


Рисунок 6 – Коэффициенты корреляции между потерями урожая и продуктивности растения, гибрида Смилла, 2020 г.

Корреляция потерь у ярового рапса гибрида Смилла на рисунке 6 – слабая отрицательная (R=-0,11).

На рисунке 7 представлены потери семян ярового рапса в 2021 году у

сорта Ратник урожайность сократилась от 23,01 до 34,64 %. Обработка посевов перед уборкой снизила потери семян ярового рапса на вариантах обработкой десикантом Торнадо, Бифактор+Адекват и Бифактор+Торнадо, потери урожайности составили, 26,34 %, 27,87 % и 23,01 %, соответственно.

Максимальная урожайность была обеспечена на варианте Бифактор с использованием десиканта Торнадо 1,14 т/га. Применение десикации препаратами Адекват и Торнадо снижала урожайность на 0,17 и 0,27 т/га, максимальные потери выявлены при использовании обработкой Адекват 34,5 %.

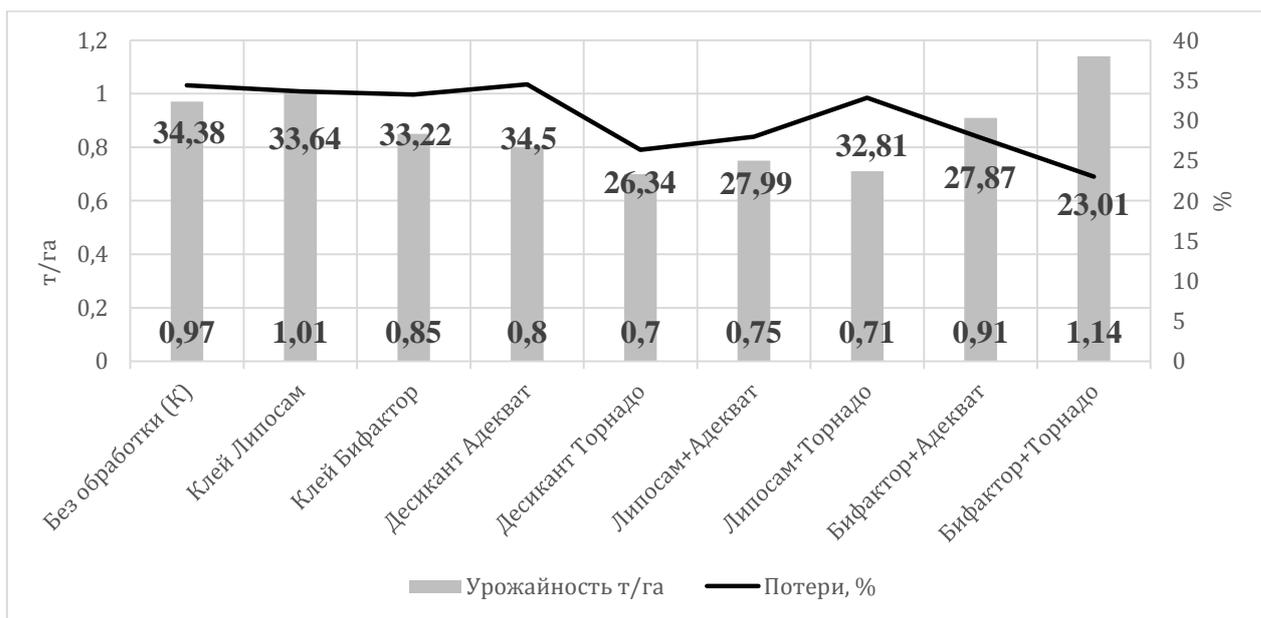


Рисунок 7 – Потери семян ярового рапса сорта Ратник, %, 2021 г.

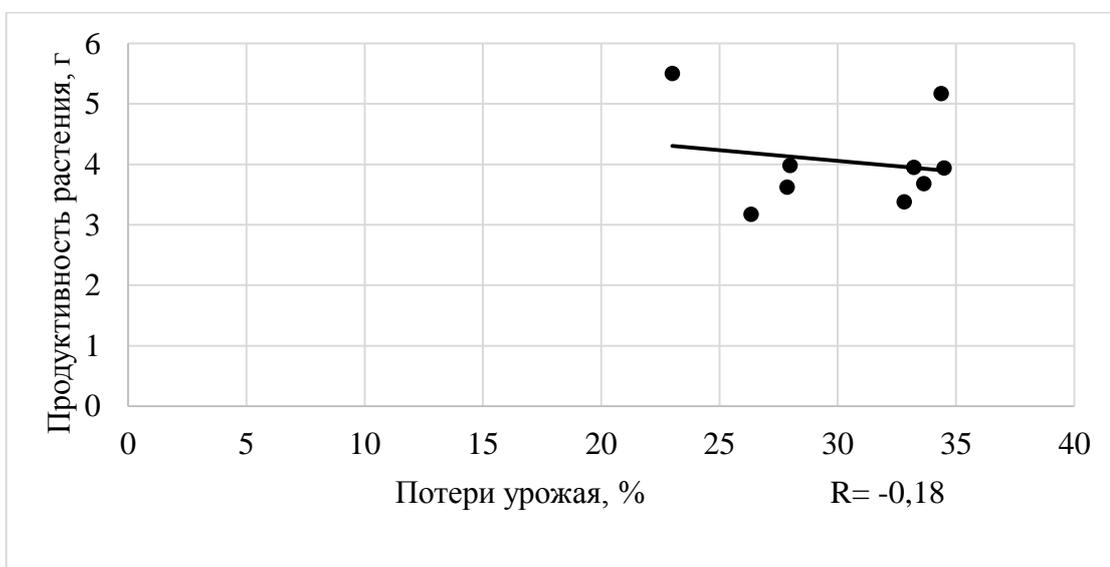


Рисунок 8 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и продуктивности растения, сорта Ратник, 2021 г.

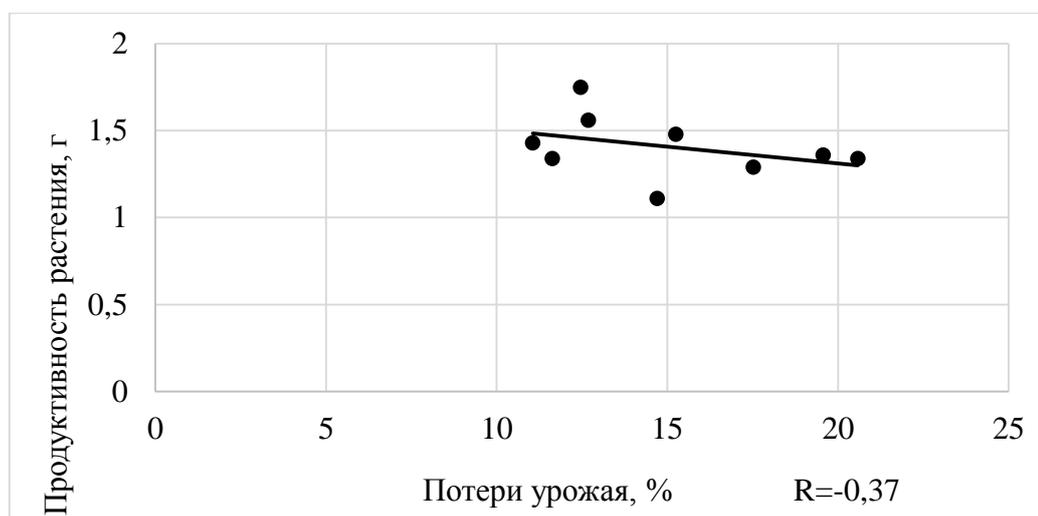


Рисунок 9 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и продуктивности растения, гибрида Смилла, 2021 г.

В условиях 2021 года между потерями урожая семян и продуктивностью растения (рис. 8 и 9) у сорта Ратник получена слабая, а у гибрида Смилла средняя отрицательная корреляционная связь ( $R=-0,18$ ) и ( $R=-0,37$ ), соответственно.

У гибрида Смилла в 2021 году (рис. 10) потери маслосемян ярового рапса в контрольном варианте достигли 20,58 %. Применение биологического препарата Липосам и десиканта Адекват положительно повлияли на сохранение стручков перед уборкой, и позволило увеличить урожайность за счет снижения потерь.

Наибольшая урожайность получена при совместном опрыскивании клеом Липосам и клеом Бифактор с десикантом Торнадо, снижение потерь доходило до 15,25 и 19,57 %.

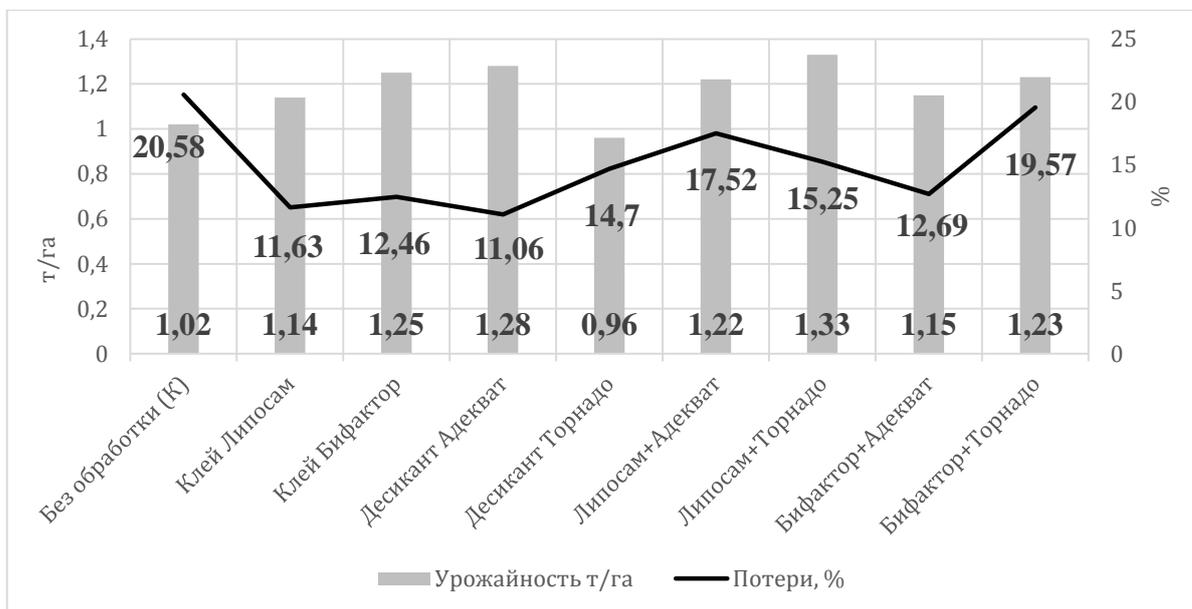


Рисунок 10 – Потери семян ярового рапса гибрида Смилла, %, 2021 г.

Мероприятия по обработке посевов перед уборкой способствовали повышению урожайности за счет снижения потерь от растрескивания стручков.

Потери семян в 2022 году у отечественного сорта (рис. 11) составили от 12,88 до 36,45 %. Предуборочная обработка положительно оказала влияние на снижение потерь. На варианте опрыскиванием десикантом Торнадо получилось сохранить урожай на 0,26 т/га (потери составили 12,88 %, на контроле 36,45 %). Склеиватели Бифактор и Липосам увеличили урожайность на 0,20-0,22 т/га соответственно.

Опрыскивание клеем Бифактор и десикантом Торнадо, как и в предыдущие года, обеспечивала наибольшую урожайность, потери снижались до 24,88 %.

Предуборочная обработка посевов десикантом Адекват не различалась с контролем, урожайность на этом варианте достигала 0,64 т/га, потери составили 28,02 %, на контрольном варианте потери достигали до 36,45 % при такой же урожайности 0,64 т/га.

За 2022 год наблюдаются противоположные показатели 2020 года, корреляционная связь у сорта слабая отрицательная связь, в то время как у

гибрида средний положительный корреляционный коэффициент (рис. 12 и 13).

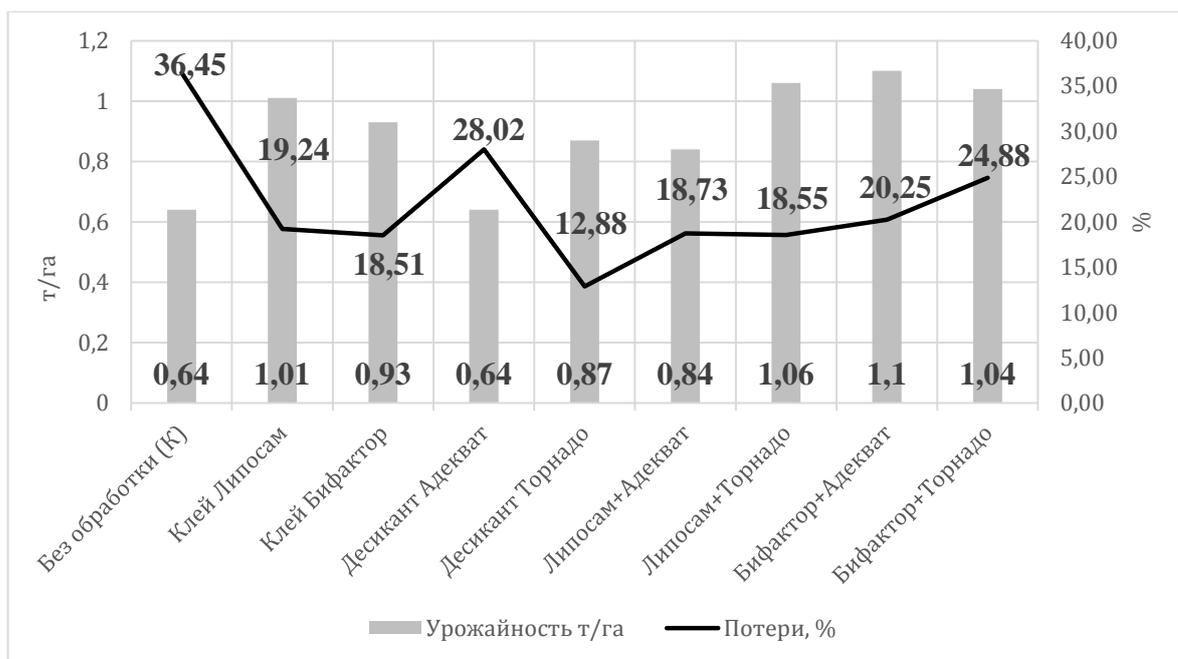


Рисунок 11 – Потери семян ярового рапса сорта Ратник, %, 2022 г.

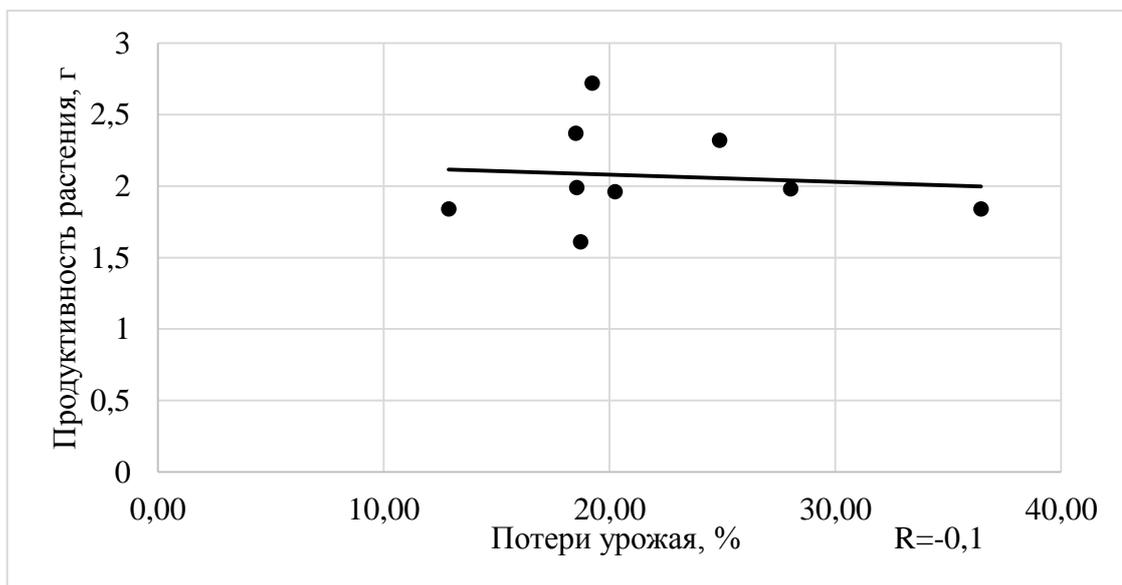


Рисунок 12 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и продуктивности растения, сорта Ратник, 2022 г.

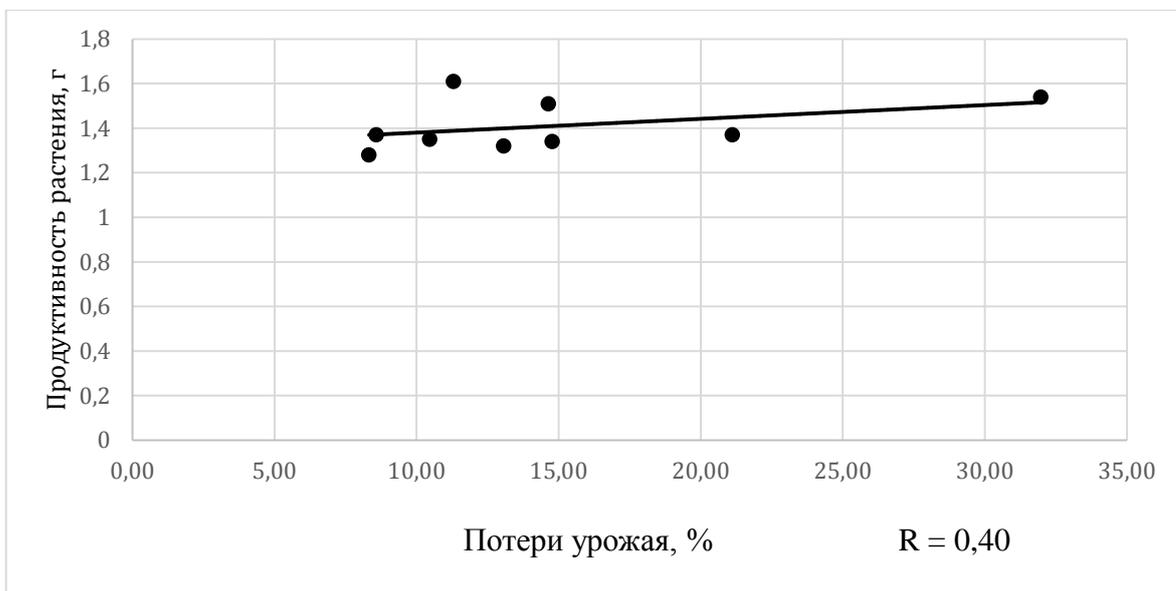


Рисунок 13 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и продуктивности растения, гибрида Смилла, 2022 г.

На гибриде Смилла в 2022 году (рис. 14) предуборочная обработка положительно сказалась на увеличении урожайности. В варианте с обработкой десикацией Торнадо урожайность достигала 0,90 т/га, потери составили 13,73 %, на контрольном варианте получена урожайность 0,70 т/га, однако потери достигали 31,97 %. При использовании комплексной обработки Бифактор + Торнадо потери снизились на 0,42 т/га. Максимальная урожайность получена с применением клея Бифактор + Торнадо 1,12 т/га, идентичная закономерность наблюдается и в 2020-2021 годах.

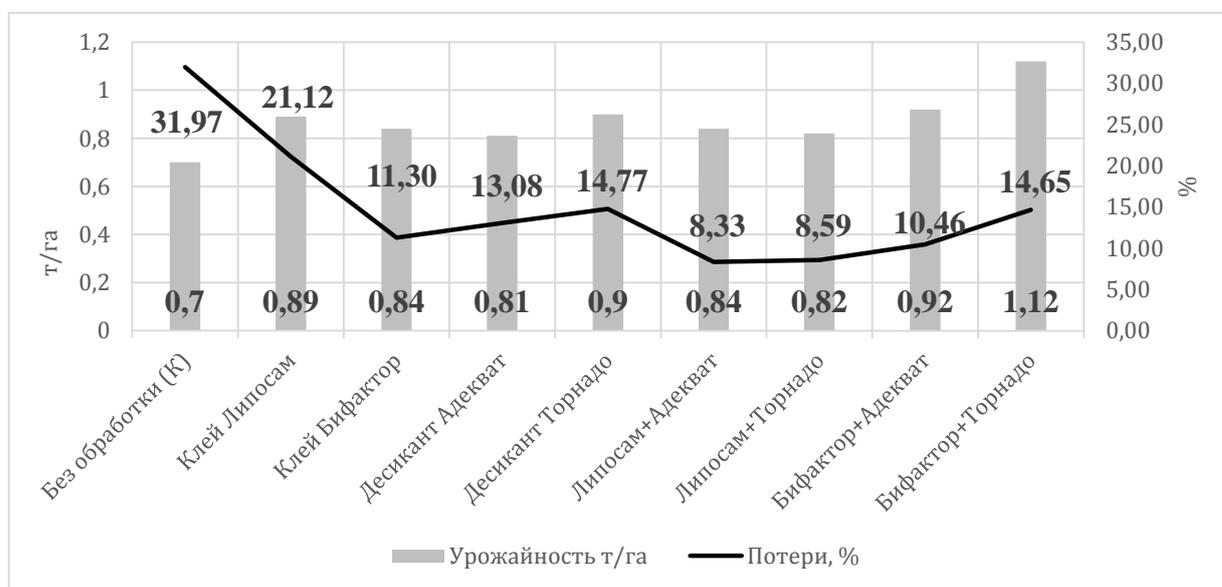


Рисунок 14 – Потери семян ярового рапса сорта гибрида Смилла, %, 2022 г.

На рисунке 15 представлены потери урожая отечественного сорта Ратник за 2020-2022 гг. Низкие потери зафиксированы при обработке посевов клеем Липосам и десикантом Торнадо. Препараты биологического и синтетического происхождения позволили сохранить 0,19 и 0,23 т/га семян. Благоприятно повлияло на сокращение потерь опрыскивание склеивателем Бифактор с десикантом Адекват и Торнадо, сохранение урожайности достигало 0,21 и 0,20 т/га, соответственно. Обработка посевов десикантом Адекват ярового рапса сорта Ратник не оказало влияние на потери.

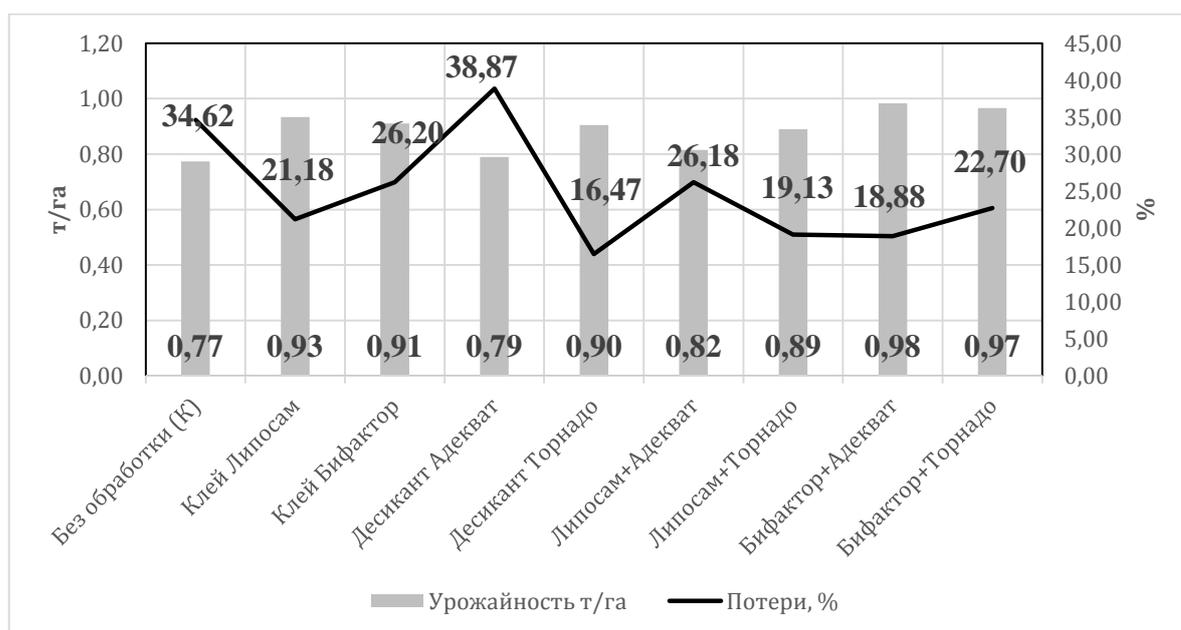


Рисунок 15 – Потери семян ярового рапса сорта Ратник, %, 2020-2022 гг.

На рисунке 16 наблюдается влияние потерь у зарубежного гибрида на урожайность за три года исследований. Обработка ярового рапса в предуборочный период склеивателями и десикантами повлияла на урожайность маслосемян. Потери урожая на контрольном варианте без обработки достигали до 30,6 % (НСР<sub>05</sub> 8,8). Обработка клеящими препаратами и десикантами позволила сократить потери у гибрида Смилла на всех вариантах, потери варьировались от 16,00 до 20,88. Вариант с обработкой клея Бифактор с последующей обработкой десикацией Торнадо, позволила сохранить урожай на 59,45 %, в сравнении с контрольным вариантом.

У гибрида Смилла наибольшая урожайность сформирована на обработке посевов перед уборкой клея Бифактор и десикантом Торнадо, оба препарата синтетического происхождения.

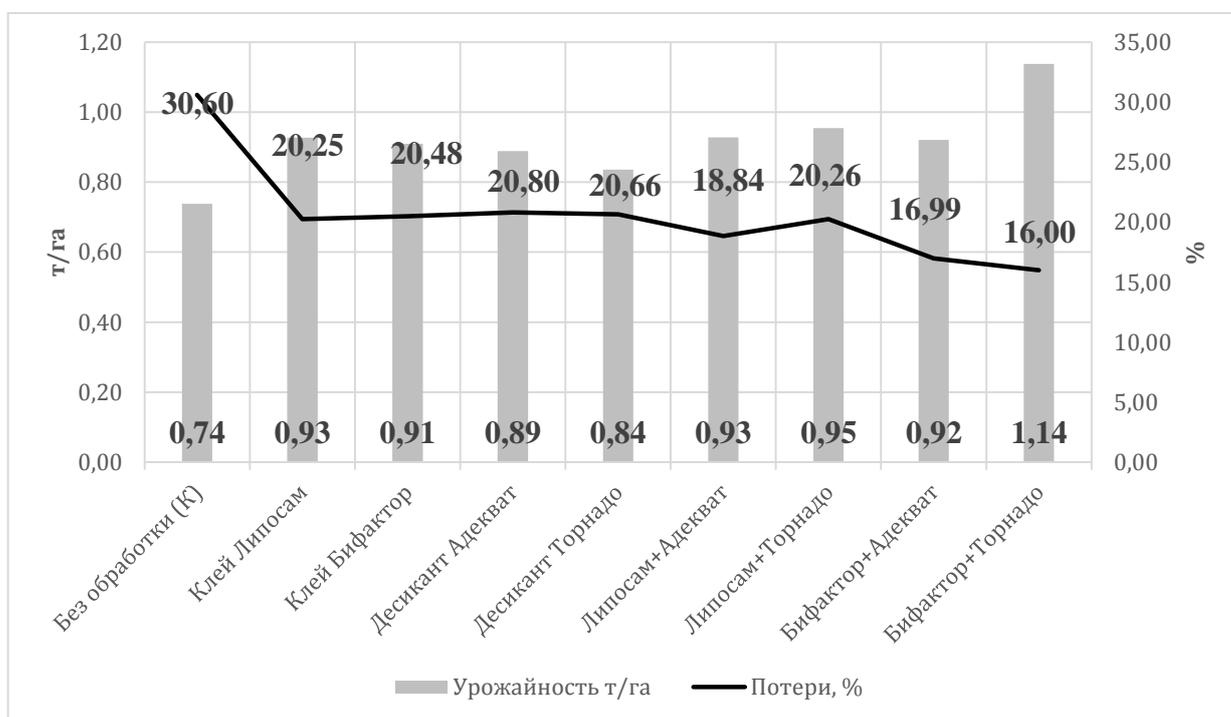


Рисунок 16 – Потери семян ярового рапса гибрида Смилла, %, 2020-2022 гг.

Обработка посевов препаратами синтетического происхождения показывает наилучший эффект при совместном опрыскивании клеем Бифактор и десикантом Торнадо, и у сорта, и у гибрида. В период созревания ярового рапса на урожайность существенное влияние оказывают абиотические факторы.

За три года исследований между потерями урожая и продуктивностью растения корреляционная связь не превышает коэффициент выше среднего и формируется на уровне  $R=0,66$  у сорта Ратник, и  $R=-0,25$  у гибрида Смилла (рис. 17, 18).

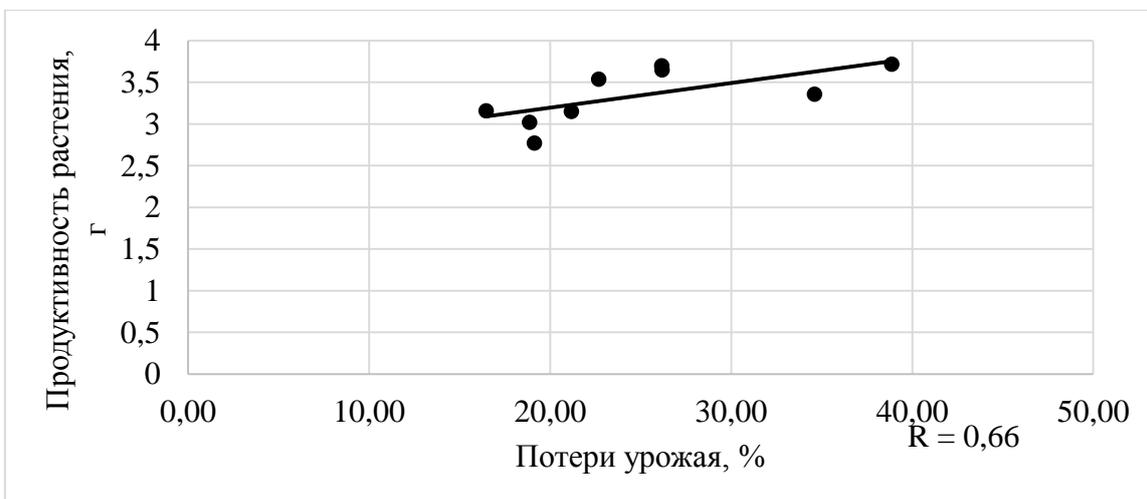


Рисунок 17 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и продуктивностью растения сорта Ратник, 2020-2022 г.

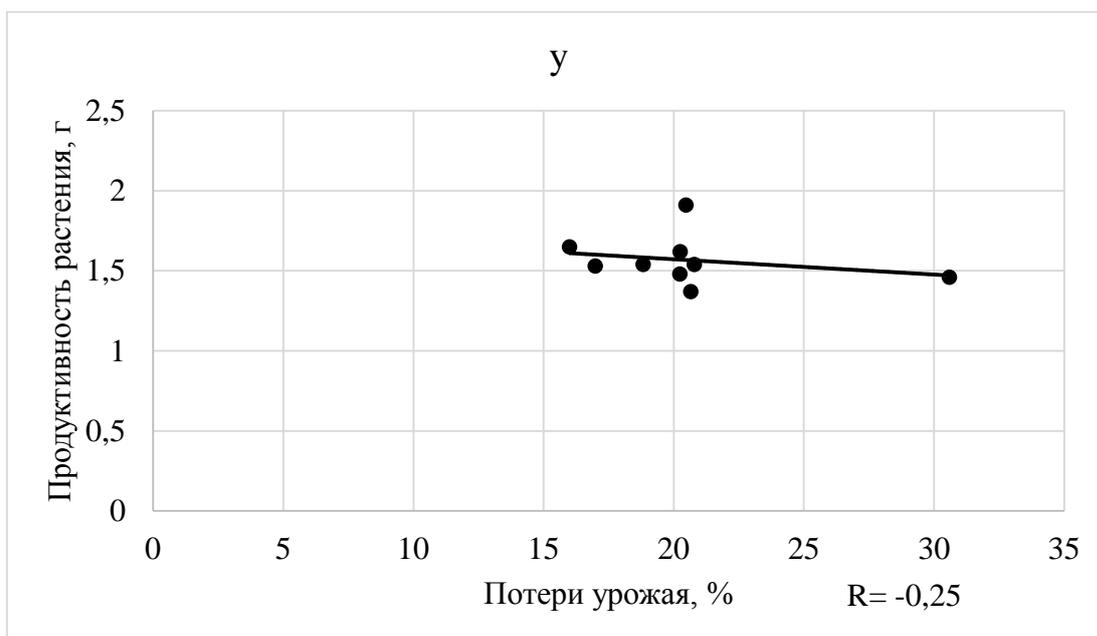


Рисунок 18 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и продуктивностью растения гибрида Смилла, 2020-2022 г.

На рисунках 19-21 представлена корреляционная связь между потерями и урожайностью ярового рапса сорта Ратник по годам. Прямая отрицательная средняя корреляционная связь выявлена в 2020 ( $R=-0,56$ ) и 2022 годах ( $R=-0,60$ ) между потерями и урожайностью ярового рапса.

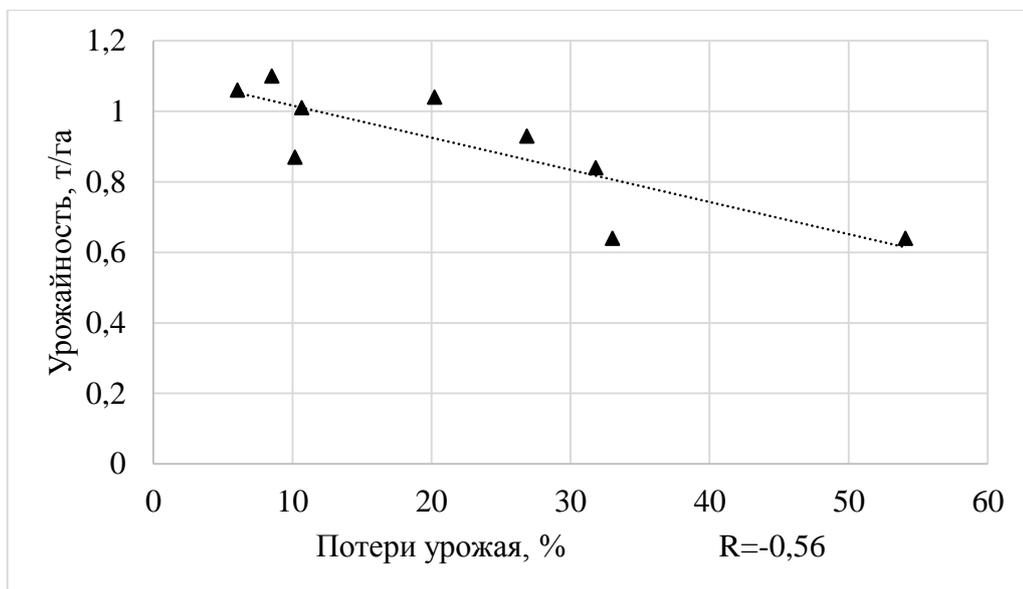


Рисунок 19 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и урожайностью, сорта Ратник, 2020 г.

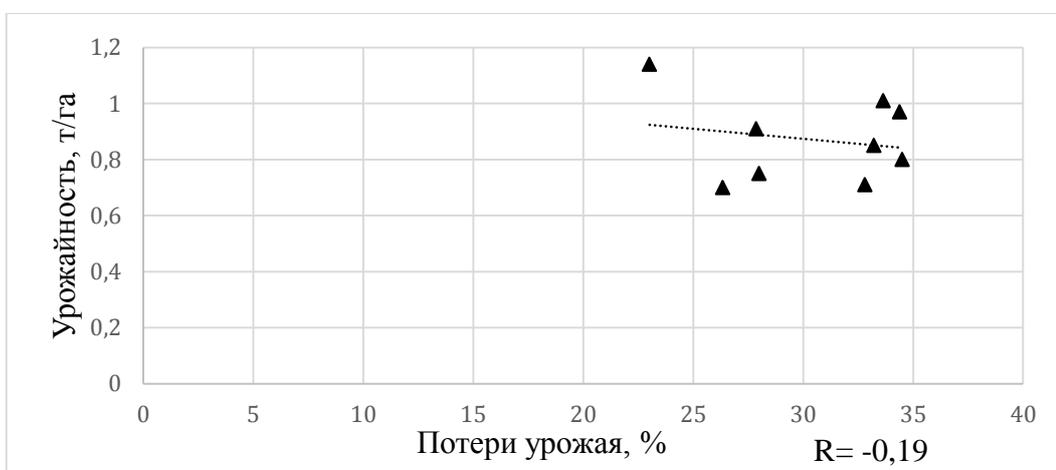


Рисунок 20 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и урожайностью сорта Ратник, 2021 г.

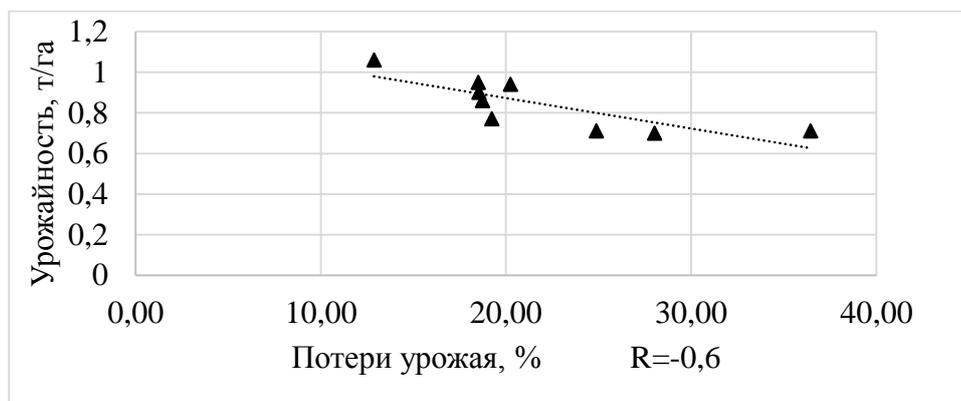
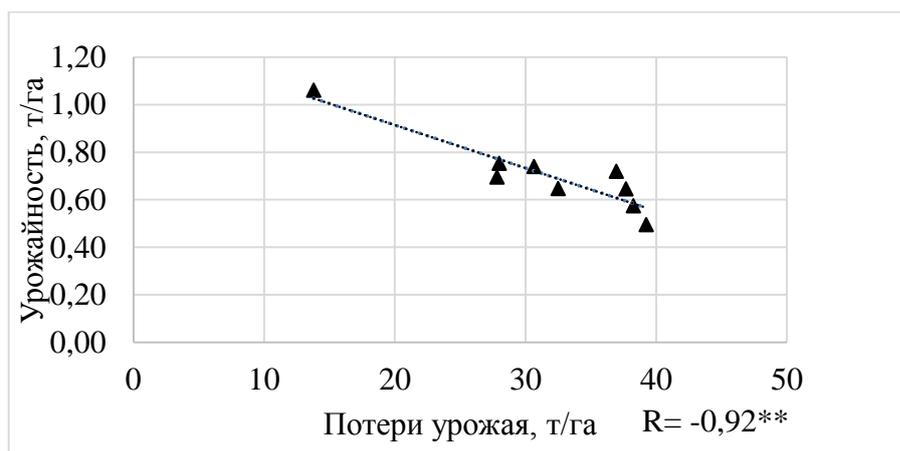


Рисунок 21 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и урожайностью сорта Ратник, 2022 г.

На рисунках 22-24 показана корреляционная связь гибрида Смилла за аналогичный период.



Примечание: \*\* - достоверно на 99 %-ом уровне вероятности (здесь и далее)  
 Рисунок 22 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и урожайностью гибрида Смилла, 2020 г.

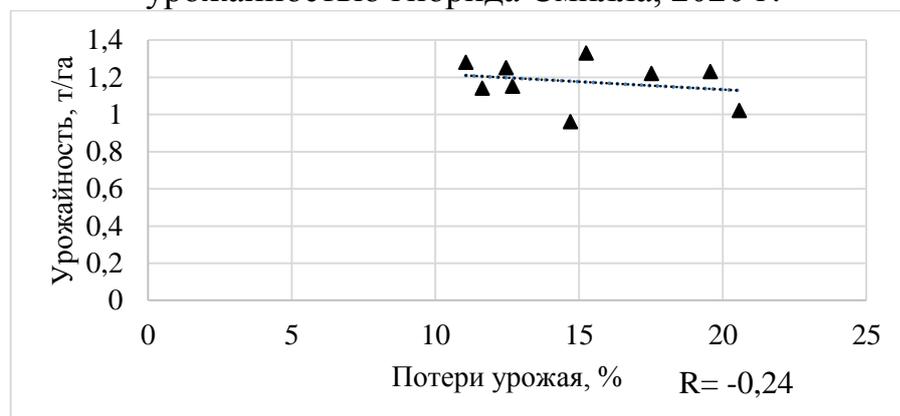


Рисунок 23 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и урожайностью гибрида Смилла, 2021 г.

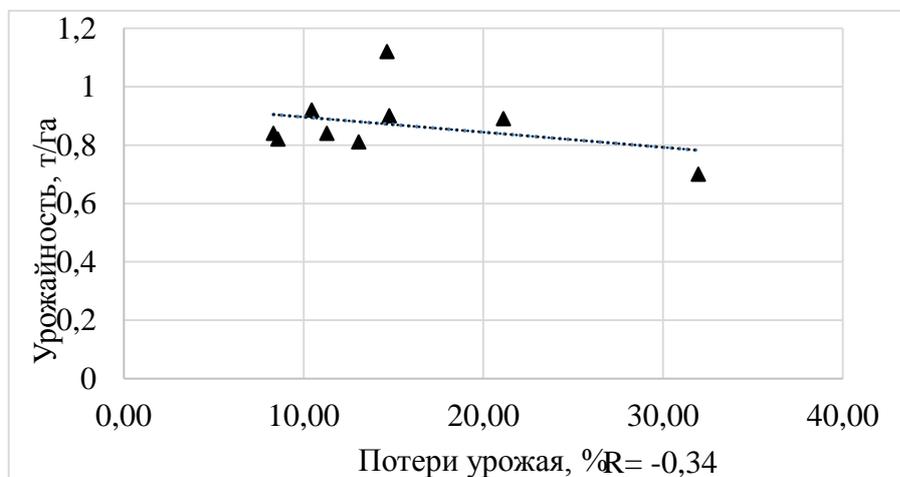
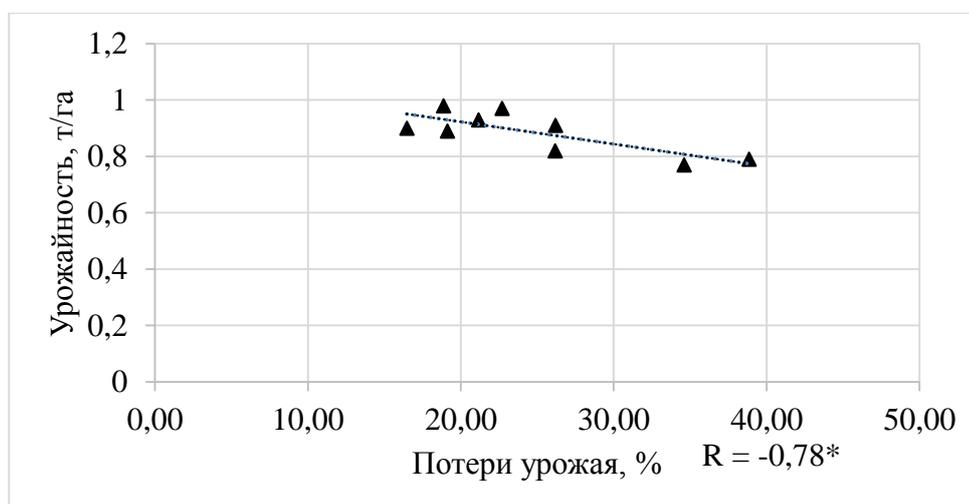


Рисунок 24 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и урожайностью гибрида Смилла, 2022 г.



Примечание: \* - достоверно на 95 %-ом уровне вероятности (здесь и далее)

Рисунок 25 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и урожайностью сорта Ратник, 2020-2022 гг.

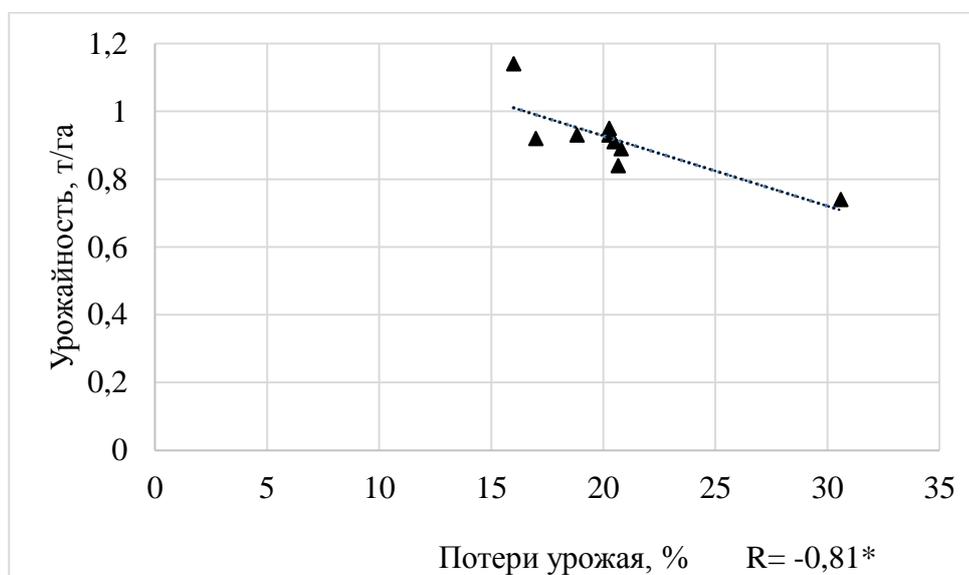


Рисунок 26 – Коэффициент корреляции между потерями урожая и урожайностью гибрида Смилла, 2020-2022 гг.

Трехлетние данные показывают, что у сорта и гибрида наблюдается сильная отрицательная корреляционная связь, это подтверждается рисунками 25 и 26,  $R=-0,78^*$  и  $R=-0,81^*$ , соответственно. Исходя из этого, можно сделать следующий вывод, что при увеличении потерь, уменьшается урожайность.

Таким образом, потери при уборке напрямую влияют на урожайность. С помощью клеящих препаратов можно сократить потери, предотвратив растрескивание стручков.

## 3.2 Качество урожая

### 3.2.1 Посевные качества семян

Обработка посевов ярового рапса перед уборкой позволила повысить не только урожайность семян, но и получить семена с высокими посевными качествами (таблица 16-20, приложениях Л1-Л5).

Различий между сортами и опрыскиванием посевов клеями и десикантами перед уборкой в 2020 году не выявлено. Лабораторная всхожесть по изучаемым объектам составила в среднем 99 %. В варианте без обработки лабораторная всхожесть составила 100 %. Вариант с обработкой десикантом Адекват снизил лабораторную всхожесть у сорта Ратник до 97 %.

Таблица 16 – Влияние предуборочной обработки посевов на посевные качества семян ярового рапса, 2020 г.

Обработка посевов перед уборкой (В)	Сорт/гибрид (А)		Среднее (В)	Сорт, гибрид (А)		Среднее (В)
	Ратник	Смилла		Ратник	Смилла	
	Энергия прорастания, %			Лабораторная всхожесть, %		
Без обработки (К)	99	97	98	100	100	100
Клей Липосам	97	93	95	99	99	99
Клей Бифактор	97	97	97	99	99	99
Десикант Адекват	95	97	96	97	99	98
Десикант Торнадо	98	94	96	100	98	99
Липосам+Адекват	96	96	96	98	100	99
Липосам+Торнадо	98	97	98	99	98	98
Бифактор+Адекват	99	97	98	99	99	99
Бифактор+Торнадо	98	97	98	99	99	99
$\mu(A)$	97	96		99	99	
НСР <sub>05</sub>	главных эффектов		частных различий	главных эффектов		частных различий
по фактору А	$F_{\phi} < F_{05}$		4	$F_{\phi} < F_{05}$		3
по фактору В	$F_{\phi} < F_{05}$		4	$F_{\phi} < F_{05}$		2

В таблице 17 и 18 представлена энергия прорастания и лабораторная всхожесть сорта Ратник и гибрида Смилла за 2021 год.

В 2021-2022 гг. исследования по энергии прорастания и лабораторной всхожести проводили в 4 срока: после уборки, через 20, 60 и 100 дней после уборки.

Энергия прорастания у сорта и гибрида были различны в период после уборки и через 20 дней после уборки. Отечественный сорт в данные сроки прорастал лучше, в среднем энергия прорастания после уборки по фактору А у сорта и гибрида составила 62 и 35 % соответственно. Через 20 дней гибрид Смилла также уступал по всем вариантам сорту Ратник. Через 60 и 100 дней после уборки урожая разницы не наблюдается, однако у сорта Ратник обработка склеивателем Липосам и десикация Торнадо позволила повысить энергию прорастания. Через 60 дней, мероприятия по подготовке посевов к уборке повлияли на энергию прорастания. Через 100 дней данные показатели были на идентичном уровне.

Таблица 17 – Влияние предуборочной обработки посевов на энергию прорастания семян ярового рапса, 2021 г.

Обработка посевов перед уборкой (В)	После уборки		Через 20 дней после уборки		Через 60 дней после уборки		Через 100 дней после уборки	
	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла
Без обработки (К)	62	39	95	77	96	99	99	98
Клей Липосам	59	38	97	84	98	99	99	99
Клей Бифактор	57	28	96	74	95	94	99	98
Десикант Адекват	51	36	93	72	96	98	98	98
Десикант Торнадо	66	27	93	73	97	98	98	98
Липосам+Адекват	70	47	91	69	95	98	98	98
Липосам+Торнадо	73	29	97	78	100	97	100	99
Бифактор+Адекват	59	34	88	77	98	98	98	98
Бифактор+Торнадо	58	39	95	76	98	98	99	98
$\mu(A)$	62	35	94	75	96	99	99	98
НСР <sub>05</sub>	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.
по фактору А	12	37	6	17	$F_{\phi} < F_{05}$	1	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
по фактору В	$F_{\phi} < F_{05}$	21	$F_{\phi} < F_{05}$	12	2	2	2	2

Лабораторная всхожесть, напрямую зависит от энергии прорастания. Лабораторная всхожесть в первые 20 дней после уборки у Ратника была выше на 19 %. Через 60 дней 100 % лабораторная всхожесть, в сравнении с контролем была выше в вариантах обработки клеем Липосам, десикантом

Торнадо, комплексной обработки данными препаратами, и клеем Бифактор с десикантом Торнадо. Стопроцентной лабораторной всхожестью у гибрида обладал контрольный вариант и вариант обработки Бифактор+Торнадо. Через 100 дней после уборки сорт и предуборочная обработка не влияла на количество всхожих семян.

Научное исследование по изучению энергии прорастания маслосемян подтвердили, что сорт и гибрид различно реагируют на обработку склеивателями и десикантами. Лабораторная всхожесть в 2020 и 2021 годах через 100 дней после уборки была на уровне 99 % по сорту Ратник и гибриду Смилла.

Таблица 18 – Влияние предуборочной обработки посевов на лабораторную всхожесть ярового рапса, 2021 г.

Обработка посевов перед уборкой (В)	После уборки		Через 20 дней после уборки		Через 60 дней после уборки		Через 100 дней после уборки	
	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла
Без обработки (контроль)	77	59	98	81	97	100	99	100
Клей Липосам	70	49	99	86	100	99	100	99
Клей Бифактор	70	46	97	74	97	96	100	99
Десикант Адекват	71	56	96	76	98	98	99	99
Десикант Торнадо	76	41	96	79	100	99	100	99
Липосам+Адекват	83	58	96	73	98	99	99	99
Липосам+Торнадо	86	45	100	80	100	99	100	100
Бифактор+Адекват	73	52	92	79	99	98	99	99
Бифактор+Торнадо	74	55	98	79	100	100	100	100
$\mu(A)$	75	51	97	79	99	98	99	100
НСР <sub>05</sub>	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.
по фактору А	12	37	7	21	$F_{\phi} < F_{05}$	3	1	1
по фактору В	$F_{\phi} < F_{05}$	18	$F_{\phi} < F_{05}$	12	1	2	$F_{\phi} < F_{05}$	1

Таблица 19 – Влияние предуборочной обработки посевов на энергию прорастания семян ярового рапса, 2022 г.

Обработка посевов перед уборкой (В)	После уборки		Через 20 дней после уборки		Через 60 дней после уборки		Через 100 дней после уборки	
	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла
Без обработки (контроль)	57	45	83	77	96	93	98	98
Клей Липосам	64	50	88	76	97	96	99	99
Клей Бифактор	67	43	78	84	96	98	99	99
Десикант Адекват	47	57	78	77	94	96	100	99
Десикант Торнадо	60	47	79	74	96	97	99	98
Липосам+Адекват	62	54	83	77	96	96	99	97
Липосам+Торнадо	63	53	75	81	96	96	100	99
Бифактор+Адекват	63	43	82	85	95	95	100	99
Бифактор+Торнадо	52	47	75	72	96	97	98	99
$\mu(A)$	59	49	80	78	96	96	99	99
НСР <sub>05</sub>	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.
по фактору А	9	28	$F_{\phi} < F_{05}$	10	$F_{\phi} < F_{05}$	3	$F_{\phi} < F_{05}$	4
по фактору В	$F_{\phi} < F_{05}$	12	$F_{\phi} < F_{05}$	9	$F_{\phi} < F_{05}$	4	$F_{\phi} < F_{05}$	2

Таблица 20 – Влияние предуборочной обработки посевов на лабораторную всхожесть семян ярового рапса, 2022 год

Обработка посевов перед уборкой (В)	После уборки		Через 20 дней после уборки		Через 60 дней после уборки		Через 100 дней после уборки	
	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла
Без обработки (контроль)	74	66	89	85	98	98	99	98
Клей Липосам	73	70	94	83	98	99	100	100
Клей Бифактор	79	57	86	89	98	99	99	100
Десикант Адекват	58	74	85	85	97	98	100	99
Десикант Торнадо	69	66	89	81	99	98	100	99
Липосам+Адекват	75	71	89	86	99	98	100	98
Липосам+Торнадо	77	65	80	88	98	98	100	100
Бифактор+Адекват	73	57	90	91	97	97	100	99
Бифактор+Торнадо	55	66	84	83	99	99	100	100
$\mu(A)$	70	66	87	86	98	98	100	99
НСР <sub>05</sub>	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.
по фактору А	$F_{\phi} < F_{05}$	31	$F_{\phi} < F_{05}$	5	$F_{\phi} < F_{05}$	3	$F_{\phi} < F_{05}$	2
по фактору В	$F_{\phi} < F_{05}$	12	$F_{\phi} < F_{05}$	9	$F_{\phi} < F_{05}$	3	$F_{\phi} < F_{05}$	1

В 2022 году (таблица 19) энергия прорастания сразу после уборки у Ратника составила 59 %, у Смилла 49 %, различий по сорту и гибриду через 20, 60 и 100 дней после уборки не было. Лабораторная всхожесть (таблица 20) была на одном уровне по фактору А и В, через 100 дней после уборки у сорта всхожесть оказалась 100 %, у гибрида 99 %.

Таким образом, существенных различий за 3 года исследований между сортом и гибридом не выявлено. В разные годы исследований отличия были незначительны, на энергию прорастания не влияла предуборочная обработка. Лабораторная всхожесть варьировала от 98 до 100 %, через 100 дней после уборки во всех вариантах предуборочной обработки посевов.

### **3.2.2 Биохимический состав маслосемян и кормовые качества**

Лабораторные исследования в 2020-2022 гг. были проведены по биохимическим анализам маслосемян ярового рапса. Данные представлены в таблице 21 (по вариантам в приложениях М1-Л3).

За три года исследований на биохимические показатели семян не оказывали влияние сорт, гибрид и обработка посевов перед уборкой. У гибрида Смилла наибольшее содержание сырой золы наблюдалось в варианте Липосам+Адекват 4,82.

Содержание жира у сорта и гибрида было на одном уровне 45,67 и 45,64 %. Десикация препаратом Адекват, позволила увеличить содержание сырого жира у сорта Ратник на 5 % в сравнении с контролем, у гибрида Смилла на том же варианте, увеличение было на 2,5 %. Обработка десикантом Торнадо и Липосам+Торнадо повысило содержание жира у зарубежного гибрида.

Среднее содержание протеина составило у сорта Ратник 20,51%, у гибрида Смилла 20,53 %. Содержание азота существенно не отличалось между сортами.

Из вышесказанного, следует, что предуборочная обработка посевов увеличивает содержание золы, сырой клетчатки, жира, протеина, практически по всем показателям, у контрольного варианта данные значения были ниже, однако разница недоказуема.

Таблица 21 – Влияние предуборочной обработки посевов на качество семян ярового рапса, 2020-2022 г.

Обработка посевов перед уборкой (В)	Содержание, %					
	сырой золы	сырого жира	сырого протеина	азота	сырой клетчатки	
Ратник						
Без обработки (К)	4,86	44,80	20,54	3,39	19,90	
Клей Липосам	4,98	46,07	19,98	3,55	20,87	
Клей Бифактор	5,00	45,13	20,97	3,26	20,06	
Десикант Адекват	4,87	47,10	20,41	3,45	21,50	
Десикант Торнадо	4,88	45,60	20,48	3,33	20,76	
Липосам+Адекват	5,10	45,83	20,42	3,34	21,47	
Липосам+Торнадо	5,11	45,70	20,22	3,48	20,40	
Бифактор+Адекват	4,93	45,77	20,68	3,37	20,20	
Бифактор+Торнадо	4,99	45,03	20,91	3,40	20,48	
μ(А)	4,97	45,67	20,51	3,40	20,62	
Смилла						
Без обработки (К)	4,55	44,50	19,86	3,18	20,57	
Клей Липосам	4,70	46,03	20,11	3,22	20,46	
Клей Бифактор	4,72	44,77	20,64	3,31	22,08	
Десикант Адекват	4,69	45,63	20,22	3,24	21,87	
Десикант Торнадо	4,73	46,10	21,16	3,39	21,42	
Липосам+Адекват	4,82	45,63	20,66	3,31	20,89	
Липосам+Торнадо	4,52	46,70	20,00	3,20	22,05	
Бифактор+Адекват	4,68	45,43	20,91	3,34	22,33	
Бифактор+Торнадо	4,64	45,97	21,20	3,39	22,30	
μ(А)	4,67	45,64	20,53	3,29	21,55	
НСР <sub>05</sub>						
по фактору А	гл.эф.	$F_{\phi} < F_{05}$				
	част.разл	1,15	13,18	5,02	0,77	5,18
по фактору В	гл.эф.	$F_{\phi} < F_{05}$				
	част.разл	0,27	1,55	1,40	0,19	1,57

В результате лабораторных исследований содержание жира, валового сбора жира с одного гектара в маслосеменах рапса получены данные, которые находятся в таблицах 22-25.

Массовая доля жира ярового рапса по вариантам опыта в 2020 году варьировалась от 44,4 % до 47,1 %. Наибольшее содержание жира наблюдалась в семенах с применением десиканта и клеящего препарата

Липосам+Адекват (по сравнению с контролем содержание жира увеличилось на 1,6 %). Гибрид Смилла (46,5 %), немного превосходил сорт Ратник (45,1 %) по содержанию жира на 1,4%.

Содержание жира ярового рапса позволило посчитать валовой сбор жира с одного гектара. Валовой сбор жира различался по вариантам опыта с различными обработками перед уборкой. Наибольший валовой сбор жира с одного гектара получен при опрыскивании клеем Бифактор и десикантом Торнадо 420,5 кг/га (в 1,5 раза больше, чем в контрольном варианте).

Таблица 22 – Влияние предуборочной обработки посевов на содержание и валовой сбор жира ярового рапса, 2020 г.

Обработка посевов перед уборкой	Содержание жира, %		μВ	Валовой сбор жира, кг/га		μВ
	Ратник	Смилла		Ратник	Смилла	
Без обработки (контроль)	44,4	45,9	45,2	315,1	227,0	271,1
Клей Липосам	45,4	47,1	46,3	352,2	354,7	353,5
Клей Бифактор	44,1	45,5	44,8	419,7	293,2	356,5
Десикант Адекват	45,8	47,0	46,4	320,3	270,4	295,4
Десикант Торнадо	44,0	47,1	45,6	464,8	305,0	384,9
Липосам+Адекват	46,4	47,1	46,8	398,0	348,2	373,1
Липосам+Торнадо	44,6	46,1	45,4	399,3	331,9	365,6
Бифактор+Адекват	46,1	45,9	46,0	433,2	318,7	376,0
Бифактор+Торнадо	45,4	46,7	46,1	322,6	494,5	408,6
μА	45,1	46,5		380,6	327,1	
НСР <sub>05</sub>				главных эффектов		частных различий
по фактору А				F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>		551,7
по фактору В				84,3		119,3

Массовая доля жира (таблица 23) в семенах ярового рапса по вариантам опыта в 2021 году варьировалась от 42 % до 45,9 %.

Наибольшее содержание жира наблюдалась в семенах с применением десиканта Адекват 45,1 %. Гибрид Смилла (44 %), был практически на одном уровне с сортом Ратник (43,4%) по содержанию жира.

Наибольшее количество валового сбора жира с 1 гектара был в варианте с применением комплексной обработке клея Бифактор и десиканта Торнадо и составил 529,9 кг/га.

Таблица 23 – Влияние предуборочной обработки посевов на содержание и валовой сбор жира ярового рапса, 2021 г.

Обработка посевов перед уборкой	Содержание жира, %		μВ	Валовой сбор жира, кг/га		μВ
	Ратник	Смилла		Ратник	Смилла	
Без обработки (контроль)	42,4	42,0	42,2	410,3	430,4	420,4
Клей Липосам	43,8	43,2	43,5	443,3	493,2	468,2
Клей Бифактор	43,1	43,5	43,3	367,1	543,2	455,1
Десикант Адекват	45,8	44,3	45,1	366,7	568,2	467,5
Десикант Торнадо	43,7	43,7	43,7	38,0	419,8	363,9
Липосам+Адекват	43,1	44,2	43,6	322,1	537,8	430,0
Липосам+Торнадо	43,4	45,0	44,2	309,3	595,9	452,6
Бифактор+Адекват	42,1	43,9	43,0	382,1	502,9	442,5
Бифактор+Торнадо	43,1	45,9	44,5	492,7	567,0	529,9
μА	43,4	44,0		378,0	517,6	
НСР <sub>05</sub>				главных эффектов		частных различий
По фактору А				F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>		982,5
По фактору В				F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>		169,5

Таблица 24 – Влияние предуборочной обработки посевов на содержание и валовой сбор жира ярового рапса, 2022 год

Обработка посевов перед уборкой	Содержание жира, %		μВ	Валовой сбор жира, кг/га		μВ
	Ратник	Смилла		Ратник	Смилла	
Без обработки (контроль)	47,6	45,6	46,6	305,6	291,8	298,7
Клей Липосам	49,0	47,9	48,5	496,6	382,0	439,3
Клей Бифактор	48,2	45,3	46,7	445,5	364,6	405,1
Десикант Адекват	49,7	45,6	47,6	432,1	357,8	395,0
Десикант Торнадо	49,1	47,5	48,3	466,4	393,6	430,0
Липосам+Адекват	48,0	45,6	46,8	402,9	364,4	383,7
Липосам+Торнадо	49,2	49,0	49,1	522,2	367,6	444,9
Бифактор+Адекват	49,1	46,5	47,8	541,8	405,2	473,5
Бифактор+Торнадо	46,6	45,3	45,9	486,7	513,0	499,9
μА	48,5	46,5		455,5	382,2	
НСР <sub>05</sub>				главных эффектов		частных различий
По фактору А				F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>		317,8
По фактору В				F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>		128,4

В 2022 году (таблица 24) по содержанию и сбору жира оптимальным вариантом оказался вариант предуборочной обработки десикантом и склеивателем Липосам+Торнадо (содержание жира 49,0% и сбор жира 444,9).

Обработка посевов повлияла на сбор жира во всех вариантах в 2022 году (НСР<sub>05</sub> 90,8). В 2020-2021 гг. у отечественного сорта содержание жира было ниже, однако в 2022 г. процентное содержание повысилось по сравнению с зарубежным гибридом, это может быть связано из-за неравномерной влажности в почве 2022 года.

Содержание жира, а также валовой сбор жира представлен в таблице 25 за 3 года исследований. Данные трехлетних исследований, подтверждаются полученными результатами по годам.

На содержание жира не повлияли фактор А и фактор В. Среднее содержание валового сбора жира у сорта и гибрида было на одном уровне, яровой рапс, обработанный перед уборкой, показал повышение с единицы площади.

Таблица 25 – Влияние предуборочной обработки посевов на содержание и валовой сбор жира ярового рапса, %, среднее 2020-2022 гг.

Обработка посевов перед уборкой	Содержание жира, %		μВ	Валовой сбор жира, кг/га		μВ
	Ратник	Смилла		Ратник	Смилла	
Без обработки (контроль)	44,8	44,5	44,7	343,7	316,4	330,1
Клей Липосам	46,1	46,0	46,1	430,7	409,9	420,3
Клей Бифактор	45,1	44,8	45,0	410,8	400,3	405,6
Десикант Адекват	47,1	45,6	46,4	373	398,8	385,9
Десикант Торнадо	45,6	46,1	45,9	413,1	372,8	393,0
Липосам+Адекват	45,8	45,6	45,7	374,3	416,9	395,6
Липосам+Торнадо	45,7	46,7	46,2	410,3	431,8	421,1
Бифактор+Адекват	45,8	45,4	45,6	452,3	408,9	430,6
Бифактор+Торнадо	45,0	46,0	45,5	434,0	524,9	479,5
μА	45,7	45,6		404,7	409,0	
НСР <sub>05</sub>	главных эффектов		частных различий	главных эффектов		частных различий
по фактору А	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>		13,2	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>		399,4
По фактору В	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>		1,6	62,3		88,1

В варианте предуборочной обработки клея Бифактор и десиканта Торнадо у сорта Ратник и гибрида Смилла, увеличение показателя от контрольного варианта, составило на 26 и 65 %, соответственно.

Обработка посевов десикантом Адекват не повлияло на сбор валового жира у сорта Ратник, у гибрида Смилла схожая закономерность наблюдается при десикации Торнадо, на этих же вариантах урожайность была ниже.

Кормовые качества семян ярового рапса представлены в таблицах 26-29 и приложениях М1-М3.

Средняя питательность в 2020 году (таблица 26) у сорта Ратник составила 1,90 к.ед/кг, у гибрида Смилла 1,93 к.ед/кг. Выход кормовых единиц находился в пределах 1343-2004 к.ед/га. У гибрида Смилла данный показатель варьировал от 965,6 до 2049 к.ед/га.

Таблица 26 – Влияние предуборочной обработки посевов на кормовые качества семян ярового рапса, 2020 г.

Обработка посевов перед уборкой	Содержание сырого протеина, %	Валовый сбор сырого протеина, кг/га	Содержание к.ед./кг	Выход к.ед./га
Ратник				
Без обработки (К)	22,41	159,1	1,90	1348,4
Клей Липосам	21,21	164,4	1,91	1470,4
Клей Бифактор	21,17	201,6	1,90	1800,7
Десикант Адекват	22,34	156,4	1,92	1343,4
Десикант Торнадо	21,34	225,6	1,89	2004,4
Липосам+Адекват	20,90	179,2	1,92	1653,4
Липосам+Торнадо	21,46	192,0	1,89	1703,2
Бифактор+Адекват	20,72	194,7	1,92	1808,1
Бифактор+Торнадо	21,04	149,4	1,91	1357,1
μА	21,40	180,3	1,9	1609,9
Смилла				
Без обработки (К)	19,17	94,9	1,93	965,6
Клей Липосам	20,15	151,6	1,94	1555,6
Клей Бифактор	20,60	132,9	1,92	1590,1
Десикант Адекват	20,33	116,9	1,94	1165,1
Десикант Торнадо	21,38	138,4	1,94	1203,5
Липосам+Адекват	20,79	153,8	1,94	1631,4
Липосам+Торнадо	21,01	151,2	1,93	1310,4
Бифактор+Адекват	21,15	147,0	1,92	1500,4
Бифактор+Торнадо	21,52	228,1	1,93	2049,6
μА	20,68	146,1	1,93	1441,3

Валовой сбор протеина у сорта на 34 кг/га был больше, чем у гибрида. Содержание сырого протеина, также было выше у сорта Ратник на 0,8 %. На показатель валового сбора сырого протеина оказывает влияние, не только содержание сырого протеина, а также урожайность ярового рапса.

Обработка десикантом Торнадо на отечественном сорте увеличила выход кормовых единиц на 656 к.ед/га, клей Бифактор на 452 к.ед/га и Бифактор + Адекват на 460 к.ед/га, по сравнению с вариантом без обработки посевов перед уборкой. На гибриде положительно повлиял вариант совместной обработки склеивателя Бифактор и десиканта Торнадо, выход кормовых единиц увеличился на 2,1 и 1,7 раза по сравнению с контролем и десикантом биологического происхождения Адекват.

Таблица 27 – Влияние предуборочной обработки посевов на кормовые качества семян ярового рапса, 2021 г.

Сорт (А)	Обработка посевов перед уборкой	Содержание сырого протеина, %	Валовый сбор сырого протеина, кг/га	Содержание к.ед./кг	Выход к.ед./га
Ратник	Без обработки (К)	19,84	410,4	1,86	1807,4
	Клей Липосам	19,86	443,3	1,88	1902,1
	Клей Бифактор	23,13	367,1	1,87	1589,3
	Десикант Адекват	19,46	366,7	1,92	1533,6
	Десикант Торнадо	20,80	308,0	1,88	1318,1
	Липосам+Адекват	20,29	322,1	1,87	1404,8
	Липосам+Торнадо	20,88	309,3	1,88	1332,7
	Бифактор+Адекват	21,95	382,1	1,86	1691,1
	Бифактор+Торнадо	21,37	492,7	1,87	2135,0
	μА	20,84	378,0	1,88	1634,9
Смилла	Без обработки (К)	21,06	430,4	1,86	1895,5
	Клей Липосам	21,06	493,2	1,88	2141,9
	Клей Бифактор	21,73	543,2	1,88	2354,1
	Десикант Адекват	21,68	568,2	1,90	2427,1
	Десикант Торнадо	20,63	419,8	1,89	1810,5
	Липосам+Адекват	19,64	537,8	1,89	2308,8
	Липосам+Торнадо	20,39	595,9	1,91	2539,4
	Бифактор+Адекват	22,11	502,9	1,89	2173,3
	Бифактор+Торнадо	21,06	567,0	1,92	2364,4
	μА	21,04	517,6	1,89	2223,9

В 2021 году отечественный сорт уступал зарубежному гибриду по всем показателям (таблица 27). По валовому сбору протеина разницы между сортом, гибридом и предуборочной обработки не выявлено.

Выход кормовых единиц отличался от данных 2020 года, десикант

Торнадо показал отрицательное воздействие по сравнению с предыдущим годом, уменьшение данного показателя составило на 489 к.ед/га, от контроля.

На всех вариантах обработки гибрида Смилла наблюдалось увеличение выхода кормовых единиц от 246,4 до 643,9 к.ед/га, кроме десиканта Торнадо.

Среднее содержание кормовых единиц у сорта и гибрида получилось в 2021 году 1,88 и 1,89 к. ед/кг, соответственно.

Таблица 28 – Влияние предуборочной обработки посевов на кормовые качества семян ярового рапса, 2022 г.

Обработка посевов перед уборкой	Содержание сырого протеина, %	Валовый сбор сырого протеина, кг/га	Содержание к.ед./кг	Выход к.ед./га
Ратник				
Без обработки (К)	19,36	124,4	1,96	1251,4
Клей Липосам	18,88	191,2	1,98	1997,4
Клей Бифактор	18,61	172,1	1,96	1824,3
Десикант Адекват	19,44	169,1	1,98	1270,2
Десикант Торнадо	19,31	183,4	1,98	1721,1
Липосам+Адекват	20,08	168,7	1,96	1643,9
Липосам+Торнадо	18,33	194,7	1,98	2098,4
Бифактор+Адекват	19,38	213,7	1,98	2175,0
Бифактор+Торнадо	20,32	212,3	1,94	2014,6
μА	19,30	181,1	1,97	1777,4
Смилла				
Без обработки (К)	19,66	136,6	1,93	1347,8
Клей Липосам	19,11	169,1	1,96	1742,1
Клей Бифактор	20,27	169,8	1,92	1609,6
Десикант Адекват	18,59	150,1	1,92	1555,4
Десикант Торнадо	20,42	183,8	1,95	1756,2
Липосам+Адекват	20,56	169,6	1,92	1613,4
Липосам+Торнадо	19,36	158,3	1,98	1622,4
Бифактор+Адекват	21,18	195,3	1,93	1778,6
Бифактор+Торнадо	19,98	223,3	1,92	2147,1
μА	19,90	172,9	1,94	1685,8

У отечественного сорта варианты комплексной обработки посевов препаратами Липосам+Торнадо, Бифактор+Адекват и Бифактор+Торнадо увеличили сбор валового протеина и выход кормовых единиц.

В 2022 году (таблица 28) существенной разницы по биохимическим показателям между сортом Ратник и гибридом Смилла не было.

Среднее содержание сырого протеина составило у Ратника – 19,3 %, у Смиллы – 19,9 %. Количество кормовых единиц было выше, чем в 2020 и 2021 гг. По-прежнему, выход кормовых единиц на контроле было меньше, по сравнению с обработанными вариантами. Вариант Бифактор+Торнадо показывает положительную динамику, выход кормовых единиц у гибрида Смилла был равен 2147,1 к.ед./га.

Таблица 29 – Влияние предуборочной обработки посевов на кормовые качества семян ярового рапса, 2020-2022 гг.

Обработка посевов перед уборкой	Содержание сырого протеина, %	Валовый сбор сырого протеина, кг/га	Содержание к.ед./кг	Выход к.ед./га
Ратник				
Без обработки (К)	20,54	181,0	1,91	1469,05
Клей Липосам	19,98	188,9	1,92	1789,97
Клей Бифактор	20,97	198,7	1,91	1738,09
Десикант Адекват	20,41	155,9	1,94	1382,39
Десикант Торнадо	20,48	173,0	1,92	1681,19
Липосам+Адекват	20,42	160,8	1,92	1567,37
Липосам+Торнадо	20,22	163,2	1,92	1711,44
Бифактор+Адекват	20,68	197,7	1,92	1891,39
Бифактор+Торнадо	20,91	212,6	1,91	1835,58
μА	20,51	181,3	1,92	1674,05
Смилла				
Без обработки (К)	19,86	173,4	1,90	1402,96
Клей Липосам	20,1	210,9	1,93	1813,19
Клей Бифактор	20,64	219,5	1,91	1851,25
Десикант Адекват	20,22	224,7	1,92	1715,87
Десикант Торнадо	21,16	184,9	1,93	1590,05
Липосам+Адекват	20,66	218,7	1,92	1851,20
Липосам+Торнадо	20	223,9	1,94	1824,05
Бифактор+Адекват	20,9	204,6	1,92	1817,45
Бифактор+Торнадо	21,2	258,1	1,92	2187,04
μА	20,53	213,2	1,92	1783,67
НСР <sub>05</sub>	главных эффектов		частных различий	
по фактору А	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
	5,02	315,6	0,23	$F_{\phi} < F_{05}$
по фактору В	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	285,73
	1,40	60,2	0,02	404,1

В таблице 29 приведены данные трехлетних исследований. У сорта Ратник наибольшее увеличение было в варианте совместной обработки клея Бифактор и десиканта Адекват на 422 к.ед./га. У гибрида Смилла, обработка десикантом Торнадо не повлияла на выход кормовых единиц. Между тем совместная обработка клеящим препаратом Бифактор и десикантом Торнадо увеличила данный показатель на 785 к.ед./га от контрольного варианта.

В среднем за три года исследований на выход кормовых единиц оказала влияние предуборочная обработка посевов ярового рапса.

Подводя итог, можно сделать следующий вывод, что валовой сбор жира с единицы площади в наибольшей степени зависит от урожайности маслосемян рапса, и в наименьшей – от содержания жира в них. На содержание жира не оказывает влияние сорт, гибрид и обработка посевов перед уборкой.

Таким образом, отечественный сорт и зарубежный гибрид содержат одинаковое количество сырого протеина, обеспечивают сопоставимый сбор протеина и кормовых единиц.

## 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА

### 4.1 Экономическая оценка

Расчет экономической эффективности разработанной технологии возделывания на семена проводили в сопоставимых ценах 2022 года, при этом закупочные цены составили: ГСМ 48,00 руб./л; семена сорта Ратник в пересчете на один гектар – 120 руб./га; гибрида Смилла 1330 руб./га.

Использование десикантов и клеящих веществ при возделывании ярового рапса на семена в Среднем Предуралье увеличивает затраты на один гектар в среднем на 2,3 тыс. рублей (табл. 31, прил. Н1-Н2).

Наибольшая прибыль у сорта Ратник достигнута в вариантах с обработкой клеящими веществами Липосам и Бифактор, рентабельность составляет 44 и 42 %. При совокупном применении клея Бифактор с десикантом Торнадо (0,98 т/га) обеспечивает рентабельность 36 %. Использование десикации препаратом Адекват и комплексная обработка Липосам+Адекват снизила рентабельность на 48 % из-за дороговизны препарата, по сравнению с вариантом без обработки.

Стоимость семян гибрида Смилла превышает в 10 раз по отношению к сорту Ратник, поэтому большинство вариантов обеспечили отрицательный уровень рентабельности. Контрольный вариант на гибриде Смилла обеспечил – 3659 руб./га убытков.

Убытки получены при опрыскивании семян десикантами Адекват и Торнадо, которые составили -1221 и -2666 руб./га, уровень рентабельности получен -4 и -8%, соответственно. Наибольшая чистая прибыль была обеспечена в варианте совместного использования клея Бифактор и десиканта Торнадо, чистый доход составил 7223 руб./га, при рентабельности 22 %. Данный уровень рентабельности возможно получить при возделывании отечественного сорта без обработки.

Наиболее выгодно использование клея Липосам без дополнительной обработки десикантов у сорта Ратник. Безубыточные варианты у гибрида Смилла были при обработке клеящими препаратами Липосам и Бифактор, а также при комплексной обработке клеем Бифактор и десикацией препаратом Торнадо.

Экономические расчеты по обработке десикантом Торнадо повлияли на отечественный сорт и зарубежный гибрид неоднозначно, уровень рентабельности у сорта Ратник был выше на 41 %.

Предуборочная обработка посевов способствовала увеличению чистой прибыли во всех вариантах по сравнению с необработанным вариантом.

Таблица 31 – Экономическая оценка возделывания ярового рапса в зависимости от предуборочной обработки, среднее за 2020-2022 гг.

Обработка посевов перед уборкой (В)	Урожайность, т/га	Выручка, тыс. руб./га	Затраты, тыс. руб./га	Чистая прибыль (убыток), тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Ратник					
Без обработки (контроль)	0,77	26,950	21,205	5,744	27
Клей Липосам	0,93	32,550	22,637	9,912	44
Клей Бифактор	0,91	31,850	22,490	9,359	42
Десикант Адекват	0,79	27,650	23,958	3,691	15
Десикант Торнадо	0,90	31,500	23,688	7,811	33
Липосам+Адекват	0,82	28,700	25,348	3,351	13
Липосам+Торнадо	0,89	31,150	25,070	6,079	24
Бифактор+Адекват	0,98	34,300	28,197	6,102	22
Бифактор+Торнадо	0,97	33,950	24,998	8,951	36
Смилла					
Без обработки (контроль)	0,74	25,900	29,559	-3,659	-12
Клей Липосам	0,93	32,550	30,920	1,634	5
Клей Бифактор	0,91	31,850	30,822	1,028	3
Десикант Адекват	0,89	31,150	32,371	-1,221	-4
Десикант Торнадо	0,84	29,400	32,066	-2,666	-8
Липосам+Адекват	0,93	32,550	33,744	-1,224	-4
Липосам+Торнадо	0,95	33,250	33,815	-0,565	-2
Бифактор+Адекват	0,92	32,200	34,014	-1,814	-5
Бифактор+Торнадо	1,14	39,900	32,676	7,223	22

Экономически целесообразно при возделывании ярового рапса в Среднем Предуралье отдавать предпочтение отечественному сорта Ратник,

так как из-за дороговизны семян гибрида Смилла снижается рентабельность, независимо от урожайности.

## 4.2 Агроэнергетическая оценка

При возделывании ярового рапса агроэнергетическая оценка отечественного и зарубежного гибрида показала преимущества при комплексной обработке десикантами и клеящими веществами (табл. 32, прил. Н1-Н2).

Таблица 32 – Энергетическая оценка возделывания ярового рапса в зависимости от предуборочной обработки, среднее за 2020-2022 гг.

Обработка посевов перед уборкой (В)	Урожайность, т/га	Полные затраты энергии на всю продукцию, МДж/га	Содержание энергии в урожае, МДж/га	Затраты энергии на 1 к.ед., МДж	Коэф. энергетической эффективности
<b>Ратник</b>					
Без обработки (контроль)	0,77	8243	17578,50	5,61	2,1
Клей Липосам	0,93	8729	21399,22	4,88	2,4
Клей Бифактор	0,91	8502	20831,47	4,89	2,4
Десикант Адекват	0,79	8667	18354,97	6,27	2,1
Десикант Торнадо	0,90	8684	20670,2	5,17	2,3
Липосам+Адекват	0,82	9117	18838,17	5,82	2
Липосам+Торнадо	0,89	9128	20414,59	5,33	2,2
Бифактор+Адекват	0,98	8934	22541,07	4,72	2,5
Бифактор+Торнадо	0,97	8932	22185,77	4,87	2,4
<b>Смилла</b>					
Без обработки (контроль)	0,74	6429	16859,40	4,58	2,6
Клей Липосам	0,93	6905	21436,48	3,81	2,4
Клей Бифактор	0,91	8551	20792,91	4,62	2,4
Десикант Адекват	0,89	8732	20597,04	5,09	2,3
Десикант Торнадо	0,84	8724	19416,72	5,49	2,2
Липосам+Адекват	0,93	9184	21381,30	4,96	2,3
Липосам+Торнадо	0,95	9187	22030,78	5,04	2,4
Бифактор+Адекват	0,92	8974	21149,28	4,94	2,3
Бифактор+Торнадо	1,14	9009	26341,83	4,12	2,9

Выход энергии тесно связан с урожайностью, максимальный выход энергии отмечен в варианте совместного применения Бифактор+Адекват – у сорта Ратник, и Бифактор+Торнадо – у гибрида Смилла, 22547,07 и 26341,83 МДж/га, соответственно.

Обработка клеём Липосам с последующей десикацией препаратом Адекват и у сорта, и у гибрида, снижает коэффициент энергетической эффективности в сравнении с контрольным вариантом. Предуборочная подготовка посевов увеличивала затраты энергии во всех вариантах.

Низкие затраты энергии у отечественного сорта получены при обработке клеями Липосам и Бифактор, и комплексной обработке клеём Бифактор с десикацией препаратами Адекват или Торнадо, которые составили 4,88, 4,89, 4,72 и 4,87 МДж/ к.ед., соответственно. Подобная закономерность наблюдается и у зарубежного гибрида. Наибольший коэффициент энергетической эффективности получен в варианте обработки клеющим препаратом Бифактор и десикантом Торнадо у гибрида Смилла, и составил 2,9.

Из вышесказанного следует, что агроэнергетически эффективным для гибрида Смилла является обработка посевов препаратами Бифактор+Торнадо, для сорта Ратник Бифактор+Адекват, клей Липосам обладал более низким коэффициентом эффективности.

### **4.3 Производственная проверка**

В 2022 году производственная проверка проводилась в ООО «Русь» в Пермском крае Больше-Сосновского района на площади 103 га (приложение П).

Яровой рапс отечественного сорта был посеян в двух вариантах: без обработки (к) и обработка клеющим препаратом биологического происхождения Липосам. Опрыскивали склеивателем при влажности семян 30-35%. Уборку проводили в третьей декаде августа (табл. 33).

Результаты производственной проверки показывают, что предуборочная обработка клеом Липосам увеличивает урожайность, за счет сокращения потерь. Доступная цена клея Липосам незначительно повышает затраты, однако рентабельность данного варианта составляет 140%, что на 9 % больше, чем в варианте без обработки.

Таблица 33 – Экономическая эффективность возделывания ярового рапса, производственная проверка, 2022 г.

Обработка посевов перед уборкой (В)	Урожайность, т/га	Выручка, тыс. руб./га	Затраты, тыс. руб./га	Чистая прибыль (убыток), тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Без обработки (контроль)	1,41	49,350	22,345	28,005	131
Клей Липосам	1,56	54,600	22,775	31,824	140

Подводя итог, отмечаем, что производственная проверка подтвердила полученные результаты на учебно-научном опытном поле. Повышение урожайности можно достичь за счет снижения потерь ярового рапса во время уборки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В среднем в период проведения научного-полевого опыта различные генотипы ярового рапса отечественного сорта и зарубежного гибрида обеспечивали урожайность на одном уровне. Десикация и обработка посевов склеивателями влияла на урожайность. Прибавки урожайности у сорта и гибрида по сравнению с контролем получены в вариантах при совместном использовании клея и десиканта в вариантах Бифактор + Адекват и Бифактор + Торнадо. Наибольшая урожайность сорта Ратник за три года получена в сочетании с десикацией Бифактор + Адекват и Бифактор + Торнадо, и составила 0,98 и 0,97 т/га соответственно. Положительный эффект был при опрыскивании клеем Липосам и Бифактор, урожайность составила 0,93 и 0,91 т/га. У зарубежного гибрида Смилла увеличение урожайности по сравнению с контрольным вариантом было в вариантах обработки клеем Липосам (0,93 т/га), Липосам + Адекват (0,93 т/га), Липосам + Торнадо (0,95 т/га) и Бифактор + Торнадо (1,14 т/га).

2. Гибрид Смилла быстрее проходил межфазные периоды, в сравнении с сортом Ратник. Сорт и гибрид обладали одинаковыми показателями по устойчивости к полеганию, на уровне 4 баллов. Растений к уборке у гибрида формировалось почти в 2 раза больше, однако у сорта из-за изреженного стеблестоя наблюдается увеличение на одном растении числа стручков. У сорта Ратник наибольшее количество семян в стручке оказалось в контрольном варианте, но в связи с осыпанием семян продуктивность растения была ниже. Наибольшее количество семян в стручке отмечали в вариантах с десикацией Адекват (20,9 шт.) и Липосам + Адекват (20,3 шт.). Сорт Ратник и гибрид Смилла имели одинаковую массу 1000 семян, однако продуктивность растения у сорта была выше за счет увеличения количества плодов. На урожайность ярового рапса значительно влияет сохранность

стручков во время уборки. Потери ярового рапса при уборке в Среднем Предуралье достигают до 35 %, десикация и опрыскивание посевов клеящими препаратами перед уборкой, позволяет сохранить урожайность сорта Ратник до 0,21 т/га, у гибрида Смилла до 0,19 т/га. Во время уборки особое внимание уделять влажности семян. Влажность семян менее 12 % способствует к увеличению потерь и снижению урожайности.

3. Предуборочная обработка посевов препаратами биологического и синтетического происхождения не влияют на посевные качества семян, но оказывают существенное влияние на биохимические показатели семян. Наибольшее содержание жира (46,09%) в семенах сорта Ратник выявлено при применении клеящего препарата Липосам, прибавка к контролю составила 2,3 %. У гибрида Смилла кроме варианта с обработкой клеем Липосам (46,05%), выделился вариант совместной обработки клеем и десикантом Липосам + Торнадо (46,68%). Вместе с тем, на валовой сбор жира и протеина с 1 га в наибольшей степени влияет урожайность ярового рапса и в меньшей – содержание жира и протеина в них.

4. Экономически целесообразно в технологии возделывания ярового рапса обработка посевов перед уборкой клеем Липосам. На сорте Ратник рентабельность составила 44 %. На гибриде Смилла совокупная обработка клеем Бифактор с последующей обработкой препаратом Торнадо, повышает рентабельность на 22 %. Возделывание гибрида Смилла в настоящее время экономически менее выгодно из-за логистики и дороговизны семян.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В Среднем Предуралье на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве для повышения урожайности и сокращения потерь при уборке рекомендуется в технологии возделывания ярового рапса отечественного сорта Ратник предварительно перед уборкой обрабатывать посеы биоклеем Липосам при влажности семян от 35 до 45%. Уборку проводить прямым комбинированием при влажности семян 12-15%.

Комплексная обработка клеом Бифактор и десикантом Торнадо, на отечественном сорте Ратник и зарубежном гибриде Смилла также позволяет увеличить урожайность, обеспечивая достаточный уровень рентабельности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 10854–2015. Семена масличные. Методы определения сорной, масличной и особо учитываемой примеси : введен 01.07.2016. – Москва : Стандартиформ, 2019. – 11 с.
2. ГОСТ 12037–81. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян : межгосударственный стандарт : введен 01.07.1982. – Москва : Стандартиформ, 2011. – 20 с.
3. ГОСТ 12038–84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести : введен 30.06.1983. – Москва : Стандартиформ, 2011. – 30 с.
4. ГОСТ 12041–82. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения влажности : введен 30.06.1983. – Москва : Стандартиформ, 2011. – 8 с.
5. ГОСТ 12042–80. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян : межгосударственный стандарт : введен 01.07.1981. – Москва : Издательство стандартов, 2011. – 4 с.
6. ГОСТ 13496.1–2019. Комбикорма. Комбикормовое сырье. Методы определения содержания натрия и хлоридов : введен 01.08.2020. – Москва : Стандартиформ, 2019. – 15 с.
7. ГОСТ 13496.4–2019. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина : межгосударственный стандарт : введен 01.08.2020 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва : Стандартиформ, 2019. – 17 с.
8. ГОСТ 13496.15–2016. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира : межгосударственный стандарт : введен 01.01.2018 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва : Стандартиформ, 2020. – 9 с.

9. ГОСТ 26212–2021. Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО : введен 01.08.2022 / Роспечтехнология. – Москва : РСТ, 2021. – 10 с.
10. ГОСТ 26213–2021. Почвы. Методы определения органического вещества : введен 01.08.2022 / Роспечтехнология. – Москва : РСТ, 2020. – 8 с.
11. ГОСТ 27548–97. Корма растительные. Методы определения влаги : введен 01.01.1999 // Каталог государственных стандартов.
12. ГОСТ 27821–2020. Почвы. Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена : введен 96 01.01.2022. – Москва : Издательство стандартов, 2020. – 8 с.
13. ГОСТ 32933–2014. Корма, комбикорма. Метод определения содержания сырой золы : межгосударственный стандарт : введен 01.01.2016 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва : Издательство стандартов, 2016. – 7 с.
14. ГОСТ Р 52325–2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия : введен 01.01.2006. – Москва : Издательство стандартов, 2005. – 18 с.
15. ГОСТ 54650–2011. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО : национальный стандарт Российской Федерации : введен 01.01.2013 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 7 с.
16. ГОСТ 58594–2019. Почвы. Метод определения обменной кислотности : национальный стандарт Российской Федерации : введен 01.01.2020 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 6 с.
17. Абуова, А. Б. Подбор сортов ярового рапса в условиях Северного Казахстана / А. Б. Абуова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2. – С. 55–59.

18. Агеев, В. В. Рапс – высокобелковая культура / В. В. Агеев, Н. М. Соляник. – Ставрополь : Книжное издательство, 1983. – 95 с.
19. Агро- и зооэнергетическая оценка технологий и операций в сельскохозяйственном производстве Предуралья : учебное пособие / Ю.Н. Зубарев, С. Л. Елисеев, А. А. Васильев [и др.]; Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь : Пермская ГСХА, 2001. – 112 с.
20. Акманаев, Э. Д. Формирование урожайности маслосемян ярового рапса зарубежной селекции в Среднем Предуралье / Э. Д. Акманаев, Ю.Ю. Конькова // Таврический научный обозреватель. – 2017. – № 4 (21), часть 1. – С. 158–161.
21. Алтайулы, С. Масличные культуры и производство растительных масел / С. Алтайулы ; Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина. – Астана : КазАТУ , 2018. – 370 с.
22. Антипин, А. И. Анализ технологий уборки рапса на семена и масло / А. И. Антипин, Г. Н. Поляков // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : материалы всероссийской научно-практической конференции (Молодежный, 5–6 марта 2020 года) : в 4 томах / Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского. – Молодежный : Иркутский ГАУ, 2020. – Том 3. – С. 142–147.
23. Артемов, И. В. Рапс – масличная и кормовая культура / И.В. Артемов, В. В. Карпачев. – Липецк : Ориус, 2005. – 144 с.
24. Артемов, И. В. Результаты исследований в области селекции, семеноводства и производства рапса в Российской Федерации / И.В. Артемов, В. В. Карпачев // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2003. – Выпуск 1 (128). – С. 25–29.
25. Ашаева, О. В. Влияние сроков посева на урожайность семян ярового рапса / О. В. Ашаева, И. С. Коблова, Ю. С. Балувев // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 4 (12). – С. 13–17.

26. Безгодков, А. В. Результаты полевых испытаний системы гербицидной защиты ярового рапса препаратами производства ЗАО «Вмрус» в ООО «Старт» / А. В. Безгодков, А. Н. Ковалев, И. Н. Коковин // Научные исследования: от теории к практике. – 2016. – № 4, часть 1 (10). – С. 211–216.

27. Боярских, В. Л. борьба с капустной молью на посевах ярового рапса / В. Л. Боярских // Наука: следующее поколение : материалы III международной студенческой научно-практической конференции (Москва, 21 января 2020 года) / Институт управления и социально-экономического развития, Саратовский государственный технический университет. – Саратов: Академия Бизнеса, 2020. – С. 6–8.

28. Бышов, Н. В. Урожайность рапса в зависимости от подготовки, конструктивных особенностей комбайнов и способов уборки / Н. В. Бышов, Д. В. Виноградов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2014. – № 3 (23). – С. 4–10.

29. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии) // Федеральная служба государственной статистики : (сайт) (2019). – URL: <https://www.gks.ru/> (дата обращения: 24.10.2019).

30. Ваисов, А. Р. Особенности развития и приемы контроля микозов озимого рапса в Предкамье Республики Татарстан : специальность 06.01.07 «Защита растений» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ваисов Айнур Райнурович : Марийский государственный университет. – Йошкар-Ола, 2011. – 133 с.

31. Вайнруб, В. И. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве : учебное пособие / В. И. Вайнруб, П. В. Мишин, В. Х. Хузин. – Чебоксары : Чувашия, 1999. – 456 с.

32. Вафина, Э. Ф. Приемы уборки и урожайность семян ярового рапса в условиях Среднего Предуралья / Э. Ф. Вафина, С. И. Мухаметшина, И. Ш. Фатыхов // Вестник Ижевской ГСХА. – 2016. – № 3 (48). – С. 18–24.

33. Вафина, Э. Ф. Рапс как энергетическое растение / Э. Ф. Вафина // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей : материалы всероссийской научно-практической конференции (Ижевск, 24–27 октября 2017 год) / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск : Ижевская ГСХА, 2017. – С. 9–11.

34. Вафина, Э. Ф. Реакция сортов ярового рапса на абиотические условия в Среднем Предуралье формированием урожайности / Э. Ф. Вафина, И. Ш. Фатыхов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (46). – С. 25–31.

35. Вафина, Э. Ф. Урожайность семян рапса Галант при разных приемах ухода за посевами / Э. Ф. Вафина, И. Ш. Фатыхов // Роль филиала кафедры на производстве в инновационном развитии сельскохозяйственного предприятия : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию филиала кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в СХПК – Колхоз имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики (Ижевск, 25–27 июня 2017 года) / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск : Ижевская ГСХА. – 2014. – С. 37–41.

36. Веневцев, В. З. Посевы ярового рапса нуждаются в защите / В.З. Веневцев, М. Н. Захарова, Л. В. Рожкова // Защита и карантин растений. – 2015. – № 6. – С. 17–18.

37. Видовой состав и обилие сорных растений в посевах ярового рапса в условиях юга Нечерноземной зоны России / С.А. Девяткин, Д.В. Бочкарев, В.Д. Бочкарев, Т.Ф. Девяткина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.– 2020. – № 8 (190). – С. 11–16.

38. Виноградов, Д. В. Агроэкологическая оценка сортов яровых рапса и сурепицы в условиях южной части Нечерноземной зоны России / Д.В. Виноградов // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 27–32.

39. Виноградов, Д.В. , Перспективы и основные направления развития производства масличных культур в Рязанской области / Д. В. Виноградов, П. Н. Ванюшин // Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ. – 2012. – №1(13). – С. 62–65.

40. Влагодобеспеченность посевов ярового рапса на агрочерноземах Канской лесостепи / Н. Л. Кураченко, О. А. Ульянова, О. А. Власенко // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 5 (86). – С. 53–57.

41. Влияние минеральных удобрений и средств защиты растений на выживаемость, биометрические параметры растений и биохимические показатели семян ярового рапса / А. В. Бобровский, Л. В. Плеханова, А. А. Крючков [и др.] // Земледелие. – 2022. – № 4. – С. 39–43.

42. Влияние наноматериалов на основе водорастворимых биодegradуемых производных полисахаридов и сроков уборки ярового рапса на урожай и качество семян / Т. Г. Белоножкина, В. П. Савенков, Н. Л. Воропаева [и др.] // Нанотехнологии в современных материалах технологического и биомедицинского назначения : материалы научно-практического семинара (Севастополь, 19–21 сентября 2018 года) / Севастопольский государственный университет. – Севастополь : Севастопольский ГУ, 2018. – С. 96–98.

43. Влияние нетрадиционных удобрений на вегетативный рост, развитие и урожайность ярового рапса сорта Ликолли на черноземе, выщелоченном Северной Осетии-Алании / Д. А. Черджиев, С. Х. Дзанагов, Р.В. Калагова, З. А. Кубатиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 39–46.

44. Влияние форм азотных удобрений на урожайность и биохимический состав семян рапса ярового / А. М. Хайруллин, Ф.Я. Багаутдинов, Р. Р. Гайфуллин // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 2 (26). – С. 101–109.

45. Воловик, В. Т. Биохимические свойства семян различных сортов ярового рапса / В. Т. Воловик, Л. М. Коровина, Т. В. Леонидова // Разработка

и внедрение почвозащитных энергосберегающих технологий – основной путь повышения рентабельности и экологической безопасности растениеводства на современном этапе : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Ижевск, 7–8 июля 2016 года) / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск : Ижевской ГСХА, 2016. – С. 15–21.

46. Воловик, В. Т. Приемы снижения потерь при уборке семян ярового рапса / В. Т. Воловик // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области (Лесниково, Кетовский район, Курганская область, 19–20 апреля 2018 года) / Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева. – Курган : Курганская ГСХА, 2018. – С. 840–844.

47. Воловик, В. Т. Рапсосеяние в Нечерноземной зоне и его роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов / В. Т. Воловик, Ю. К. Новоселов, Т. В. Прологова // Адаптивное кормопроизводство. – 2013. – № 1. – С. 14–20.

48. Воловик, В. Т. Результаты научных исследований по масличным капустным культурам (ГНУ ВИК Россельхозакадемии, этапы 30-летнего пути) / В. Т. Воловик // Адаптивное кормопроизводство. – 2012. – № 4 (12). – С. 13–24.

49. Габбасов, И. И. Структура урожайности ярового рапса при применении удобрений марки Изагри в почвенно-климатических условиях республики Татарстан / И. И. Габбасов, Р. М. Низамов // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 2 (26). – С. 50–57.

50. Гаскаров, Ф. Н. Совершенствование технологии возделывания ярового рапса на маслосемена в южной лесостепной зоне Республики Башкортостан : специальность 06.01.09 «Растениеводство» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных

наук / Гаскаров Фаил Наилович ; Башкирский государственный аграрный университет : Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центральных районов Нечерноземной зоны. – Москва, 2009. – 23 с.

51. Горлов, С. Л. Соблюдение технологии – гарантия успешного производства озимого рапса на юге России / С. Л. Горлов, А. С. Бушнев, Л.А.Горлова // Земледелие. – 2009. – № 2. – С. 22–24.

52. Горлов, С. Л. Сорт горчицы черной Ниагара / С. Л. Горлов, В.С. Трубина // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – Вып. 3 (163). – С. 102–103.

53. Горшков, В. И. Результаты испытания сортов ярового рапса в условиях лесостепи ЦЧР / В. И. Горшков, В. В. Карпачев // Рапс – культура XXI века: аспекты использования на продовольственные, кормовые и энергетические цели : сборник научных докладов научно-практической конференции (Липецк, 15 июля 2005 года) / Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт рапса. – Липецк : Ориус, 2005. – С. 66–74.

54. Гостев, А. В. В помощь аграриям «Регистр технологий возделывания масличных культур» / А. В. Гостев, Л. Б. Нитченко, В. А. Плотников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №9. – С. 1–3.

55. Григорьев, Е.В. Устойчивость сортов ярового рапса к болезням грибной этиологии в условиях Курганской области / Е. В. Григорьев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5. – С. 95–98.

56. Гриценко, В. В. Семеноведение полевых культур / В.В. Гриценко, З. М. Калошина – Москва : Колосс, 1984. – 272 с.

57. Гулидова, В. А. Рапс – высокомаржинальная культура России / В. А. Гулидова. – 2-е издание. – Москва : ФЛИНТА , 2022. – 311 с.

58. Гуцина, В. А. Коммерческие культуры : учебное пособие /

В.А. Гущина, А. С. Лыкова ; Пензенский государственный аграрный университет. – Пенза : Пензенский ГАУ, 2018. – 294 с.

59. Гущина, В. А. Продуктивность агроценозов ярового рапса (*Brassica napus oleifera* annua, Metzger) в паровом звене севооборота при различных сроках посева и нормах высева в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В. А. Гущина, А. С. Лыкова // Нива Поволжья. – 2009. – № 4 (13). – С. 7–11.

60. Давлетов, А. М. Яровой рапс в регионах России: перспективы и проблемы (на примере Республики Башкортостан и Кемеровской области) / А. М. Давлетов, С. С. Непочатая, Р. Б. Нурлыгаянов // Молодые лидеры-2016 : материалы I международного конкурса выпускных квалификационных и курсовых работ (Казань, 10 октября 2016 года) : в 3 томах / Знание : научно-образовательный центр. – Казань : Ракета Союз, 2016. – Том 3. – С. 120–125. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27533016> (дата обращения: 30.05.2023).

61. Денисова, Э. В. Изменчивость и наследование жирных кислот и глюкозинолатов у ярового рапса в связи с селекцией на качества масла и шрота / Э. В. Денисова, Т. В. Мазяркина. – Мурманск : Книжное издательство 1998. – 117 с.

62. Десикация в технологии возделывания полевых культур / Э.Ф. Вафина, С. И. Мухаметшина, И. Ш. Фатыхов, М. А. Ложкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (93). – С. 53–58.

63. Дик, П. «Зеленые месторождения» дизельного топлива / П. Дик // Наука и инновации. – 2010. – № 7 (89). – С. 45–47.

64. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 6-е издание, стереотипное. – Москва : Альянс, 2011. – 352 с.

65. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2012. – 352 с.

66. Дряхлов, А. И. Предуборочная десикация подсолнечника – важнейшее средство против белой и серой гнилей / А. И. Дряхлов, А.В. Головин // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2013. – № 153/154. – С. 131–134.

67. Дудко, Ю. Производство рапса и его экономическая эффективность на материалах ООО СП «Дружба» Погарского района / Ю. Дудко // Современное состояние и тенденции социально-экономического развития региона : материалы студенческой научной конференции, посвященной памяти декана экономического факультета О. М. Михайлова (Брянск, 9 ноября 2017 года) / Брянский государственный аграрный университет. – Кокино : Брянский ГАУ, 2018. – С. 108–113.

68. Дунец, Е. Н. Рапсовый мед / Е. Н. Дунец, А. Н. Дунец // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 6. – С. 49–52.

69. Дэчжи Хань. Исследование точного метода определения фенотипа сортов сои устойчивых к растрескиванию бобов / Дэчжи Хань // Агронаука. – 2023. – Том 1, № 1. – С.63–69.

70. Егорова, Г. С. Эффективность применения биологически активных веществ в технологии возделывания ярового рапса в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области / Г. С. Егорова, О.В. Плакущева // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 4 (20). – С. 221–225.

71. Ечевская, Ю. В. Особенности питания ярового рапса / Ю.В. Ечевская // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации : сборник статей международной научно-практической конференции (Пенза, 5 июня 2018 года) : в 2 частях / Международный центр научного сотрудничества. – Пенза : Наука и Просвещение, 2018. – Часть 1. – С. 83–85.

72. Жидкова, Е. Н. Селекция рапса ярового на устойчивость к растрескиванию стручков / Е. Н. Жидкова, В. И. Горшков, В.А. Никоноренков

// Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2(33). – С. 50–52.

73. Зайцев, Н. И. Озимый рапс на Армавирской опытной станции // Н. И. Зайцев, Э. Г. Устарханова // Земледелие. – 2009. – № 2 – С.19–21.

74. Запрудский, А. А. Особенности защиты озимого рапса в республике Беларусь / А. А. Запрудский, В. В. Агейчик, Е. Н. Полозняк // Защита и карантин растений. – 2016. – № 12. – С. 18–27.

75. Захарова, Л. М. Применение торнадо 540 для десикации льна / Л. М. Захарова // Защита и карантин растений. – 2016. – № 9. – С. 23–24.

76. Зеленцов, С. В. Проблема селекции сои на устойчивость к преждевременному вскрытию (растрескиванию) бобов (сообщение I) / С.В. Зеленцов, Е. В. Мошненко // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2014. – № 2. – С. 47–59.

77. Золотухин, А. И. Сравнительная эффективность различных систем обработки почвы при возделывании рапса ярового в условиях юго-востока Орловской области / А. И. Золотухин, С. В. Потаракин // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 4 (73). – С. 20–24.

78. Зыбалов, В. С. Возможность возделывания масличных культур в Челябинской области / В. С. Зыбалов, Я. А. Кожамкулова // Вестник Челябинской государственной агроинженерной академии. –2012. – № 3. – С. 7–9.

79. Иваненко, А. С. Белково-масличные культуры – рапс и соя – в лесостепи Тюменской области / А. С. Иваненко, А. Н. Созонова, А.И. Старых // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 1. – С. 7–9.

80. Иванов, В. М. Исследования приемов возделывания ярового рапса в Волгоградской области / В. М. Иванов, Е. С. Чурзин, С. В. Толстикова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образования. – 2012. – № 1. – С. 25–30.

81. Иванов, В. М. Яровой рапс на черноземных почвах Волгоградской области / В. М. Иванов, Е. С. Чурзин, С. В. Толстикова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 8. – С. 101–103.

82. Инновационные технологии в агробизнесе: учебное пособие / Э.Д. Акманаев, Б. Н. Баландин, Е. В. Баландина [и др.] ; Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д. Н. Прянишникова ; редакторы: Ю. Н. Зубарев [и др.]. – Пермь : Пермская ГСХА, 2012. – 335 с.

83. Интенсификация технологии возделывания ярового рапса на маслосемена / С. В. Гольцман, Т. В. Горбачева, Н. А. Рендов [и др.] // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2015. – №1 (17). – С. 12–14.

84. Исмагилов, Р. Р. Энергосберегающие приемы производства семян ярового рапса в условиях Южного Урала / Р. Р. Исмагилов, Р.Р. Гайфуллин // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 7. – С. 37–39.

85. Исмагилов, Р. Р. Технология возделывания ярового рапса в Республике Башкортостан (рекомендации) / Р. Р. Исмагилов, Р.Р. Гайфуллин, Р. Г. Зарипов ; Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2014. – 30 с.

86. Карпачев, В. В. Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового рапса : методические рекомендации / В. В. Карпачев, В. П. Савенков, В. И. Горшков. – Москва : Росинформагротех, 2008Б. – 60 с.

87. Карпачев, В. В. Рапс яровой: сновы селекции : монография / В. В. Карпачев ; Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт рапса. – Липецк : ВНИПТИ рапса, 2008. – 236 с.

88. Касаткина, Н. И. Продуктивность сортов рапса ярового в условиях Среднего Предуралья / Н. И. Касаткина, Ж. С. Нелюбина // Вестник

Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2016. – Том 2, № 2. – С. 20–24.

89. Кирюшин, В. И. Агротехнологии : учебник / В. И. Кирюшин, С.В. Кирюшин. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 464 с.

90. Коваленко, Н. А. Рапс – культура XXI века / Н. А. Коваленко ; Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Уфа : БНИИСХ, 2010. – 63 с.

91. Колотов, А. П. Урожай льна масличного в условиях Среднего Урала / А. П. Колотов, О. В. Синякова // Масличные культуры. – 2015. – № 3. – С. 59–62.

92. Колотов, А. П. Эффективность десикации посевов льна масличного на Среднем Урале / А. П. Колотов, Н. А. Кипрушкина // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве : сборник материалов IV международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Екатеринбург, 7–8 июня 2018 год) / Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской Академии наук. – Екатеринбург : Уральское издательство, 2018. – С. 59–63.

93. Косторной, В. Ф. Источник кормового белка / В. Ф. Косторной // Кормопроизводство. – 1984. – № 11. – С. 14–15.

94. Крадецкая, О. О. Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона : монография : в 2 томах. Том 1 / О. О. Крадецкая, С. М. Дашкевич, И. В. Чилимова. – Иваново : ПресСто, 2018. – 608 с.

95. Кузнецова, Г. Н. Высокопродуктивный сорт сурепицы яровой тип 000 Грация / Г. Н. Кузнецова, Р. С. Полякова // Масличные культуры. – 2021. – № 3 (187). – С. 96–99.

96. Кузнецова, Г. Н. Изучение некоторых элементов технологии возделывания рапса ярового в Южной лесостепи Западной Сибири / Г.Н. Кузнецова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень

Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2010. – № 2 (144/145). – С. 94–96.

97. Кузнецова, Г. Н. Новый сорт рапса ярового Сибиряк 60 / Г.Н. Кузнецова, Р. С. Полякова // Масличные культуры. – 2021. – № 1 (186). – С. 101–104.

98. Кузнецова, Г. Н. Экономическая эффективность возделывания масличных культур в Омской области / Г. Н. Кузнецова, И.А. Лошкомойников, К. М. Кривошлыков // Масличные культуры. – 2021. – № 3 (187). – С. 53–57.

99. Кумахов, А. С. Продуктивность различных сортов ярового рапса в зависимости от зон выращивания Кабардино-Балкарии / А. С. Кумахов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 48. – С. 65–69.

100. Курбангалиев, Р. Н. Сравнительная оценка зарубежных гибридов ярового рапса в условиях Среднего Предуралья / Р. Н. Курбангалиев, А.С. Богатырева, Э. Д. Акманаев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3. – С. 43–46.

101. Левин, И. Ф. Рапс – культура XXI века / И. Ф. Левин. – Казань: Эксма, 2008. – 184 с.

102. Левин, И.Ф. Почему не видим преимущества рапса / И.Ф. Левин // Кормопроизводство. – 2011. - № 12. – С. 35-37.

103. Лобова, Т. В. Рапс – перспективная культура Сибири / Т.В. Лобова, М. А. Субботина // Новая наука: опыт, традиции, инновации. – 2016. – № 9. – С. 82–84.

104. Лужинский, С. А. Механизация ручного труда / С. А. Лужинский // Технические культуры. – 1989. – № 4. – С. 35–37.

105. Лупова, Е. И. Использование десикантов в технологии производства семян яровой сурепицы / Е. И. Лупова, Т. А. Исригова, Д.В. Виноградов // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – № 2 (42). – С. 115–119.

106. Луценко, Л. А. Сорты и технология возделывания ярового рапса в Тульской области / Л. А. Луценко // Рапс – культура XXI века: аспекты использования на продовольственные, кормовые и энергетические цели : сборник научных докладов научно-практической конференции (Липецк, 15 июля 2005 года) / Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт рапса. – Липецк : Ориус, 2005. – С. 147–151.

107. Лыкова, А. С. Продуктивность сортов ярового рапса в условиях лесостепи Среднего Поволжья / А. С. Лыкова // Сурский вестник. – 2020. – № 3 (11). – С. 44–48.

108. Лянь, У. Влияние пестицидов на таксономическую и трофическую структуры сообществ жесткокрылых (Coleoptera) на полях рапса / У. Лянь // Вестник БарГУ. Серии: Биологические науки (Общая биология), Сельскохозяйственные науки (агрономия). – 2022. – №2. – С. 28–37.

109. Макарова, В. М. Зависимость урожайности зерна и ее структуры от срока и способа уборки яровой пшеницы / В. М. Макарова, С. Долганов, В. Улитина // Приемы повышения урожайности и качества семян зерновых культур : межвузовский сборник научных трудов / Пермский государственный сельскохозяйственный институт имени академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь : Пермский СХИ, 1983. – С. 63–73.

110. Масличные капустные культуры в растениеводстве Центрального экономического района / В. Т. Воловик, А. С. Шпаков, Ю.К. Новоселов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Том 32, № 2. – С. 33–35.

111. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / составители: Ю. К. Новоселов [и др.]. – Москва : Россельхозакадемия, 1997. – 156 с.

112. Милащенко, Н. З. Технология выращивания и использования рапса и сурепицы / Н. З. Милащенко, В. Ф. Абрамов. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 223 с.

113. Михалев, Е. В. Совершенствование защиты ярового рапса от сорняков / Е. В. Михалев, В. А. Жуков // Вестник Нижегородской Государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 38–43.

114. Мокрушина, А. В. Влияние доз азотных удобрений на продуктивность ярового рапса сорта Ратник в Среднем Предуралье / А.В. Мокрушина // Молодежная наука 2018: технологии, инновации : материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 100-летию аграрного образования на Урале (Пермь, 12–16 марта 2018 года) : в 3 частях / Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь : Прокрость, 2018. – Часть 1. – С. 66–69.

115. Мокрушина, А. В. Влияние доз минеральных удобрений на семенную продуктивность ярового рапса Смилла в условиях Среднего Предуралья / А. В. Мокрушина, А. С. Богатырева, Э. Д. Акманаев // Научная жизнь. – 2018. – № 5. – С. 40–46.

116. Мухаметшина, С. И. Сбор жира и элементный состав семян ярового рапса при десикации посевов / С. И. Мухаметшина // Достижения современной науки : материалы Международной (заочной) научно-практической конференции (София, Болгария, 7 октября 2016 года) / Научно-издательский центр «Мир науки» (Нефтекамск, Республика Башкортостан), Издателска Къща «СОРОС» (София, Болгария). – Нефтекамск : Мир науки, 2016. – С. 96–99. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27808100> (дата обращения: 30.05.2023).

117. Мухаметшина, С. И. Урожайность семян ярового рапса при разных сроках десикации и уборки / С. И. Мухаметшина, Э. Ф. Вафина, И. Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 11. – С. 33–38.

118. Наумкин, В. Н. Технология растениеводства / В. Н. Наумкин, А.С. Ступин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 592 с.

119. Научные основы технологий возделывания озимых зерновых культур, рапса и кукурузы : монография / А. А. Аутко, Ф. И. Привалов, В.К. Пестис [и др.] ; редакторы: А. А. Аутко, Ф. И. Привалов ; Национальная академия наук Беларуси. – Минск : Беларуская навука, 2021. – 495 с.

120. Ничипорович, А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович. – Москва : АН СССР, 1961. – 93 с.

121. Новоселов, Ю. К. Кормовые культуры в промежуточных посевах / Ю. К. Новоселов, В. В. Рудоман. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 207 с.

122. Новоселов, Ю. К. Крестоцветные культуры выгодны / Ю.К. Новоселов, В. В. Рудоман, Н. Д. Лобанов // Кормовые культуры. – 1988. – № 2. – С. 14–18.

123. Новый сорт ярового рапса Велес / В. Т. Воловик, А.В. Широкова, С. Е. Сергеева [и др.] // Адаптивное кормопроизводство. – 2021. – № 2. – С. 44–56.

124. Нурлыгаянов, Р. Б. Производство семян ярового рапса в Западной Сибири / Р. Б. Нурлыгаянов, А. Л. Филимонов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 4. – С. 20–22.

125. Обоснование способов и сроков уборки маслиничных культур (рапс, рыжик, горчица) в условиях Канской лесостепи / В. Л. Бопп, Н.И. Пыжикова, Н. Л. Кураченко, Т. И. Валова // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 6 (52). – С. 52–58.

126. Образцов, В. Н. Агроприём, сокращающий потери семян фестулолиума в предуборочный период // В. Н. Образцов, Д. И. Щедрина, Кондратов // Инновационные технологии производства зерновых, зернобобовых, технических и кормовых культур : юбилейный сборник научных трудов (Воронеж, 28 ноября 2016 года) / Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2016. – С. 180–188.

127. Образцов, В. Н. Приемы выращивания фестулолиумана семена в лесостепи Центрального Черноземья / В. Н. Образцов, Д. И. Щедрина, В. В.

Кондратов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). – С. 57–64.

128. Осепчук, Д. В. Рапс – перспективная культура / Д. В. Осепчук // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2006. – Том 1, № 1. – С. 162–166.

129. Оценка влагопотребления при возделывании ярового рапса в Черноземной зоне юга Западной Сибири / В. И. Беляев, А. А. Смышляев, Е. Д. Кошелева [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – 2022. – № 2 (67). – С. 6–14.

130. Павлюк, Н. Т. Урожайность ярового рапса на Юге Центрально-Черноземного района / Н. Т. Павлюк, Я. А. Свиридов // Масличные Культуры. – 2013. – № 2. – С. 49–52.

131. Первушин, В. М. Оптимальные основные элементы агротехники ярового рапса / В. М. Первушин // Земледелие. – 1996. – № 5. – С. 39–41.

132. Перекопский, А. Н. Технологические особенности процессов уборки и послеуборочной обработки семян рапса в условиях Ленинградской области / А. Н. Перекопский, С. В. Чугунов, А. Н. Власенков // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2009. – № 81. – С. 57–61.

133. Перспективы возделывания ярового рапса в Кемеровской области в условиях импортозамещения / Р. Нурлыгаянов, А. Карома, И. Карома, А. Филимонов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2015. – № 5. – С. 21–22. – URL: <file:///C:/Users/kic/Downloads/perspektivy-vozdelyvaniya-yarovogo-rapsa-v-kemerovskoy-oblasti-v-uslovih-importozamescheniya.pdf> (дата обращения: 12.04.2023).

134. Петербургский, А. В. Практикум по агрономической химии / А.В. Петербургский. – 3-е издание. – Москва : Колос, 1968. – 496 с.

135. Пирогов, О. А. Биолого-хозяйственная оценка сортов ярового рапса с позиции специализированного использования / О. А. Пирогов, Е.Р. Шукис, Г. Г. Дегтяренко // *Агрономия*. – 2008. – № 3 (41). – С. 9–14.
136. Пирогов, О. А. Технология возделывания ярового рапса в Оренбургском Предуралье / О. А. Пирогов, Е. Р. Шукис, Г. Г. Дегтяренко // *Агрономия и лесное хозяйство*. – 2009. – № 2 (22). – С. 47–49.
137. Поддубная, Е. Н. Вредители ярового рапса в Западной Сибири / Е. Н. Поддубная, Т. Н. Поддубный // *Защита и карантин растений*. – 2014. – № 5. – С. 34–36.
138. Поиск эффективных инсектицидов для борьбы с капустной молью на рапсе / А.С. Савельев, Т.Ф. Девяткина, С.С. Чигорин, С.А. Девяткин, Д.В. Бочкарев // *Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева*. – 2020. – № 6. – С. 20-21.
139. Пономарев, А. Б. Перспективы производства растительного масла на Среднем Урале / А. Б. Пономарев // *Нива Урала*. – 2013. – № 3/4. – С. 13–15.
140. Пономарев, А. Б. Реакция сурепицы на неблагоприятные абиотические условия среднего Урала / А. Б. Пономарев, Л. А. Пономарева, Н. А. Кипрушкина // *АПК России*. – 2016. – № 2. – С. 309–314.
141. Попова, Т. А. Защита рапса ярового от комплекса вредных организмов / Т. А. Попова, Н. И. Петрова // *Agriog1*. Серия: Естественные и технические науки. – 2013. – №1. – С. 25.
142. Постников, А. Н. Рапс и сурепица: выращивание, уборка, использование : монография / А. Н. Постников, В. В. Пыльнев ; Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева ; редактор Д. Шпаар. – Москва : ДЛВ Агродело, 2007. – 320 с.
143. Постовалов, А. А. Влияние климатических изменений на развитие инфекционных болезней кормовых культур в Зауралье /

А.А. Постовалов, С. Ф. Суханова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2022. – Выпуск 2 (62). – С. 37–46.

144. Посыпанов, Г. С. Энергетическая оценка технологии возделывания полевых культур / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долготорова ; Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева. – Москва : МСХА, 1995. – 21 с.

145. Поцелуев, О. М. Зависимость урожайности и качества семян ярового рапса от основных приемов возделывания / О. М. Поцелуев, В.П. Данилов, А. А. Штрауб // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий : материалы V международной научно-практической конференции (Горно-Алтайск, 24–27 июня 2015 года) / Горно-Алтайский государственный университет. – Горно-Алтайск : ГАГУ, 2015. – С. 239–245.

146. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур : учебное пособие / В. В. Пыльнев, Ю. Б. Коновалов, Т. И. Хупацария, О.А. Буко. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 428 с.

147. Практикум по физиологии растений / Н. Н. Третьяков, В.А. Хрипач, Ф. А. Лахвич, В. Н. Жабинский. – Москва : Колос, 1990. – 283 с.

148. Прахова, Т. Я. Качественная характеристика маслосемян озимого рыжика / Т. Я. Прахова, О. Н. Зеленина // Нивы Поволжья. – 2009. – № 3. – С. 84–87.

149. Привалов, Ф. Дельталеты для химической обработки сельскохозяйственных угодий / Ф. Привалов, А. Зизико // Наука и инновации. – 2017. – № 2 (168). – С. 30–34.

150. Приёмы возделывания масличных культур (лён масличный, яровой рапс, яровой рыжик) в Северном Казахстане: монография / С.А. Тулькубаева, А. Б. Абуова, А. В. Васин, В. Г. Васин. – Кинель : Самарский ГАУ, 2022. – 380 с.

151. Проблема падалицы рапса и проса в посевах сельскохозяйственных культур / Л. А. Булавин, Т. М. Булавина,

Д.В. Лужинский, О. В. Нилова // Вестник Полесского государственного университета. – 2017. – № 1. – С. 3–7.

152. Пустовой, И. В. Практикум по агрохимии / И. В. Пустовой, В.И. Филин, А. В. Корольков ; редактор И. В. Пустовой. – 5-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Колос, 1995. – 334 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

153. Резервы повышения продуктивности ярового рапса в лесостепных агроландшафтах Западной Сибири / Л. В. Юшкевич, О.Ф. Хамова, А. Г. Щитов, Е. В. Кубасова // Масличные культуры. – 2019. – № 2 (178). – С. 55–60.

154. Ринас, Н. А. Особенности уборки рапса / Н. А. Ринас, М. А. Солдаткина, А. Р. Муфтахутдинова // Современные проблемы лингвистики и методики преподавания русского языка в ВУЗе и школе. – 2022. – № 36. – С. 967–970.

155. Савельев, В. А. Растениеводство : учебное пособие / В. А. Савельев. – 2-е издание, дополненное. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 316 с.

156. Савенков, В. П. Научно-практические основы управления агротехнологиями производства ярового рапса : монография / В.П. Савенков, В. В. Карпачев; Липецкий государственный технический университет. – Липецк : ЛГТУ, 2017. – 461 с.

157. Савенков, В. П. Способы и сроки уборки рапса на семена / В.П. Савенков, С. И. Манаенков // Кормопроизводство. – 1998. – № 10 – С. 27–29.

158. Савенков, В. П. Яровой рапс на маслосемена / В. П. Савенков // Кормопроизводство. – 1997. – № 4. – С. 16–18.

159. Салимова, Ч. М. Приемы посева ярового рапса Галант в Среднем Предуралье : монография / Ч. М. Салимова, Э. Ф Вафина, И. Ш. Фатыхов ; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск : Ижевская ГСХА, 2011. – 143 с.

160. Сатубалдин, К. К. Технология возделывания рапса и сурепицы в условиях Среднего Урала : специальность 06.01.09 «Растениеводство» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Сатубалдин Калимжан Киньжабаевич ; Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. – Екатеринбург, 2004. – 32 с.

161. Сатубалдин, К. К. Фитосанитарная роль рапса в севообороте / К.К. Сатубалдин // Защита и карантин растений. – 2004. – № 9. – С. 48–49.

162. Сатубалдин, К. К. Фитосанитарная роль рапса в севообороте / К.К. Сатубалдин // Защита и карантин растений. – 2004. – № 9. – С. 48–49.

163. Сафиоллин, Ф. Н. Испытание сортов ярового рапса в условиях Татарстана / Ф. Н. Сафиоллин, А. Д. Мифтахов, Р. М. Низамов // Земледелие. – 2007. – № 5. – С. 42.

164. Сафиоллин, Ф. Н. Сравнительная оценка продуктивности двулулевых сортов ярового рапса в почвенно-климатических условиях восточного Закамья Республики Татарстан / Ф. Н. Сафиоллин // Зерновое хозяйство России. – 2014. – №2. – С. 45–48.

165. Селяков, А. А. Влияние приемов посева на урожайность и биохимический состав маслосемян сортов ярового рапса в Среднем Предуралье / А. А. Селяков, А. С. Богатырева, Э. Д. Акманаев // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – № 2 (53). – С. 47–51.

166. 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.

167. Серёгина, Н. В. Зависимость урожайности ярового рапса от параметров его адаптивности / Н. В. Серёгина // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 4 (73). – С. 47–52.

168. Серков, В. А. Эффективность приёма десикации на однодомной конопле / В. А. Серков, И. И. Плужникова, А. А. Смирнов // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 4. – С. 29–30.

169. Сибирный, Д. В. Инновационная технология предотвращения раскрытия стручков ярового рапса с применением новых (нано) материалов / Д. В. Сибирный, Н. Л. Воропаева, В. В. Карпачев // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Том 2, № 7. – С. 554–556.

170. Системы защиты основных полевых культур Юга России : учебное пособие / Н. Н. Глазунова, Ю. А. Безгина, Л. В. Мазницына, О.В. Шарипова ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : СтГАУ, 2013. – 184 с.

171. Солнцев, В. Н. Снижение потерь семян люцерны при уборке / В. Н. Солнцев, Н. М. Дерканосова // Лесотехнический журнал. – 2014. – Том 4, № 3 (15). – С. 57–61.

172. Сортоиспытания рапса ярового в условиях Предуралья / С.С. Полякова, Т. И. Константинова, Н. Н. Яркова [и др.] // Заметки ученого. – 2021. – № 1. – С. 154–159.

173. Станкевич, С. В. Эффективность инсектицидов при защите ярового рапса от главнейших вредителей до цветения / С. В. Станкевич, Н.В. Федоренко // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. – 2011. – Выпуск 14, № 3. – С. 91–94.

174. Стефанский, В. В. Интенсивная технология производства рапса / В. В. Стефанский, Г. С. Майстренко. – Москва : Росагропромидат, 1990. – 188 с.

175. Сухочева, Н. А. Совершенствование управления эффективностью производства масличных культур / Н. А. Сухочева, Т. И. Грудкина // Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина. – 2022. – № 9. – С. 20–26.

176. Сухочева, Н. А. Сорт масличного льна Саня / Н. А. Сухочева, Т.И. Грудкина // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2022. – № 1 (189). – С. 88–91.

177. Тарасенко, А. П. Роторные зерноуборочные комбайны: учебное пособие / А. П. Тарасенко. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 192 с.

178. Тарасенко, Н. И. Применение плёнкообразователей как способ сохранения урожая маслосемян рапса и улучшения их качественных показателей / Н. И. Тарасенко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса : материалы V международной конференции (Ставрополь, 22–23 сентября 2016 года) / Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства. – Ставрополь : Бюро новостей, 2016. – Том 1, выпуск 9. – С. 199–202.

179. Технологическое программирование агроприемов возделывания ярового рапса на маслосемена в Брянской области / В. Е. Ториков, В. М. Шаков, А. В. Поленок // Современные тенденции развития аграрной науки : сборник научных трудов международной научно-практической конференции (Брянск, 1–2 декабря 2022 года) : в 3 частях / Брянский государственный аграрный университет. – Кокино : Брянский ГАУ, 2022. – Часть 1. – С. 259–267.

180. Тишков, Н. М. Урожайность масличных культур в зависимости от системы основной обработки почвы в севообороте / Н. М. Тишков, А. С. Бушнев // Масличные культуры. – 2012. – № 2. – С. 121–125.

181. Тоболова, Г. В. Основы кормопроизводства Тюменской области : учебное пособие / Г. В. Тоболова, А. Ф. Степанов ; Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. – 145 с.

182. Тулькибаева, С. А. Результаты экологического испытания сортов ярового рапса отечественной и зарубежной селекции в условиях Северного Казахстана / С. А. Тулькибаева, В. Г. Васин, И. В. Сидорик // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (49). – С. 50–59.

183. Тулькибаева, С. А. Устойчивость к вредным организмам и продуктивность сортов ярового рапса в условиях Северного Казахстана /

С.А. Тулькубаева, В. Г. Васин, И. В. Сидорик // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2017. – № 1 (46). – С. 20–28.

184. Урожайность рапса при применении технологической колеи / В. И. Каргин, В. М. Василькин, Н. В. Василькин, А. В. Сальникова // Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. – 2019. – № 1. – С. 22–26.

185. Урожайность рапса при применении технологической колеи / В.И. Каргин, В. М. Василькин, Н. В. Василькин, А. В. Сальникова // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1 (8). – С. 22–26.

186. Файффер, А. Новые сорта требуют нового мышления. Уборка рапса 2007 / А. Файффер // Новое сельское хозяйство. – 2007. – № 3. – С.66–68.

187. Фарниев, А. Т. Энергетическая эффективность применения микробных препаратов при возделывании ярового рапса / А. Т. Фарниев, И. В. Аликова, А. А. Сабанова // Агробизнес и экология. – 2015. – Том 2, № 2. – С. 21–23.

188. Федотов, В. А. Рапс России : монография / В. А. Федотов, С.В. Гончаров, В. П. Савенков. – Москва : Агролига России, 2008. – 336 с.

189. Фитосанитарное состояние посева ярового рапса при применении ресурсосберегающих агротехнологий / А. М. Труфанов, А. Н. Воронин, У.А. Исаичева, М. К. Кононова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 1 (29). – С. 22–25.

190. Чеснокова, Л. Д. Повышение продуктивности ярового рапса на основе оптимизации применения макро- и микроудобрений / Л.Д. Чеснокова, В. П. Савенков, Е. Ю. Кузьмина // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (59). – С. 46–51.

191. Шишкин, А. А. Влияние нормы высева и способа посева на продуктивность маслосемян и структуру урожайности сортов ярового рапса в

Среднем Предуралье / А. А. Шишкин, А. С. Богатырева, Э. Д. Акманаев // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 4. – С. 55–59.

192. Шпаар, Д. Возделывание рапса : [пер. с нем] / Д. Шпаар, Н. Маковски. – Москва : [б. и.], 1995. – 103 с.

193. Шпанев, А. М. Фитосанитарные риски возделывания ярового рапса в Ленинградской области / А. М. Шпанев, В. В. Смук // Российская сельскохозяйственная наука. – 2022. – № 2. – С. 41-46.

194. Шпота, В. И. Рекомендации по интенсивной технологии возделывания рапса и сурепицы / В. И. Шпота, Э. Б. Бочкарева, Н.Г. Коновалов; Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В. С. Пустовойта. – Краснодар : ВНИИМК, 1987. – 27 с.

195. Щучка, Р. В. Требования к десикации отдельных культур в условиях ЦЧР / Р. В. Щучка // ModernScience. – 2021. – № 3, часть 1. – С. 22–23.

196. Эффективность применения прилипателей-склеивателей при выращивании рапса / В. И. Каргин, В. М. Василькин, Н. В. Василькин, А.В. Сальникова // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1 (8). – С. 26–31.

197. Яковцева, М. Сухая выгода десикации / М. Яковцева. – URL: <http://www.newagro.info/articles/003-suxaya-vyigoda-desikaczii> (дата обращения: 21.10.2019).

198. Яркова, Н. Н. Семеноведение сельскохозяйственных растений : учебное пособие / Н. Н. Яркова, В. М. Федорова ; Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д. Н. Прянишникова. – Пермь : Пермская ГСХА, 2016. – 116 с.

199. Яровой рапс – перспективная культура для развития агропромышленного комплекса Красноярского края / Е. Н. Олейникова, М.А. Янова, Н. И. Пыжикова [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 74–79.

200. Яровой рапс / Р. Б. Нурлыгаянов, Р. Р. Исмагилов, А. С. Мерзликин [и др.]. – Москва : Мир печати, 2008. – 222 с.
201. Ятчук, П. В. Влияние десикантов Реглон супер и Торнадо на урожайность и качество зерна сои / П. В. Ятчук // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2018. – № 1 (25). – С. 43–48.
202. Яценко, В. А. Уборка зерновых в сложных условиях / В. А. Яценко. – Москва : Колос, 1977. – 272 с.
203. Beckman, C. Vegetable oils: competition in a changing market. *Bi-weekly Bulletin* / C. Beckman // *Agriculture and Agri-Food Canada*. – 2005. – Volume 18. – P.
204. Breeding Brassica napus for Shatter Resistance / S. Hossain, G.P. Kadkol, R. Raman [et al.] // *Plant Breeding*. – 2012. – N 20. – P. 313–332.
205. Brinkmann, W. Geräte und Verfahren für die Produktion von Körnerfrüchten / W. Brinkmann, H. Heege, F. Tebrugge // Eichhorn, H.: *Landwirtschaftliches Lehrbuch 4. Landtechnik*. Eugen Ulmer Verlag, – Stuttgart, 1985. – P. 225–228.
206. Comparison of several Brassica species in the north central U: S. for potential jet fuel feedstock / R.W. Gesch [et al.] // *Ind. Crops Prod.* – 2015. – Volume 75. – P. 2–7.
207. Crop rotation-dependent yield responses to fertilization in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) / T. Rena, H. Lia, J. Lua [et al.] // *The Crop Journal*. – 2015. – Volume 3, Issue 5. – P. 396–404/
208. Dorzheev, A. A. Current state and development trends of spring rape market in the agricultural sector of Krasnoyarsk krai / A. A. Dorzheev, M. E. Sliva // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH–III–2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies (Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 June 2020)* / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Volgograd ; Krasnoyarsk : Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 22036.

209. Fatemeh, K. The Effect of Flaxseed Oil on Memory Process in Adult Male Wistar Rats / K. Fatemeh, E. Akram, O. Shahrbanoo // Qom Univ Med Sci. – 2016. – N 10 (8). – P. 18–26.

210. Finlaysonchange, A. J. Changes in the nitrogenous components of rapeseed (*Brassica napus*) grown on a nitrogen and sulfur deficient soil / A.J. Finlaysonchange // Canadian Journal Of Plant Science. – 2016. – Volume 1970. – P. 705–709.

211. Impacts of break crops and crop rotations on oilseed rape productivity: A review / H. Hegewald, M. Wensch-Dorendorf, K. Sieling, O. Christen // European Journal of Agronomy. – 2018. – Volume 101. – P. 63–77.

212. Impact of no-till and mulching on soil carbon sequestration under rice (*Oryza sativa* L.) – rapeseed (*Brassica campestris* L. var. rapeseed) cropping system in hilly agro-ecosystem of the Eastern Himalayas, India / G.S. Yadav, A. Das, R. Lal [et al.] // Agriculture, Ecosystems and Environment. – 2019. – Volume 275. – P. 81–92.

213. Makowski, N. Die Besonderheiten der Rapsernte / N. Makowski, A. Kroschewski // GewinndurchQualittat und Leistung. NeueLandwirtschaft. – 1992. – N 6. – P. 44–45.

214. Wilhelm, A. Raps – einegareforderndeKulturpflanze / A. Wilhelm // Fortschr. Landwirt. – 1987. – N 17. – P. 2–4.

215. Identification and analysis of cold stress-inducible genes in Korean rapeseed varieties / YuJeongJeong, Yoon-Hi Choy, Hye-JoonJoo [et al.] // Journal of Plant Biology. – 2012. – Volume 55, Issue 6. – P. 498–512.

# Приложения

Приложение А

## План расположения опыта

92 м (I повторение)																			92 м (II повторение)																			
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	10 м	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	10 м																			
A1									разворотная полоса	A2									разворотная полоса																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15	16	17	18																				

92 м (III повторение)																			92 м (IV повторение)																			
B5	B6	B7	B8	B9	B1	B2	B3	B4	10 м	B5	B6	B7	B8	B9	B1	B2	B3	B4	10 м																			
A2									разворотная полоса	A1									разворотная полоса																			
37	38	39	40	41	42	43	44	45		46	47	48	49	50	51	52	53	54																				

разворотная полоса шириной 12 м

II повторение идентично I повторению, IV повторение идентично III повторению



## Описание сорта, гибрида

**Сорт Ратник** (оригинатор ГНУ ВНИПТИР). Урожайный, с высоким качеством масла и шрота, технологичный сорт. Пригоден к механизированной уборке. Используется для возделывания на семена и кормовые цели. Устойчивость к полеганию выше средней, к осыпанию семян – средняя. Ниже среднего поражается альтернариозом и пероноспорозом, умеренно устойчив к фузариозу. Вегетационный период до созревания семян составляет 94-112 дней. Высота растений достигает до 84-119 см. Масса 1000 семян – 3,4-4,7 г.

**Гибрид Смилла** (оригинатор RAPOOL). Высокоурожайный гибрид, с высоким содержанием масла. Гибрид является надежным и стабильным по годам. Занимает лидирующую позицию по созреванию и содержанию масла. Имеет хороший коэффициент ветвления. Гибрид характеризуется высокой устойчивостью к растрескиванию, болезням, а также полеганию и обладает высокой засухоустойчивостью. Время цветения – ранее, созревание – выровненное, раннее. Устойчивость к осыпанию – высокая. Вегетационный период составляет 90-95 дней. Высота растений достигает до 110-130 см. Масса 1000 семян – 3,5-5,5 г.

## Характеристика препаратов

**Биоклей Липосам** – предназначен для равномерного созревания семян, предотвращение растрескивания плодов уменьшает потери урожая до (30-50%). Композиция биополимеров природного происхождения с клеевыми свойствами. Образуется через 15-30 мин. после обработки гибкую эластичную сетку способную растягиваться и склеивать, не затрагивает дыхания и фотосинтез растения, в отличие от синтетических пленкообразователей, которые не имеют таких свойств. Способствует удлинению периода вегетации, нормальному накоплению масла в семенах масличных культур и протеина в зернобобовых в течение последних 3 - 4 недель, обеспечивает естественное созревание верхних и нижних ярусов технических, бобовых культур. Регулирует количество влаги в стручках, бобах, коробочках, не позволяя ей проникать внутрь, однако свободно выходить наружу.

**Клей Бифактор** – на основе синтетического латекса для предотвращения растрескивания стручков рапса и бобов гороха. Данный препарат, содействует естественному созреванию семян, совмещается с десикантами и повышает их эффективность.

Эффективность от применения не зависит от погодных условий, медленно разлагается после применения, сохраняя целевые свойства продолжительное время.

При попадании рабочего раствора препарата на обрабатываемые растения, сразу после высыхания Бифактор создает на их поверхности полимерную латексную пленку. Пленка позволяет испаряться воде с поверхности растения, но не пропускает воду обратно.

**Десикант Адекват, ВР** – контактный неселективный десикант для подсушивания подсолнечника и рапса. Действующее вещество быстро распадается в растениях, поэтому применение препарата на семенных посевах и культурах продовольственного назначения безопасно. Обеспечивает быстрое и равномерное созревание рапса, что позволяет провести уборку в оптимальные сроки, в любых погодных условиях.

**Торнадо 540, ВР** – универсальный глифосатсодержащий гербицид сплошного действия и десикант с повышенным содержанием действующего вещества. Проникает в растения через листья и другие зеленые части и переносится по всем органам сорняков, достигая их корневой системы. Блокирует синтез ароматических аминокислот, что приводит к поражению точек роста и полному отмиранию надземных и подземных органов. Использование в качестве десиканта для сельскохозяйственных культур, на семена не действует.

**Описание почвенного разреза опытного участка.**

Почва дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая на покровных отложениях, глубина разреза 135 см.

$A_{\text{пах}}$  (0 – 24 см) – пахотный, сухой, серый, комковато-зернистый, рыхлый, корневые остатки, постепенный переход по структуре и цвету, тяжелосуглинистый;

$A_2$  (24 – 36 см) – подзолистый, почти сухой, светло-серый, плитчатый, слитый, тонко-трещиноватый, присутствуют зерна  $\text{SiO}_2$ , мало корневых остатков;

$A_2B$  (36 – 54 см) – иллювиально-аллювиальный, слегка влажный, коричневая с белесыми затёками, плотный, тонко-трещиноватый, тяжелосуглинистый, мало корневых остатков, присыпка кремнезёма;

$B_1$  (54 – 85 см) – иллювиальный, влажный, коричнево-бурый, комковатый, плотный, кремнезёмистая присыпка по всему горизонту, мало корней;

$BC$  (85 - 121) – переходный к почвообразующей породе, влажный, темно-коричневый, мелко-комковатый, слабая кремнезёмистая присыпка, единичные корни;

$C$  (121 – 135 см) – материнская порода, влажная, темно-коричневая, плотная, зерна  $\text{SiO}_2$ .

## Среднесуточная температура воздуха и количество осадков по ГМС г. Пермь, 2020 г.

Дата	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	средняя температура, °С	осадки, мм								
1	5,4	0,3	7,4	6,3	12,2	0,0	16,9	0,0	19,8	0,6
2	4,2	0,0	10,0	0,3	13,6	0,3	19,8	1,0	13,8	1,3
3	6,4	0,0	12,0	0,0	16,4	0,3	16,8	0,0	10,2	0,0
4	9,4	0,0	13,6	0,0	19,1	0,0	14,3	5,3	7,5	0,0
5	17,1	0,0	15,4	0,0	21,3	0,0	17,9	0,3	10,6	0,0
6	19,9	0,0	19,6	0,0	21,9	0,3	22,8	0,0	11,9	0,0
7	19,8	0,0	19,0	0,0	23,2	0,0	22,8	0,0	13,5	0,0
8	21,4	0,0	21,1	0,0	25,6	0,0	17,0	0,0	14,7	0,0
9	21,9	0,0	22,4	0,0	27,1	0,0	14,0	3,0	16,0	0,0
10	20,2	0,5	23,6	0,0	27,2	0,0	13,4	3,0	13,5	0,8
11	15,1	4,0	19,5	0,0	22,7	2,0	15,7	0,0		
12	13,9	1,8	14,3	13,0	20,6	0,0	13,1	0,0		
13	13,3	0,0	10,9	0,0	23,6	0,0	11,5	0,0		
14	11,0	2,0	10,2	0,0	26,4	0,0	12,5	0,0		
15	8,8	0,0	16,2	0,0	28,7	0,0	12,5	4,0		
16	7,9	2,5	19,1	0,0	28,8	0,0	11,3	2,0		
17	8,4	0,0	17,2	0,0	25,0	1,0	11,5	4,3		
18	10,4	0,0	11,9	0,0	23,2	0,0	10,3	33,0		
19	12,1	0,0	13,6	0,0	23,3	0,0	9,6	1,3		
20	12,7	2,0	14,8	6,0	19,2	10,0	11,7	6,0		
21	10,3	0,0	10,0	0,0	15,9	1,1	13,8	0,0		
22	10,4	0,0	9,9	0,0	19,4	0,0	12,7	0,0		
23	12,0	2,0	12,5	0,0	20,0	0,0	15,1	0,0		
24	13,1	0,3	12,9	3,0	19,9	0,0	15,2	0,0		
25	11,6	11,0	9,8	0,0	18,3	0,0	17,7	0,0		
26	13,1	0,0	10,2	2,3	18,9	0,0	17,6	0,0		
27	15,6	0,0	10,6	5,0	17,8	0,3	18,8	3,0		
28	16,8	0,0	12,1	27	18,8	16,3	18,3	0,0		
29	16,0	0,0	9,7	2,0	18,3	3,5	20,3	0,0		
30	15,4	0,0	10,5	0,0	18,1	6,5	18,5	1,0		
31	10,4	3,0			20,0	3,0	16,1	0,0		

## Среднесуточная температура воздуха и количество осадков по ГМС г. Пермь, 2021 г.

Дата	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	средняя температура, °С	осадки, мм								
1	9,2	0,5	10,4	0	26,6	0,8	21	3,3	10,5	0
2	9	0,8	12	0	23,5	6	19,5	0	17,9	0
3	7,7	0	11,4	0	22,2	5	22,7	0	14,9	18
4	17,2	0,7	13,7	0	17,8	49	25,1	0,8	12,5	7
5	13,8	5	16,9	0	15,4	0	19,2	4	7,7	0,5
6	7,9	0	18,8	0	17,2	0	16,9	0	8,1	0,3
7	13,3	0	19,9	0	19,5	0	14,8	0	6,8	0
8	16,5	0,1	14,2	0	21,8	0	15,2	0	6,9	3,8
9	16	0	13,8	0	23,6	0	14,2	1	10,1	7
10	18,9	0	15,6	0	21,6	0,5	14,8	11	8,7	2,3
11	18,6	0	16,6	0	17	0	14,9	0		
12	17,5	0	17,3	0	16,8	0	16,6	0		
13	20,1	0	18,8	2	16,2	0	18	0		
14	21,9	0	22,7	0	16,9	0	20,4	0		
15	23,7	0	23,4	0	16,5	0,8	20,1	0		
16	26,1	0	24,4	0	18	0	20,4	0		
17	24,6	0	18,8	17	19,7	0	22,4	0		
18	18,5	0	14,7	0	19	3	21,5	0		
19	16,1	0	17,7	3	20,5	0	24,4	0		
20	18,2	0	20,6	0	22,8	0	25	0		
21	19,4	0	16,2	0	21,5	9	26,4	0		
22	17,5	0,4	23,3	0	17	35	27,6	0		
23	16,6	0,7	20,1	0	15,8	10	24,7	0		
24	19,3	0,5	18,6	25	15,8	0,5	21,2	0		
25	15,8	3	22,1	0	15,2	0	20,8	0,5		
26	14,1	4	22,4	17,5	14,7	0	16,5	3		
27	9,8	0	21,8	0	15,7	1	11,9	0		
28	14,1	0	24	0	12,2	0	11,7	0		
29	19,3	0,3	26,5	0	15,8	0	10,6	0		
30	14,4	6	27,9	0	17,4	14	9,5	0		
31	9,4	0,7			19,5	9	9,3	0,3		

## Среднесуточная температура воздуха и количество осадков по ГМС г. Пермь, 2022 г.

Дата	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	средняя температура, °С	осадки, мм								
1	3,6	0,4	15,5	0,0	14,4	0,0	20,0	1,0	18,6	0,3
2	3,2	0,0	18,6	0,0	16,6	0,0	19,1	0,0	16,3	7,3
3	8,0	0,0	18,1	0,0	15,0	0,0	19,7	0,0	10,1	0,3
4	11,3	4,0	15,8	0,0	13,9	1,3	20,9	0,0	9,0	0,3
5	3,6	3,0	14,7	0,0	14,2	0,0	20,9	0,0	7,8	0,0
6	3,6	0,0	14,9	0,0	17,2	4,3	21,8	0,0	8,9	0,5
7	8,5	0,0	12,2	18,0	18,8	0,0	22,6	0,0	7,8	0,5
8	12,6	0,0	13,2	7,0	22,4	0,0	23,2	0,0	7,7	3,1
9	14,9	0,0	12,7	1,3	22,3	0,0	22,8	0,0	8,1	1,5
10	15,2	0,0	14,1	0,8	23,0	0,0	20,7	7,0	5,7	0,0
11	12,9	2,0	15,4	11,0	24,7	0,0	16,5	3,0		
12	10,5	0,1	7,5	2,8	24,4	0,0	17,5	0,0		
13	10,5	0,0	13,2	0,0	24,1	0,0	19,6	0,0		
14	10,5	0,1	16,6	0,0	23,2	1,0	15,4	0,0		
15	12,8	0,0	19,6	0,0	22,0	0,0	15,1	0,0		
16	12,1	8,0	20,2	0,0	20,7	0,0	16,4	0,0		
17	10,9	0,0	18,4	7,0	22,3	0,0	14,9	0,0		
18	10,6	8,0	18,0	0,5	21,6	0,0	15,3	0,0		
19	6,4	0,9	16,6	0,1	21,5	1,0	14,9	0,0		
20	6,4	0,0	13,7	5,0	18,1	0,0	18,6	0,0		
21	4,5	0,0	13,7	4,0	17,0	0,3	21,1	0,0		
22	3,7	0,0	15,4	3,5	19,2	0,0	20,6	0,0		
23	5,6	0,0	15,2	2,0	20,9	0,0	19,6	0,0		
24	8,1	3,0	16,8	0,0	22,4	0,0	21,4	0,0		
25	9,5	12,0	16,1	3,0	23,6	0,0	22,0	0,0		
26	10,2	3,8	11,3	0,0	19,9	0,0	22,0	0,0		
27	11,7	0,0	12,1	2,0	19,4	0,0	17,9	0,0		
28	14,2	1,0	8,7	0,5	18,7	0,0	17,6	0,0		
29	11,7	11,0	11,6	0,0	20,0	0,0	21,2	0,0		
30	11,5	3,0	11,6	0,1	20,6	0,0	23,1	0,0		
31	13,6	5,0			21,0	0,0	20,1	0,8		

## Учет густоты стояния растений сорт Ратник, 2020 г.

№ повторения	Площадка, 1/6 м <sup>2</sup>			Сумма с 1/2 м <sup>2</sup>	Среднее с 1 м <sup>2</sup>
	1	2	3		
I	12	15	14	41	82
II	10	13	16	39	91
III	13	14	17	44	88
IV	16	12	19	47	94

## Учет густоты стояния растений гибрида Смилла, 2020 г.

№ повторения	Площадка, 1/6 м <sup>2</sup>			Сумма с 1/2 м <sup>2</sup>	Среднее с 1 м <sup>2</sup>
	1	2	3		
I	17	16	22	55	110
II	21	19	16	56	112
III	19	22	23	64	128
IV	16	18	17	51	102

## Учет густоты стояния растений сорт Ратник, , 2021 г.

№ повторения	Площадка, 1/6 м <sup>2</sup>			Сумма с 1/2 м <sup>2</sup>	Среднее с 1 м <sup>2</sup>
	1	2	3		
I	24	13	18	55	110
II	26	25	20	71	142
III	31	23	18	72	144
IV	10	18	19	47	94

## Учет густоты стояния растений гибрид Смилла, 2021 г.

№ повторения	Площадка, 1/6 м <sup>2</sup>			Сумма с 1/2 м <sup>2</sup>	Среднее с 1 м <sup>2</sup>
	1	2	3		
I	18	29	21	68	136
II	19	24	21	64	128
III	26	21	27	74	148
IV	26	22	23	71	142

## Учет густоты стояния растений сорт Ратник, 2022 г.

№ повторения	Площадка, 1/6 м <sup>2</sup>			Сумма с 1/2 м <sup>2</sup>	Среднее с 1 м <sup>2</sup>
	1	2	3		
I	27	16	25	68	136
II	19	20	24	63	126
III	18	22	20	60	120
IV	16	23	20	59	118

## Учет густоты стояния растений гибрид Смилла, 2022 г.

№ повторения	Площадка, 1/6 м <sup>2</sup>			Сумма с 1/2 м <sup>2</sup>	Среднее с 1 м <sup>2</sup>
	1	2	3		
I	24	20	21	65	130
II	18	25	26	69	138
III	22	23	27	72	144
IV	19	20	23	62	124

## Устойчивость посевов к полеганию 2020-2022 гг., баллы

Обработка посевов перед уборкой (В)	Сорт, гибрид (А)					
	2020 год		2021 год		2022 год	
	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла	Ратник	Смилла
без обработки (контроль)	4,1	4,2	3,7	3,8	4,1	4,2
клей Липосам	4,0	4,1	3,9	3,8	4,3	4,3
клей Бифактор	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2	4,3
десикация Адекват	4,2	4,0	4,0	4,0	4,1	4,3
десикация Торнадо	4,1	4,1	3,9	4,0	3,8	4,0
Липосам + Адекват	4,0	4,2	4,1	4,1	4,0	4,1
Липосам+Торнадо	3,7	3,9	4,0	4,2	4,1	4,2
Бифактор+Адекват	4,4	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9
Бифактор+Торнадо	4,3	4,2	4,1	4,0	4,0	4,0

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом  
расщепленных делянок

Количество растений к уборке ярового рапса, шт./м<sup>2</sup>, 2020 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Рагник	Без обработки (К)	32	36	39	32	139	35
	Клей Липосам	30	28	27	29	114	29
	Клей Бифактор	28	30	28	27	113	28
	Десикант Адекват	32	28	27	28	115	29
	Десикант Торнадо	23	28	32	24	107	27
	Липосам+Адекват	18	22	26	24	90	23
	Липосам+Торнадо	32	26	35	36	129	32
	Бифактор+Адекват	26	26	36	34	122	31
	Бифактор+Торнадо	42	28	30	32	132	33
Смилла	Без обработки (К)	63	60	54	44	221	55
	Клей Липосам	69	72	61	54	256	64
	Клей Бифактор	63	55	67	41	226	57
	Десикант Адекват	68	56	46	42	212	53
	Десикант Торнадо	67	57	56	42	222	56
	Липосам+Адекват	70	63	53	47	233	58
	Липосам+Торнадо	68	48	61	44	221	55
	Бифактор+Адекват	67	71	61	60	259	65
	Бифактор+Торнадо	74	69	56	44	243	61

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	19021,3	71,0			
повторений	1008,1	3,0			
фактор А	14792,0	1,0	14792,0	37,7	10,1
Ошибка I	1177,2	3,0	392,4		
фактор В	488,0	8,0	61,0	2,8	2,1
взаимодействия АВ	494,8	8,0	61,8	2,8	2,1
Ошибка II	1061,2	48,0	22,1		

Оценка существенности главных эффектов: НСР<sub>05</sub>=  
 для главного эффекта фактора А: 15  
 для главного эффекта фактора В: 5  
 Оценка существенности частных различий:  
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 45  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 7

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом  
расщепленных делянокКоличество растений к уборке, ярового рапса, шт./м<sup>2</sup>, 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Рагник	Без обработки (К)	21	43	23	33	120	30
	Клей Липосам	34	40	38	55	167	42
	Клей Бифактор	26	33	38	34	131	33
	Десикант Адекват	34	31	28	44	137	34
	Десикант Торнадо	26	26	39	39	130	33
	Липосам+Адекват	33	26	25	26	110	28
	Липосам+Торнадо	36	27	41	29	133	33
	Бифактор+Адекват	34	45	35	27	141	35
	Бифактор+Торнадо	32	46	37	17	132	33
Смилла	Без обработки (К)	88	86	97	145	416	104
	Клей Липосам	78	64	134	142	418	105
	Клей Бифактор	84	74	88	81	327	82
	Десикант Адекват	88	78	138	100	404	101
	Десикант Торнадо	91	140	84	103	418	105
	Липосам+Адекват	132	110	93	117	452	113
	Липосам+Торнадо	108	92	98	123	421	105
	Бифактор+Адекват	82	86	74	98	340	85
	Бифактор+Торнадо	112	126	97	142	477	119

## Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	105377,3	71,0			
повторений	1508,6	3,0			
фактор А	84872,0	1,0	84872,0	189,4	10,1
Ошибка I	1344,7	3,0	448,2		
фактор В	2216,3	8,0	277,0	1,1	2,1
взаимодействия АВ	2853,0	8,0	356,6	1,4	2,1
Ошибка II	12582,7	48,0	262,1		

Оценка существенности главных эффектов:  $HC_{P_{05}} = 16$   
 для главного эффекта фактора А:  
 для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi} < F_{05}$   
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 48  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 23

Продолжение приложения Ж1

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом  
расщепленных делянок  
Количество растений к уборке ярового рапса, шт./м<sup>2</sup>, 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	80	40	66	40	226	57
	Клей Липосам	72	34	48	52	206	52
	Клей Бифактор	42	32	62	62	198	50
	Десикант Адекват	72	52	72	58	254	64
	Десикант Торнадо	70	36	102	60	268	67
	Липосам+Адекват	78	40	90	80	288	72
	Липосам+Торнадо	58	42	96	100	296	74
	Бифактор+Адекват	84	40	68	90	282	71
	Бифактор+Торнадо	54	32	78	132	296	74
Смила	Без обработки (К)	70	44	92	92	298	75
	Клей Липосам	70	68	122	94	354	89
	Клей Бифактор	58	36	135	60	289	72
	Десикант Адекват	72	46	115	92	325	81
	Десикант Торнадо	88	68	112	68	336	84
	Липосам+Адекват	96	56	116	50	318	80
	Липосам+Торнадо	58	54	128	56	296	74
	Бифактор+Адекват	82	68	54	128	332	83
	Бифактор+Торнадо	96	66	90	108	360	90

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	49141,9	71,0			
повторений	18521,9	3,0			
фактор А	4900,5	1,0	4900,5	9,4	10,1
Ошибка I	1564,2	3,0	521,4		
фактор В	2564,2	8,0	320,5	0,8	2,1
взаимодействия АВ	1665,8	8,0	208,2	0,5	2,1
Ошибка II	19925,4	48,0	415,1		

Оценка существенности главных эффектов:  
 для главного эффекта фактора А:  
 для главного эффекта фактора В:  
 Оценка существенности частных различий: F<sub>ф</sub>  
 а) фактора А ( делянки первого порядка)  
 б) фактора В (делянки второго порядка)

НСР<sub>05</sub>=  
 F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>  
 F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>  
 51  
 29

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом  
расщепленных делянок

Количество стручков с одного растения ярового рапса, шт., 2020 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Рагник	Без обработки (К)	35,6	29,1	43,0	57,6	165,3	41,3
	Клей Липосам	31,0	27,7	30,0	48,7	137,4	34,4
	Клей Бифактор	26,8	52,8	42,6	75,8	198,0	49,5
	Десикант Адекват	56,5	30,7	41,4	54,7	183,3	45,8
	Десикант Торнадо	44,2	37,3	30,6	46,1	158,2	39,6
	Липосам+Адекват	33,7	63,1	50,5	72,3	219,6	54,9
	Липосам+Торнадо	31,5	26,2	22,6	29,8	110,1	27,5
	Бифактор+Адекват	39,0	45,9	31,1	35,8	151,8	38,0
	Бифактор+Торнадо	21,5	45,4	24,1	28,8	119,8	30,0
Смила	Без обработки (К)	16,3	17,2	17,9	20,3	71,7	17,9
	Клей Липосам	19,8	23,7	20,5	19,1	83,1	20,8
	Клей Бифактор	28,4	20,3	26,3	27,8	102,8	25,7
	Десикант Адекват	21,2	15,1	19	18,9	74,2	18,6
	Десикант Торнадо	17,5	17	15,1	17,6	67,2	16,8
	Липосам+Адекват	24,3	16,6	22,3	15,5	78,7	19,7
	Липосам+Торнадо	17,4	17	19,1	20,9	74,4	18,6
	Бифактор+Адекват	19,7	13,2	16,4	16,2	65,5	16,4
	Бифактор+Торнадо	21	19,8	21,2	22,9	84,9	21,2

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	14556,9	71,0			
повторений	647,6	3,0			
фактор А	7626,1	1,0	7626,1	33,6	10,1
Ошибка I	680,6	3,0	226,9		
фактор В	1603,0	8,0	200,4	3,5	2,1
взаимодействия АВ	1217,5	8,0	152,2	2,6	2,1
Ошибка II	2782,0	48,0	58,0		

Оценка существенности главных эффектов: НСР<sub>05</sub>=  
 для главного эффекта фактора А: 11,3  
 для главного эффекта фактора В: 7,7  
 Оценка существенности частных различий: F<sub>ф</sub>  
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 33,9  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 10,8

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Количество стручков с одного растения ярового рапса, шт., 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Рагник	Без обработки (К)	23,0	32,0	48,7	33,7	137,3	34,3
	Клей Липосам	17,7	33,8	36,1	18,7	106,3	26,6
	Клей Бифактор	30,2	31,1	22,7	23,4	107,3	26,8
	Десикант Адекват	16,9	26,8	48,5	8,5	100,6	25,2
	Десикант Торнадо	17,9	33,5	30,2	12,4	94,0	23,5
	Липосам+Адекват	13,1	38,2	66,2	25,7	143,1	35,8
	Липосам+Торнадо	10,4	47,2	27,8	23,8	109,2	27,3
	Бифактор+Адекват	22,6	18,5	24,8	29,2	95,1	23,8
	Бифактор+Торнадо	27,8	54,0	35,9	44,3	162,0	40,5
Смилла	Без обработки (К)	19,4	15,7	22,3	5,3	62,7	15,7
	Клей Липосам	20,2	23,4	12,9	10,3	66,7	16,7
	Клей Бифактор	22,2	18,8	23,3	14,8	79,1	19,8
	Десикант Адекват	13,0	13,5	12,3	12,6	51,5	12,9
	Десикант Торнадо	15,4	8,4	23,4	12,5	59,7	14,9
	Липосам+Адекват	15,0	11,6	21,8	11,8	60,1	15,0
	Липосам+Торнадо	14,7	13,4	22,8	7,6	58,4	14,6
	Бифактор+Адекват	21,6	9,8	16,5	15,2	63,1	15,8
	Бифактор+Торнадо	13,3	6,5	16,7	8,3	44,8	11,2

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	10255,7	71,0			
повторений	1391,1	3,0			
фактор А	3593,7	1,0	3593,7	11,6	10,1
Ошибка I	928,1	3,0	309,4		
фактор В	475,6	8,0	59,4	1,0	2,1
взаимодействия АВ	871,0	8,0	108,9	1,7	2,1
Ошибка II	2996,2	48,0	62,4		

Оценка существенности главных эффектов:  
 для главного эффекта фактора А:  $HC_{P_{05}} = 13,2$   
 для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi} < F_{05}$   
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 39,6  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 11,2

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Количество стручков с одного растения ярового рапса, шт., 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Рагник	Без обработки (К)	20,5	24,3	32,3	42,2	119,3	29,8
	Клей Липосам	17,4	65,2	30,4	34,9	147,9	37,0
	Клей Бифактор	32,9	54,3	20,3	22,7	130,2	32,5
	Десикант Адекват	14,4	32,3	21,0	32,9	100,6	25,2
	Десикант Торнадо	37,0	37,8	16,2	21,8	112,8	28,2
	Липосам+Адекват	14,4	43,9	16,3	20,8	95,4	23,8
	Липосам+Торнадо	35,5	49,2	14,3	14,9	113,9	28,5
	Бифактор+Адекват	17,1	30,3	24,2	31,0	102,6	25,6
	Бифактор+Торнадо	23,2	63,7	23,2	14,1	124,2	31,0
Смилла	Без обработки (К)	22,6	28,9	15,4	16,4	83,2	20,8
	Клей Липосам	26,7	32,7	16,9	15,7	92,0	23,0
	Клей Бифактор	25,9	40,9	13,6	25,3	105,7	26,4
	Десикант Адекват	16,0	29,7	12,5	15,9	74,1	18,5
	Десикант Торнадо	11,9	31,6	12,3	22,5	78,3	19,6
	Липосам+Адекват	10,5	21,6	8,6	28,5	69,2	17,3
	Липосам+Торнадо	26,8	37,8	12,1	23,7	100,3	25,1
	Бифактор+Адекват	27,3	30,1	21,2	9,7	88,3	22,1
	Бифактор+Торнадо	25,5	22,0	20,0	16,4	84,0	21,0

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	9715,9	71,0			
повторений	3833,0	3,0			
фактор А	1025,4	1,0	1025,4	9,6	10,1
Ошибка I	319,7	3,0	106,6		
фактор В	643,6	8,0	80,5	1,0	2,1
взаимодействия АВ	175,8	8,0	22,0	0,3	2,1
Ошибка II	3718,4	48,0	77,5		

Оценка существенности главных эффектов:  
 для главного эффекта фактора А:  
 для главного эффекта фактора В:  
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка)  
 б) фактора В (делянки второго порядка)

$HC_{05} =$   
 $F_{\phi} < F_{05}$   
 $F_{\phi} < F_{05}$

23,2  
 12,5

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Количество семян в стручке ярового рапса, шт., 2020 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	17,21	21,38	21,34	18,76	78,7	19,7
	Клей Липосам	20,16	20,92	21,3	22,17	84,6	21,1
	Клей Бифактор	21,03	22,11	24,15	22,67	90,0	22,5
	Десикант Адекват	25,8	26,0	25,4	26,74	103,9	26,0
	Десикант Торнадо	22,84	22,33	24,64	23,68	93,5	23,4
	Липосам+Адекват	26,2	22,24	23,72	24,2	96,4	24,1
	Липосам+Торнадо	22,12	21,68	25,4	23,92	93,1	23,3
	Бифактор+Адекват	20,51	21,12	18,54	19,12	79,3	19,8
Бифактор+Торнадо	19,45	20,77	21,36	22,8	84,4	21,1	
Смилла	Без обработки (К)	17,16	22,6	20,2	17,88	77,8	19,5
	Клей Липосам	19,16	18,92	20,15	20,14	78,4	19,6
	Клей Бифактор	21	21,52	21,84	19,98	84,3	21,1
	Десикант Адекват	22,9	21,03	25,4	23,44	92,8	23,2
	Десикант Торнадо	20,84	24,12	24,64	23,68	93,3	23,3
	Липосам+Адекват	26,2	22,24	23,72	23,7	95,9	24,0
	Липосам+Торнадо	22,12	24,68	25,41	23,72	95,9	24,0
	Бифактор+Адекват	23,18	22,11	24,07	19,12	88,5	22,1
Бифактор+Торнадо	21,59	22,45	23,46	23,18	90,7	22,7	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	357,4	71,0			
повторений	18,4	3,0			
фактор А	0,5	1,0	0,5	0,3	10,1
Ошибка I	4,8	3,0	1,6		
фактор В	195,8	8,0	24,5	12,1	2,1
взаимодействия АВ	40,4	8,0	5,1	2,5	2,1
Ошибка II	97,4	48,0	2,0		

Оценка существенности главных эффектов:  $НCP_{05} =$   
 для главного эффекта фактора А:  $F_{\phi} < F_{05}$   
 для главного эффекта фактора В: 1,43  
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 2,86  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 2,02

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Количество семян в стручке ярового рапса, шт., 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	14,18	17,41	25,19	16,36	73,14	18,29
	Клей Липосам	13,66	19,78	18,16	21,41	73,01	18,25
	Клей Бифактор	14,66	23,96	17,30	18,34	74,26	18,57
	Десикант Адекват	19,19	21,16	19,84	15,34	75,53	18,88
	Десикант Торнадо	16,72	25,52	14,30	9,53	66,07	16,52
	Липосам+Адекват	12,57	17,21	14,51	16,94	61,23	15,31
	Липосам+Торнадо	18,34	17,94	12,33	20,33	68,94	17,24
	Бифактор+Адекват	20,66	27,34	18,46	20,85	87,31	21,83
Бифактор+Торнадо	21,17	21,69	18,54	21,43	82,83	20,71	
Смилла	Без обработки (К)	18,50	17,98	8,75	18,02	63,25	15,81
	Клей Липосам	11,50	16,22	14,78	18,01	60,51	15,13
	Клей Бифактор	19,29	19,29	13,36	16,14	68,08	17,02
	Десикант Адекват	21,69	20,25	24,69	19,55	86,18	21,55
	Десикант Торнадо	16,20	18,52	8,66	16,15	59,53	14,88
	Липосам+Адекват	18,39	17,17	8,00	18,75	62,31	15,58
	Липосам+Торнадо	24,61	18,00	10,53	32,56	85,70	21,43
	Бифактор+Адекват	21,28	18,11	18,03	16,73	74,15	18,54
Бифактор+Торнадо	20,73	17,77	22,45	18,12	79,07	19,77	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	1317,38	71			
повторений	132,84	3			
фактор А	7,70	1	7,70	0,19	10,13
Ошибка I	120,74	3	40,25		
фактор В	247,11	8	30,89	2,11	2,14
взаимодействия АВ	107,03	8	13,38	0,91	2,14
Ошибка II	701,97	48	14,62		

Оценка существенности главных эффектов:  
 для главного эффекта фактора А:  $НCP_{05} = F_{\phi} < F_{05}$   
 для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi} < F_{05}$   
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 14,28  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 5,44

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Количество семян в стручке ярового рапса, шт., 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	12,71	13,77	22,48	14,37	63,33	15,83
	Клей Липосам	21,34	20,05	17,19	19,39	77,97	19,49
	Клей Бифактор	11,67	15,77	44,47	18,01	89,92	22,48
	Десикант Адекват	29,46	16,49	14,16	22,08	82,19	20,55
	Десикант Торнадо	11,48	17,03	13,35	25,87	67,73	16,93
	Липосам+Адекват	26,50	14,69	17,97	16,68	75,84	18,96
	Липосам+Торнадо	13,43	17,64	25,99	22,77	79,83	19,96
	Бифактор+Адекват	34,53	17,07	17,82	14,56	83,98	21,00
Бифактор+Торнадо	34,85	16,16	20,94	20,78	92,73	23,18	
Смилла	Без обработки (К)	12,23	25,36	25,39	11,42	74,40	18,60
	Клей Липосам	13,57	16,34	13,53	14,90	58,34	14,59
	Клей Бифактор	13,65	17,36	15,92	14,48	61,41	15,35
	Десикант Адекват	19,23	23,30	16,66	13,59	72,78	18,20
	Десикант Торнадо	25,05	16,23	18,11	17,61	77,00	19,25
	Липосам+Адекват	24,43	21,72	26,15	14,02	86,32	21,58
	Липосам+Торнадо	14,15	12,59	14,42	15,02	56,18	14,05
	Бифактор+Адекват	14,78	12,60	19,69	18,57	65,64	16,41
Бифактор+Торнадо	16,84	20,13	15,99	13,11	66,07	16,52	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	2556,35	71			
повторений	113,38	3			
фактор А	126,35	1	126,35	2,92	10,13
Ошибка I	129,99	3	43,33		
фактор В	97,00	8	12,13	0,32	2,14
взаимодействия АВ	275,08	8	34,38	0,91	2,14
Ошибка II	1814,54	48	37,80		

Оценка существенности главных эффектов:  $НCP_{05} =$

для главного эффекта фактора А:  $F_{\phi} < F_{05}$

для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi} < F_{05}$

Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$

а) фактора А ( делянки первого порядка) 14,81

б) фактора В (делянки второго порядка) 8,74

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Масса 1000 семян ярового рапса, г, 2020 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Рагник	Без обработки (К)	3,78	3,7	3,88	3,78	15,14	3,79
	Клей Липосам	4,23	4,22	4,07	4,16	16,68	4,17
	Клей Бифактор	4,3	4,22	4,1	4,03	16,65	4,16
	Десикант Адекват	4,2	4,42	4,2	4,74	17,56	4,39
	Десикант Торнадо	4,86	4,83	4,82	4,94	19,45	4,86
	Липосам+Адекват	4,04	4,32	4,06	4,36	16,78	4,20
	Липосам+Торнадо	4,36	4,78	4,57	4,66	18,37	4,59
	Бифактор+Адекват	4,68	4,61	4,52	4,45	18,26	4,57
	Бифактор+Торнадо	4,42	4,24	4,66	4,46	17,78	4,45
Смилла	Без обработки (К)	4,14	4,44	4,22	4,24	17,04	4,26
	Клей Липосам	4,36	3,94	4,25	4,58	17,13	4,28
	Клей Бифактор	4,11	4,53	4,51	4,33	17,48	4,37
	Десикант Адекват	4,26	4,08	3,98	4,89	17,21	4,30
	Десикант Торнадо	4,18	4,3	4,36	4,14	16,98	4,25
	Липосам+Адекват	4,1	4,06	4,58	4,66	17,40	4,35
	Липосам+Торнадо	4,08	4,76	4,18	4,9	17,92	4,48
	Бифактор+Адекват	4,76	4,04	4,85	4,72	18,37	4,59
	Бифактор+Торнадо	4	4,32	4,61	4,24	17,17	4,29

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	6,47	71			
повторений	0,35	3			
фактор А	0,00	1	0,00	0,00	10,13
Ошибка I	0,18	3	0,06		
фактор В	2,12	8	0,26	5,36	2,14
взаимодействия АВ	1,46	8	0,18	3,70	2,14
Ошибка II	2,37	48	0,05		

Оценка существенности главных эффектов:  $НCP_{05} = F_{\phi} < F_{05}$   
 для главного эффекта фактора А: 0,22  
 для главного эффекта фактора В:  
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 0,55  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 0,32

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Масса 1000 семян ярового рапса, г, 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	4,86	4,86	5,33	4,86	19,91	4,98
	Клей Липосам	4,61	4,78	5,24	4,94	19,57	4,89
	Клей Бифактор	5,14	5,36	5,1	5,32	20,92	5,23
	Десикант Адекват	5,2	5,24	5,19	5,41	21,04	5,26
	Десикант Торнадо	5,24	5,36	5,68	5,56	21,84	5,46
	Липосам+Адекват	4,94	5,03	5,31	5,26	20,54	5,14
	Липосам+Торнадо	5,34	4,65	5,39	4,71	20,09	5,02
	Бифактор+Адекват	5,06	4,84	5,73	4,91	20,54	5,14
	Бифактор+Торнадо	5,26	4,91	5,35	4,92	20,44	5,11
Смилла	Без обработки (К)	4,61	4,47	4,8	4,65	18,53	4,63
	Клей Липосам	4,69	4,74	4,89	4,98	19,30	4,83
	Клей Бифактор	4,87	4,51	4,35	4,31	18,04	4,51
	Десикант Адекват	4,81	4,6	4,45	4,37	18,23	4,56
	Десикант Торнадо	4,66	4,5	4,91	4,7	18,77	4,69
	Липосам+Адекват	4,71	4,88	5,29	4,8	19,68	4,92
	Липосам+Торнадо	4,46	4,46	4,93	4,66	18,51	4,63
	Бифактор+Адекват	4,55	4,41	4,88	4,49	18,33	4,58
	Бифактор+Торнадо	4,87	4,7	4,79	4,71	19,07	4,77

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>φ</sub>	F <sub>05</sub>
общая	8,03	71			
повторений	0,87	3			
фактор А	3,75	1	3,75	138,95	10,13
Ошибка I	0,08	3	0,03		
фактор В	0,54	8	0,07	1,75	2,14
взаимодействия АВ	0,95	8	0,12	3,09	2,14
Ошибка II	1,84	48	0,04		

Оценка существенности главных эффектов:  $HC_{P_{05}} =$   
 для главного эффекта фактора А: 0,12  
 для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi} < F_{05}$   
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 0,37  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 0,28

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Масса 1000 семян ярового рапса, г, 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Рагник	Без обработки (К)	3,82	3,99	3,69	3,86	15,36	3,84
	Клей Липосам	3,78	3,6	4,04	3,94	15,36	3,84
	Клей Бифактор	4,36	3,85	3,21	3,93	15,35	3,84
	Десикант Адекват	3,85	4,25	4,21	3,8	16,11	4,03
	Десикант Торнадо	4,3	3,82	3,97	3,89	15,98	4,00
	Липосам+Адекват	3,65	4,24	3,64	3,56	15,09	3,77
	Липосам+Торнадо	3,77	3,85	3,88	4,06	15,56	3,89
	Бифактор+Адекват	3,66	4,08	3,7	4,42	15,86	3,97
	Бифактор+Торнадо	3,22	3,54	3,88	3,93	14,57	3,64
Смилла	Без обработки (К)	3,84	3,81	4,05	3,85	15,55	3,89
	Клей Липосам	4,03	4,12	4,21	3,66	16,02	4,01
	Клей Бифактор	3,91	3,96	3,81	3,84	15,52	3,88
	Десикант Адекват	4,2	3,4	3,89	3,86	15,35	3,84
	Десикант Торнадо	3,6	3,98	3,62	3,66	14,86	3,72
	Липосам+Адекват	3,7	3,62	3,43	4,25	15,00	3,75
	Липосам+Торнадо	3,98	3,93	4,1	3,9	15,91	3,98
	Бифактор+Адекват	4,07	3,92	3,65	4,09	15,73	3,93
	Бифактор+Торнадо	4,02	4,48	4,46	4,24	17,20	4,30

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>φ</sub>	F <sub>05</sub>
общая	4,94	71			
повторений	0,06	3			
фактор А	0,05	1	0,05	2,76	10,13
Ошибка I	0,05	3	0,02		
фактор В	0,27	8	0,03	0,49	2,14
взаимодействия АВ	1,12	8	0,14	2,00	2,14
Ошибка II	3,38	48	0,07		

Оценка существенности главных эффектов:  $HCp_{05} =$

для главного эффекта фактора А:  $F_{\phi} < F_{05}$

для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi} < F_{05}$

Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$

а) фактора А ( делянки первого порядка) 0,30

б) фактора В (делянки второго порядка) 0,38

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Продуктивность растения ярового рапса, г, 2020 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Рагник	Без обработки (К)	2,32	2,30	3,56	4,08	12,26	3,07
	Клей Липосам	2,64	2,45	2,60	4,49	12,18	3,05
	Клей Бифактор	2,42	4,93	4,22	6,93	18,50	4,63
	Десикант Адекват	6,12	3,53	4,42	6,93	21,00	5,25
	Десикант Торнадо	4,91	4,02	3,63	5,39	17,95	4,49
	Липосам+Адекват	3,57	6,06	4,86	7,62	22,11	5,53
	Липосам+Торнадо	3,04	2,72	2,63	3,32	11,71	2,93
	Бифактор+Адекват	3,74	4,47	2,60	3,05	13,86	3,47
	Бифактор+Торнадо	1,85	4,00	2,39	2,93	11,17	2,79
Смилла	Без обработки (К)	1,16	1,72	1,52	1,54	5,94	1,49
	Клей Липосам	1,65	1,77	1,76	1,76	6,94	1,74
	Клей Бифактор	2,45	1,98	2,59	2,41	9,43	2,36
	Десикант Адекват	2,06	1,30	1,92	2,17	7,45	1,86
	Десикант Торнадо	1,52	1,76	1,62	1,73	6,63	1,66
	Липосам+Адекват	2,61	1,50	2,42	1,71	8,24	2,06
	Липосам+Торнадо	1,57	2,00	2,02	2,43	8,02	2,01
	Бифактор+Адекват	2,17	1,18	1,91	1,46	6,72	1,68
	Бифактор+Торнадо	1,81	1,92	2,29	2,25	8,27	2,07

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	154,52	71			
повторений	7,68	3			
фактор А	74,22	1	74,22	30,06	10,13
Ошибка I	7,41	3	2,47		
фактор В	22,20	8	2,78	5,05	2,14
взаимодействия АВ	16,63	8	2,08	3,78	2,14
Ошибка II	26,38	48	0,55		

Оценка существенности главных эффектов:  $НСП_{05} =$

для главного эффекта фактора А: 1,18

для главного эффекта фактора В: 0,75

Оценка существенности частных различий: F<sub>ф</sub>

а) фактора А ( делянки первого порядка) 3,54

б) фактора В (делянки второго порядка) 1,05

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Продуктивность растения ярового рапса, г, 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	2,35	4,15	10,37	3,79	20,66	5,17
	Клей Липосам	1,83	6,09	4,06	2,73	14,71	3,68
	Клей Бифактор	3,25	6,41	2,82	3,33	15,81	3,95
	Десикант Адекват	2,52	4,9	7,22	1,11	15,75	3,94
	Десикант Торнадо	2,39	6,29	3,17	0,83	12,68	3,17
	Липосам+Адекват	1,34	4,66	7,11	2,81	15,92	3,98
	Липосам+Торнадо	2,05	6,03	2,41	3,04	13,53	3,38
	Бифактор+Адекват	3,08	3,3	3,86	4,25	14,49	3,62
	Бифактор+Торнадо	3,59	7,54	4,94	5,93	22,00	5,50
Смилла	Без обработки (К)	1,99	1,58	1,14	0,65	5,36	1,34
	Клей Липосам	1,19	2,04	1,04	1,08	5,35	1,34
	Клей Бифактор	2,31	1,92	1,54	1,22	6,99	1,75
	Десикант Адекват	1,52	1,53	1,44	1,24	5,73	1,43
	Десикант Торнадо	1,31	0,86	1,11	1,15	4,43	1,11
	Липосам+Адекват	1,42	1,35	1,06	1,34	5,17	1,29
	Липосам+Торнадо	1,75	1,40	1,35	1,43	5,93	1,48
	Бифактор+Адекват	2,27	1,03	1,65	1,30	6,25	1,56
	Бифактор+Торнадо	1,60	0,78	2,15	0,90	5,43	1,36

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	282,11	71			
повторений	27,72	3			
фактор А	125,11	1	125,11	11,54	10,13
Ошибка I	32,51	3	10,84		
фактор В	10,34	8	1,29	0,82	2,14
взаимодействия АВ	10,36	8	1,29	0,82	2,14
Ошибка II	76,07	48	1,58		

Оценка существенности главных эффектов:  $НСП_{05} = 2,47$   
 для главного эффекта фактора А:  
 для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi} < F_{05}$   
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 7,41  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 1,79

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Продуктивность растения ярового рапса, г, 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	1,00	1,34	2,68	2,34	7,36	1,84
	Клей Липосам	1,40	4,70	2,11	2,67	10,88	2,72
	Клей Бифактор	1,67	3,30	2,90	1,60	9,47	2,37
	Десикант Адекват	1,63	2,26	1,25	2,76	7,90	1,98
	Десикант Торнадо	1,83	2,46	0,86	2,19	7,34	1,84
	Липосам+Адекват	1,39	2,73	1,06	1,24	6,42	1,61
	Липосам+Торнадо	1,80	3,34	1,44	1,38	7,96	1,99
	Бифактор+Адекват	2,16	2,11	1,59	1,99	7,85	1,96
	Бифактор+Торнадо	2,60	3,64	1,88	1,15	9,27	2,32
Смилла	Без обработки (К)	1,06	2,79	1,59	0,72	6,16	1,54
	Клей Липосам	1,46	2,20	0,96	0,85	5,47	1,37
	Клей Бифактор	1,38	2,81	0,82	1,41	6,42	1,61
	Десикант Адекват	1,29	2,35	0,81	0,83	5,28	1,32
	Десикант Торнадо	1,07	2,04	0,81	1,45	5,37	1,34
	Липосам+Адекват	0,95	1,70	0,77	1,70	5,12	1,28
	Липосам+Торнадо	1,51	1,87	0,71	1,39	5,48	1,37
	Бифактор+Адекват	1,64	1,49	1,53	0,73	5,39	1,35
	Бифактор+Торнадо	1,72	1,99	1,43	0,91	6,05	1,51

## Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	43,52	71			
повторений	14,34	3			
фактор А	7,81	1	7,81	46,68	10,13
Ошибка I	0,50	3	0,17		
фактор В	2,53	8	0,32	0,91	2,14
взаимодействия АВ	1,57	8	0,20	0,56	2,14
Ошибка II	16,77	48	0,35		

Оценка существенности главных эффектов:  
 для главного эффекта фактора А:  $НСР_{05}=0,31$   
 для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi}<F_{05}$   
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 0,92  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 0,84

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Биологическая урожайность ярового рапса, т/га, 2020 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	0,73	0,83	1,37	1,31	4,24	1,06
	Клей Липосам	0,79	0,68	0,70	1,30	3,47	0,87
	Клей Бифактор	0,68	1,48	1,18	1,87	5,21	1,30
	Десикант Адекват	1,96	0,99	1,21	1,94	6,10	1,53
	Десикант Торнадо	1,13	1,13	1,16	1,29	4,71	1,18
	Липосам+Адекват	0,64	1,33	1,26	1,80	5,03	1,26
	Липосам+Торнадо	0,97	0,71	0,93	1,20	3,81	0,95
	Бифактор+Адекват	0,97	1,16	0,94	1,04	4,11	1,03
	Бифактор+Торнадо	0,78	1,12	0,72	0,94	3,56	0,89
Смилла	Без обработки (К)	0,73	1,03	0,82	0,68	3,26	0,82
	Клей Липосам	1,14	1,27	1,07	0,95	4,43	1,11
	Клей Бифактор	1,54	1,09	1,74	0,99	5,36	1,34
	Десикант Адекват	1,40	0,73	0,88	0,91	3,92	0,98
	Десикант Торнадо	1,02	1,01	0,91	0,72	3,66	0,92
	Липосам+Адекват	1,83	0,94	1,28	0,81	4,86	1,22
	Липосам+Торнадо	1,07	0,96	1,23	1,07	4,33	1,08
	Бифактор+Адекват	1,46	0,84	1,17	0,88	4,35	1,09
	Бифактор+Торнадо	1,34	1,32	1,28	0,99	4,93	1,23

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	7,23	71			
повторений	0,13	3			
фактор А	0,02	1	0,02	0,03	10,13
Ошибка I	1,71	3	0,57		
фактор В	1,14	8	0,14	2,29	2,14
взаимодействия АВ	1,23	8	0,15	2,47	2,14
Ошибка II	2,99	48	0,06		

Оценка существенности главных эффектов:  $HCp_{05} = F_{\phi} < F_{05}$   
 для главного эффекта фактора А: 0,25  
 для главного эффекта фактора В:  
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 1,70  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 0,35

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Биологическая урожайность ярового рапса, т/га, 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Рагник	Без обработки (К)	0,49	1,79	2,39	1,25	5,92	1,48
	Клей Липосам	0,62	2,43	1,54	1,50	6,09	1,52
	Клей Бифактор	0,85	2,05	1,07	1,13	5,10	1,28
	Десикант Адекват	0,86	1,52	2,02	0,49	4,89	1,22
	Десикант Торнадо	0,62	1,64	1,24	0,32	3,82	0,96
	Липосам+Адекват	0,44	1,21	1,78	0,73	4,16	1,04
	Липосам+Торнадо	0,74	1,63	0,99	0,88	4,24	1,06
	Бифактор+Адекват	1,05	1,48	1,35	1,15	5,03	1,26
	Бифактор+Торнадо	1,15	1,96	1,83	1,01	5,95	1,49
Смилла	Без обработки (К)	1,75	1,36	1,10	0,95	5,16	1,29
	Клей Липосам	0,93	1,31	1,39	1,53	5,16	1,29
	Клей Бифактор	1,94	1,42	1,36	0,99	5,71	1,43
	Десикант Адекват	1,33	1,19	1,99	1,24	5,75	1,44
	Десикант Торнадо	1,19	1,20	0,93	1,19	4,51	1,13
	Липосам+Адекват	1,88	1,48	0,98	1,56	5,90	1,48
	Липосам+Торнадо	1,89	1,29	1,32	1,76	6,26	1,57
	Бифактор+Адекват	1,86	0,89	1,22	1,27	5,24	1,31
	Бифактор+Торнадо	1,79	0,98	2,09	1,28	6,14	1,54

## Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	14,95	71			
повторений	1,98	3			
фактор А	0,30	1	0,30	0,18	10,13
Ошибка I	5,00	3	1,67		
фактор В	1,06	8	0,13	1,13	2,14
взаимодействия АВ	0,98	8	0,12	1,04	2,14
Ошибка II	5,64	48	0,12		

Оценка существенности главных эффектов:  
 для главного эффекта фактора А:  $HC_{P_{05}} = F_{\phi} < F_{05}$   
 для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi} < F_{05}$   
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 2,90  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 0,49

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Биологическая урожайность ярового рапса, т/га, 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	0,80	0,53	1,77	0,94	4,04	1,01
	Клей Липосам	1,01	1,60	1,01	1,39	5,01	1,25
	Клей Бифактор	0,70	1,05	1,80	0,99	4,54	1,14
	Десикант Адекват	1,18	1,18	0,90	1,60	4,86	1,22
	Десикант Торнадо	1,28	0,89	0,87	1,32	4,36	1,09
	Липосам+Адекват	1,09	1,09	0,96	0,99	4,13	1,03
	Липосам+Торнадо	1,04	1,40	1,38	1,38	5,20	1,30
	Бифактор+Адекват	1,82	0,84	1,08	1,79	5,53	1,38
	Бифактор+Торнадо	1,40	1,17	1,47	1,52	5,56	1,39
Смилла	Без обработки (К)	0,74	1,23	1,46	0,66	4,09	1,02
	Клей Липосам	1,02	1,50	1,17	0,80	4,49	1,12
	Клей Бифактор	0,80	1,01	1,11	0,84	3,76	0,94
	Десикант Адекват	0,93	1,08	0,93	0,77	3,71	0,93
	Десикант Торнадо	0,94	1,39	0,90	0,99	4,22	1,06
	Липосам+Адекват	0,91	0,95	0,90	0,85	3,61	0,90
	Липосам+Торнадо	0,87	1,01	0,91	0,78	3,57	0,89
	Бифактор+Адекват	1,35	1,01	0,82	0,94	4,12	1,03
	Бифактор+Торнадо	1,66	1,31	1,28	0,99	5,24	1,31

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	6,29	71			
повторений	0,06	3			
фактор А	0,57	1	0,57	2,37	10,13
Ошибка I	0,72	3	0,24		
фактор В	0,88	8	0,11	1,42	2,14
взаимодействия АВ	0,33	8	0,04	0,54	2,14
Ошибка II	3,72	48	0,08		

Оценка существенности главных эффектов:  
 для главного эффекта фактора А:  $HC_{P_{05}} = F_{\phi} < F_{05}$   
 для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi} < F_{05}$   
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 1,11  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 0,40

## Влажность семян сорта Ратник, 2020-2022 гг.

Обработка посевов/сроки	без обработки (К)	клей Бифактор	клей Бифактор	десикация Адекват	десикация Торнадо	Липосам + Адекват	Липосам+ Торнадо	Бифактор +Адекват	Бифактор +Торнадо
1 повторение									
До обработки, перед клеом	60	50	48	50	60	54	52	57	54
Через 3-5 суток, обработка клеом	45	44	38	44	46	43	41	45	46
Перед десикацией	39	39	34	38	35	41	34	42	40
После десикации 3-5 суток	31	24	26	21	31	26	31	29	28
Влажность при уборке	10	14	13	8	12	11	13	14	13
2 повторение									
До обработки, перед клеом	54	57	61	54	59	60	58	56	55
Через 3-5 суток, обработка клеом	46	47	51	49	52	51	48	48	45
Перед десикацией	42	40	43	39	42	40	37	39	38
После десикации 3-5 суток	32	30	27	25	31	29	27	31	30
Влажность при уборке	12	16	15	10	12	13	15	14	12
3 повторение									
До обработки, перед клеом	56	58	49	58	60	55	56	48	59
Через 3-5 суток, обработка клеом	47	46	43	44	51	37	42	38	49
Перед десикацией	36	39	37	33	42	31	40	30	41
После десикации 3-5 суток	29	31	27	23	32	24	23	28	26
Влажность	13	12	19	9	16	14	12	12	13

при уборке									
4 повторение									
До обработки, перед клеем	47	55	54	49	53	50	54	48	50
Через 3-5 суток, обработка клеем	40	47	48	42	46	45	44	43	44
Перед десикацией	38	41	38	37	40	39	37	36	41
После десикации 3-5 суток	34	36	30	24	31	29	26	28	30
Влажность при уборке	14	15	11	7	13	12	15	14	17

Продолжение приложения И

Влажность семян гибрида Смилла, 2020-2022 гг.

Обработка посевов/ сроки	без обработки (К)	клей Бифактор	клей Бифактор	десикация Адекват	десикация Торнадо	Липосам + Адекват	Липосам+ Торнадо	Бифактор +Адекват	Бифактор +Торнадо
<b>1 повторение</b>									
До обработки, перед клеєм	55	61	55	57	52	49	51	61	50
Через 3-5 суток, обработка клеєм	41	40	36	37	37	36	40	45	38
Перед десикацией	35	26	22	30	31	37	38	26	33
После десикации 3-5 суток	35	24	21	26	26	22	28	19	25
Влажность при уборке	11	10	12	15	10	13	12	11	13
<b>2 повторение</b>									
До обработки, перед клеєм	54	52	51	56	54	52	47	49	53
Через 3-5 суток, обработка клеєм	42	46	43	44	43	41	42	40	46
Перед десикацией	35	41	38	37	36	40	39	35	41
После десикации 3-5 суток	25	30	33	31	26	30	29	26	22
Влажность при уборке	12	11	15	14	18	11	14	15	12
<b>3 повторение</b>									
До обработки, перед клеєм	49	48	51	53	55	60	49	50	54
Через 3-5 суток, обработка клеєм	47	43	45	49	48	51	44	47	49
Перед десикацией	44	37	40	43	39	46	39	42	43
После десикации 3-5 суток	39	31	34	33	29	29	30	31	26

Влажность при уборке	19	11	15	16	12	17	12	13	11
4 повторение									
До обработки, перед клеем	55	59	57	56	54	60	62	53	60
Через 3-5 суток, обработка клеем	46	48	51	44	47	48	51	46	49
Перед десикацией	41	44	38	36	40	39	47	40	41
После десикации 3-5 суток	30	29	27	31	32	26	30	29	35
Влажность при уборке	18	16	13	14	17	16	17	13	14

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Фактическая урожайность ярового рапса, т/га, 2020 г

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	0,42	0,61	0,71	1,1	2,84	0,71
	Клей Липосам	0,70	0,58	0,67	1,15	3,10	0,78
	Клей Бифактор	0,65	0,91	1,02	1,23	3,81	0,95
	Десикант Адекват	0,56	0,34	0,79	1,11	2,80	0,70
	Десикант Торнадо	0,99	1,07	1,11	1,06	4,23	1,06
	Липосам+Адекват	0,60	1,23	0,46	1,14	3,43	0,86
	Липосам+Торнадо	0,92	0,67	0,80	1,19	3,58	0,90
	Бифактор+Адекват	0,95	0,92	0,90	0,99	3,76	0,94
Смиля	Без обработки (К)	0,57	0,45	0,46	0,5	1,98	0,50
	Клей Липосам	0,45	0,82	1,03	0,71	3,01	0,75
	Клей Бифактор	0,46	0,85	0,75	0,52	2,58	0,65
	Десикант Адекват	0,50	0,70	0,68	0,42	2,30	0,58
	Десикант Торнадо	0,63	0,63	0,86	0,47	2,59	0,65
	Липосам+Адекват	0,82	0,77	0,73	0,64	2,96	0,74
	Липосам+Торнадо	1,03	0,66	0,51	0,68	2,88	0,72
	Бифактор+Адекват	0,71	0,74	0,75	0,58	2,78	0,70
Бифактор+Торнадо	1,22	1,12	1,22	0,68	4,24	1,06	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>φ</sub>	F <sub>05</sub>
общая	4,27	71			
повторений	0,13	3			
фактор А	0,36	1	0,36	1,24	10,13
Ошибка I	0,86	3	0,29		
фактор В	0,57	8	0,07	2,12	2,14
взаимодействия АВ	0,75	8	0,09	2,80	2,14
Ошибка II	1,60	48	0,03		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий: F<sub>φ</sub>

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

НСР<sub>05</sub>=

F<sub>φ</sub><F<sub>05</sub>

F<sub>φ</sub><F<sub>05</sub>

1,21

0,26

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Фактическая урожайность ярового рапса, т/га, 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	0,33	1,16	1,5	0,88	3,87	0,97
	Клей Липосам	0,38	1,28	1,3	1,09	4,05	1,01
	Клей Бифактор	0,59	1,28	0,76	0,78	3,41	0,85
	Десикант Адекват	0,57	0,92	1,4	0,31	3,20	0,80
	Десикант Торнадо	0,41	1,19	0,96	0,26	2,82	0,71
	Липосам+Адекват	0,27	0,86	1,27	0,59	2,99	0,75
	Липосам+Торнадо	0,37	1,06	0,76	0,66	2,85	0,71
	Бифактор+Адекват	0,8	1,1	0,92	0,81	3,63	0,91
	Бифактор+Торнадо	0,97	1,49	1,32	0,79	4,57	1,14
Смилла	Без обработки (К)	1,46	1,09	0,91	0,64	4,10	1,03
	Клей Липосам	0,85	1,15	1,25	1,32	4,57	1,14
	Клей Бифактор	1,75	1,21	1,19	0,84	4,99	1,25
	Десикант Адекват	1,2	0,98	1,87	1,08	5,13	1,28
	Десикант Торнадо	1,06	0,98	0,83	0,97	3,84	0,96
	Липосам+Адекват	1,71	1,06	0,86	1,24	4,87	1,22
	Липосам+Торнадо	1,74	0,99	1,16	1,41	5,30	1,33
	Бифактор+Адекват	1,71	0,67	1,08	1,12	4,58	1,15
	Бифактор+Торнадо	1,51	0,68	1,74	1,01	4,94	1,24

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	10,16	71			
повторений	0,83	3			
фактор А	1,66	1	1,66	1,66	10,13
Ошибка I	2,99	3	1,00		
фактор В	0,56	8	0,07	0,96	2,14
взаимодействия АВ	0,61	8	0,08	1,05	2,14
Ошибка II	3,51	48	0,07		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

$НСП_{05} =$

$F_{\phi} < F_{05}$

$F_{\phi} < F_{05}$

2,25

0,38

Продолжение приложения К

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом расщепленных делянок

Фактическая урожайность ярового рапса, т/га, 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	0,59	0,42	0,93	0,63	2,57	0,64
	Клей Липосам	0,82	1,28	0,75	1,20	4,05	1,01
	Клей Бифактор	0,62	0,88	1,40	0,80	3,70	0,93
	Десикант Адекват	0,89	0,90	0,76	0,93	3,48	0,87
	Десикант Торнадо	1,14	0,74	0,74	1,18	3,80	0,95
	Липосам+Адекват	0,89	0,86	0,77	0,84	3,36	0,84
	Липосам+Торнадо	0,85	1,25	1,00	1,15	4,25	1,06
	Бифактор+Адекват	1,24	0,70	0,86	1,61	4,41	1,10
	Бифактор+Торнадо	1,17	0,93	0,98	1,10	4,18	1,05
Смилла	Без обработки (К)	0,56	0,86	0,80	0,56	2,78	0,70
	Клей Липосам	0,91	1,07	0,81	0,75	3,54	0,89
	Клей Бифактор	0,74	0,86	0,97	0,78	3,35	0,84
	Десикант Адекват	0,86	0,85	0,78	0,74	3,23	0,81
	Десикант Торнадо	0,85	1,16	0,68	0,91	3,60	0,90
	Липосам+Адекват	0,85	0,86	0,79	0,80	3,30	0,83
	Липосам+Торнадо	0,78	0,94	0,80	0,75	3,27	0,82
	Бифактор+Адекват	1,13	0,91	0,78	0,87	3,69	0,92
	Бифактор+Торнадо	1,39	1,11	1,08	0,89	4,47	1,12

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	3,18	71			
повторений	0,03	3			
фактор А	0,09	1	0,09	0,99	10,13
Ошибка I	0,28	3	0,09		
фактор В	0,90	8	0,11	3,13	2,14
взаимодействия АВ	0,17	8	0,02	0,59	2,14
Ошибка II	1,72	48	0,04		

Оценка существенности главных эффектов:  $HCp_{05} = F_{\phi} < F_{05}$   
 для главного эффекта фактора А: 0,19  
 для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 0,69  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 0,27

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Энергия прорастания ярового рапса, %, 2020 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	100	99	99	98	396,00	99,00
	Клей Липосам	93	99	96	98	386,00	96,50
	Клей Бифактор	98	100	90	100	388,00	97,00
	Десикант Адекват	90	97	99	95	381,00	95,25
	Десикант Торнадо	96	99	99	98	392,00	98,00
	Липосам+Адекват	97	91	99	95	382,00	95,50
	Липосам+Торнадо	97	98	98	98	391,00	97,75
	Бифактор+Адекват	100	100	97	97	394,00	98,50
	Бифактор+Торнадо	98	100	96	97	391,00	97,75
Смилла	Без обработки (К)	98	98	96	95	387,00	96,75
	Клей Липосам	94	97	93	86	370,00	92,50
	Клей Бифактор	95	98	95	98	386,00	96,50
	Десикант Адекват	97	98	98	96	389,00	97,25
	Десикант Торнадо	92	95	94	95	376,00	94,00
	Липосам+Адекват	97	96	93	97	383,00	95,75
	Липосам+Торнадо	99	94	95	99	387,00	96,75
	Бифактор+Адекват	98	96	99	96	389,00	97,25
	Бифактор+Торнадо	99	97	97	95	388,00	97,00

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	501,11	71			
повторений	13,44	3			
фактор А	29,39	1	29,39	8,06	10,13
Ошибка I	10,94	3	3,65		
фактор В	81,11	8	10,14	1,59	2,14
взаимодействия АВ	59,61	8	7,45	1,17	2,14
Ошибка II	306,61	48	6,39		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

$HC_{P_{05}} =$

$F_{\phi} < F_{05}$

$F_{\phi} < F_{05}$

4

4

Продолжения приложение Л1

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок  
Лабораторная всхожесть ярового рапса, %, 2020 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	100	99	100	99	398,00	99,50
	Клей Липосам	97	99	98	100	394,00	98,50
	Клей Бифактор	100	100	94	100	394,00	98,50
	Десикант Адекват	95	97	100	97	389,00	97,25
	Десикант Торнадо	99	99	100	100	398,00	99,50
	Липосам+Адекват	98	96	100	99	393,00	98,25
	Липосам+Торнадо	99	98	100	99	396,00	99,00
	Бифактор+Адекват	100	100	97	100	397,00	99,25
	Бифактор+Торнадо	98	100	99	99	396,00	99,00
Смилла	Без обработки (К)	100	98	100	100	398,00	99,50
	Клей Липосам	99	98	99	98	394,00	98,50
	Клей Бифактор	98	100	99	100	397,00	99,25
	Десикант Адекват	99	98	99	100	396,00	99,00
	Десикант Торнадо	96	98	98	99	391,00	97,75
	Липосам+Адекват	100	99	99	100	398,00	99,50
	Липосам+Торнадо	100	96	95	99	390,00	97,50
	Бифактор+Адекват	100	97	100	100	397,00	99,25
	Бифактор+Торнадо	100	97	98	100	395,00	98,75

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	144,99	71			
повторений	11,71	3			
фактор А	0,01	1	0,01	0,01	10,13
Ошибка I	5,26	3	1,75		
фактор В	12,61	8	1,58	0,80	2,14
взаимодействия АВ	21,11	8	2,64	1,34	2,14
Ошибка II	94,28	48	1,96		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий: F<sub>ф</sub>

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

HCP<sub>05</sub>=

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

3

2

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Энергия прорастания ярового рапса после уборки, %, 2021 г,

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	59	66	61	62	248,00	62,00
	Клей Липосам	75	41	51	67	234,00	58,50
	Клей Бифактор	58	76	52	40	226,00	56,50
	Десикант Адекват	77	28	47	52	204,00	51,00
	Десикант Торнадо	69	48	78	70	265,00	66,25
	Липосам+Адекват	83	46	93	59	281,00	70,25
	Липосам+Торнадо	74	64	67	86	291,00	72,75
	Бифактор+Адекват	66	75	39	57	237,00	59,25
	Бифактор+Торнадо	25	44	88	74	231,00	57,75
Смилла	Без обработки (К)	31	17	33	75	156,00	39,00
	Клей Липосам	36	36	27	53	152,00	38,00
	Клей Бифактор	41	20	22	27	110,00	27,50
	Десикант Адекват	38	25	28	53	144,00	36,00
	Десикант Торнадо	25	20	29	33	107,00	26,75
	Липосам+Адекват	66	25	38	57	186,00	46,50
	Липосам+Торнадо	55	13	22	27	117,00	29,25
	Бифактор+Адекват	27	20	31	57	135,00	33,75
	Бифактор+Торнадо	34	24	53	43	154,00	38,50

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	29849,28	71			
повторений	2938,28	3			
фактор А	12693,56	1	12693,56	46,43	10,13
Ошибка I	820,11	3	273,37		
фактор В	1463,03	8	182,88	0,83	2,14
взаимодействия АВ	1411,69	8	176,46	0,80	2,14
Ошибка II	10522,61	48	219,22		

Оценка существенности главных эффектов:  $HC_{P_{05}} =$   
 для главного эффекта фактора А: 12  
 для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi} < F_{05}$   
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 37  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 21

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Лабораторная всхожесть ярового рапса после уборки, %, 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	72	78	84	72	306,00	76,50
	Клей Липосам	83	54	66	76	279,00	69,75
	Клей Бифактор	67	89	59	63	278,00	69,50
	Десикант Адекват	88	44	81	71	284,00	71,00
	Десикант Торнадо	74	57	85	89	305,00	76,25
	Липосам+Адекват	89	62	97	83	331,00	82,75
	Липосам+Торнадо	84	76	87	96	343,00	85,75
	Бифактор+Адекват	71	82	64	75	292,00	73,00
	Бифактор+Торнадо	55	64	92	84	295,00	73,75
Смилла	Без обработки (К)	48	36	66	85	235,00	58,75
	Клей Липосам	55	47	30	62	194,00	48,50
	Клей Бифактор	53	49	35	48	185,00	46,25
	Десикант Адекват	60	49	46	69	224,00	56,00
	Десикант Торнадо	52	29	40	42	163,00	40,75
	Липосам+Адекват	74	34	56	66	230,00	57,50
	Липосам+Торнадо	69	27	38	44	178,00	44,50
	Бифактор+Адекват	58	28	43	77	206,00	51,50
	Бифактор+Торнадо	64	36	73	48	221,00	55,25

## Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	24486,65	71			
повторений	3191,71	3			
фактор А	10682,35	1	10682,35	38,91	10,13
Ошибка I	823,71	3	274,57		
фактор В	1127,78	8	140,97	0,91	2,14
взаимодействия АВ	1189,78	8	148,72	0,96	2,14
Ошибка II	7471,33	48	155,65		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий: F<sub>ф</sub>

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

НСР<sub>05</sub>=

12

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

37

18

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом расщепленных делянок

Энергия прорастания ярового рапса через 20 дней после уборки, %, 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	97	90	95	97	379,00	94,75
	Клей Липосам	98	94	97	98	387,00	96,75
	Клей Бифактор	97	98	95	92	382,00	95,50
	Десикант Адекват	92	98	93	90	373,00	93,25
	Десикант Торнадо	88	96	91	96	371,00	92,75
	Липосам+Адекват	89	88	90	97	364,00	91,00
	Липосам+Торнадо	94	99	97	96	386,00	96,50
	Бифактор+Адекват	94	93	87	76	350,00	87,50
Бифактор+Торнадо	91	99	94	94	378,00	94,50	
Смилла	Без обработки (К)	68	59	97	82	306,00	76,50
	Клей Липосам	85	81	78	91	335,00	83,75
	Клей Бифактор	63	87	67	78	295,00	73,75
	Десикант Адекват	69	91	51	76	287,00	71,75
	Десикант Торнадо	68	76	63	83	290,00	72,50
	Липосам+Адекват	66	62	77	72	277,00	69,25
	Липосам+Торнадо	71	75	88	78	312,00	78,00
	Бифактор+Адекват	80	63	97	69	309,00	77,25
Бифактор+Торнадо	81	67	83	74	305,00	76,25	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	10693,94	71			
повторений	89,39	3			
фактор А	5940,50	1	5940,50	101,48	10,13
Ошибка I	175,61	3	58,54		
фактор В	590,69	8	73,84	0,97	2,14
взаимодействия АВ	261,25	8	32,66	0,43	2,14
Ошибка II	3636,50	48	75,76		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

$НСР_{05} =$

6

$F_{\phi} < F_{05}$

17

12

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Лабораторная всхожесть ярового рапса через 20 дней после уборки, %, 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	100	93	98	99	390,00	97,50
	Клей Липосам	100	96	99	100	395,00	98,75
	Клей Бифактор	99	98	97	95	389,00	97,25
	Десикант Адекват	95	100	96	94	385,00	96,25
	Десикант Торнадо	92	99	94	99	384,00	96,00
	Липосам+Адекват	95	92	96	100	383,00	95,75
	Липосам+Торнадо	100	100	100	100	400,00	100,00
	Бифактор+Адекват	100	98	89	82	369,00	92,25
Смила	Без обработки (К)	79	59	97	89	324,00	81,00
	Клей Липосам	88	81	78	97	344,00	86,00
	Клей Бифактор	69	87	67	73	296,00	74,00
	Десикант Адекват	81	91	51	80	303,00	75,75
	Десикант Торнадо	88	76	63	89	316,00	79,00
	Липосам+Адекват	77	62	77	76	292,00	73,00
	Липосам+Торнадо	71	75	88	87	321,00	80,25
	Бифактор+Адекват	80	63	97	76	316,00	79,00
Бифактор+Торнадо	81	67	83	85	316,00	79,00	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	10771,65	71			
повторений	207,49	3			
фактор А	5995,13	1	5995,13	66,03	10,13
Ошибка I	272,38	3	90,79		
фактор В	424,28	8	53,03	0,70	2,14
взаимодействия АВ	225,00	8	28,13	0,37	2,14
Ошибка II	3647,39	48	75,99		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий: F<sub>ф</sub>

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В ( делянки второго порядка)

НСР<sub>05</sub>=

7

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

21

12

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом расщепленных делянок

Энергия прорастания ярового рапса через 60 дней после уборки, %, 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	94	98	93	99	384,00	96,00
	Клей Липосам	97	100	98	98	393,00	98,25
	Клей Бифактор	94	96	95	95	380,00	95,00
	Десикант Адекват	98	97	96	94	385,00	96,25
	Десикант Торнадо	96	97	97	99	389,00	97,25
	Липосам+Адекват	97	94	95	95	381,00	95,25
	Липосам+Торнадо	100	100	100	100	400,00	100,00
	Бифактор+Адекват	98	97	98	99	392,00	98,00
	Бифактор+Торнадо	97	99	98	99	393,00	98,25
Смилла	Без обработки (К)	99	100	98	99	396,00	99,00
	Клей Липосам	98	99	97	100	394,00	98,50
	Клей Бифактор	92	95	94	96	377,00	94,25
	Десикант Адекват	98	97	99	96	390,00	97,50
	Десикант Торнадо	99	94	100	98	391,00	97,75
	Липосам+Адекват	98	99	97	97	391,00	97,75
	Липосам+Торнадо	96	99	96	98	389,00	97,25
	Бифактор+Адекват	99	100	96	95	390,00	97,50
	Бифактор+Торнадо	98	100	96	99	393,00	98,25

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	280,00	71			
повторений	10,78	3			
фактор А	2,72	1	2,72	7,00	10,13
Ошибка I	1,17	3	0,39		
фактор В	96,50	8	12,06	4,80	2,14
взаимодействия АВ	48,28	8	6,03	2,40	2,14
Ошибка II	120,56	48	2,51		

Оценка существенности главных эффектов:  $HCP_{05} = F_{\phi} < F_{05}$   
 для главного эффекта фактора А: 2  
 для главного эффекта фактора В: 2  
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 1  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 2

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом расщепленных делянок

Лабораторная всхожесть ярового рапса через 60 дней после уборки, %,2021

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	96	98	95	99	388,00	97,00
	Клей Липосам	99	100	100	99	398,00	99,50
	Клей Бифактор	95	98	97	97	387,00	96,75
	Десикант Адекват	99	98	98	97	392,00	98,00
	Десикант Торнадо	100	99	99	100	398,00	99,50
	Липосам+Адекват	97	98	96	99	390,00	97,50
	Липосам+Торнадо	100	100	100	100	400,00	100,00
	Бифактор+Адекват	99	98	99	100	396,00	99,00
Смила	Без обработки (К)	100	100	99	99	398,00	99,50
	Клей Липосам	99	99	97	100	395,00	98,75
	Клей Бифактор	94	96	96	97	383,00	95,75
	Десикант Адекват	99	98	100	96	393,00	98,25
	Десикант Торнадо	100	95	100	99	394,00	98,50
	Липосам+Адекват	100	99	100	97	396,00	99,00
	Липосам+Торнадо	98	100	98	98	394,00	98,50
	Бифактор+Адекват	99	100	97	96	392,00	98,00
Бифактор+Торнадо	99	100	100	100	399,00	99,75	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	176,00	71			
повторений	0,78	3			
фактор А	0,22	1	0,22	0,11	10,13
Ошибка I	5,89	3	1,96		
фактор В	64,75	8	8,09	5,12	2,14
взаимодействия АВ	28,53	8	3,57	2,26	2,14
Ошибка II	75,83	48	1,58		

Оценка существенности главных эффектов:  $HC_{P_{05}} = F_{\phi} < F_{05}$   
 для главного эффекта фактора А: 1  
 для главного эффекта фактора В: 1  
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 3  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 2

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Энергия прорастания ярового рапса через 100 дней после уборки, %, 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	99	100	98	98	395,00	98,75
	Клей Липосам	99	99	99	99	396,00	99,00
	Клей Бифактор	100	99	98	99	396,00	99,00
	Десикант Адекват	99	96	97	98	390,00	97,50
	Десикант Торнадо	99	98	97	99	393,00	98,25
	Липосам+Адекват	99	97	96	100	392,00	98,00
	Липосам+Торнадо	100	100	100	100	400,00	100,00
	Бифактор+Адекват	93	99	100	98	390,00	97,50
	Бифактор+Торнадо	98	100	97	99	394,00	98,50
Смилла	Без обработки (К)	96	97	99	99	391,00	97,75
	Клей Липосам	99	98	99	99	395,00	98,75
	Клей Бифактор	96	97	99	98	390,00	97,50
	Десикант Адекват	98	99	99	97	393,00	98,25
	Десикант Торнадо	98	99	97	96	390,00	97,50
	Липосам+Адекват	99	97	96	98	390,00	97,50
	Липосам+Торнадо	100	99	100	98	397,00	99,25
	Бифактор+Адекват	100	97	96	99	392,00	98,00
	Бифактор+Торнадо	97	96	99	100	392,00	98,00

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	140,44	71			
повторений	2,11	3			
фактор А	3,56	1	3,56	2,91	10,13
Ошибка I	3,67	3	1,22		
фактор В	24,44	8	3,06	1,49	2,14
взаимодействия АВ	7,94	8	0,99	0,48	2,14
Ошибка II	98,72	48	2,06		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий: F<sub>ф</sub>

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

НСР<sub>05</sub>=

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

2

2

## Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом расщепленных делянок

Лабораторная всхожесть ярового рапса через 100 дней после уборки, %, 2021 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	100	100	99	98	397,00	99,25
	Клей Липосам	100	100	99	99	398,00	99,50
	Клей Бифактор	100	100	99	99	398,00	99,50
	Десикант Адекват	99	99	100	98	396,00	99,00
	Десикант Торнадо	99	99	100	100	398,00	99,50
	Липосам+Адекват	100	99	97	100	396,00	99,00
	Липосам+Торнадо	100	100	100	100	400,00	100,00
	Бифактор+Адекват	98	99	100	100	397,00	99,25
	Бифактор+Торнадо	99	100	100	99	398,00	99,50
Смила	Без обработки (К)	99	100	100	99	398,00	99,50
	Клей Липосам	99	100	99	97	395,00	98,75
	Клей Бифактор	99	98	100	100	397,00	99,25
	Десикант Адекват	99	99	100	97	395,00	98,75
	Десикант Торнадо	98	98	99	99	394,00	98,50
	Липосам+Адекват	100	98	96	100	394,00	98,50
	Липосам+Торнадо	100	100	100	98	398,00	99,50
	Бифактор+Адекват	100	99	97	99	395,00	98,75
	Бифактор+Торнадо	99	99	100	100	398,00	99,50

## Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	63,28	71			
повторений	1,17	3			
фактор А	2,72	1	2,72	29,40	10,13
Ошибка I	0,28	3	0,09		
фактор В	6,78	8	0,85	0,81	2,14
взаимодействия АВ	2,28	8	0,28	0,27	2,14
Ошибка II	50,06	48	1,04		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

 $HC_{P_{05}} =$ 

1

для главного эффекта фактора В:

 $F_{\phi} < F_{05}$ Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$ 

а) фактора А ( делянки первого порядка)

1

б) фактора В (делянки второго порядка)

1

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Энергия прорастания ярового рапса после уборки, %, 2022 г,

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	50	65	59	54	228,00	57,00
	Клей Липосам	63	67	58	69	257,00	64,25
	Клей Бифактор	61	69	64	73	267,00	66,75
	Десикант Адекват	36	60	46	45	187,00	46,75
	Десикант Торнадо	70	65	49	55	239,00	59,75
	Липосам+Адекват	75	64	51	56	246,00	61,50
	Липосам+Торнадо	72	59	56	65	252,00	63,00
	Бифактор+Адекват	66	64	47	73	250,00	62,50
	Бифактор+Торнадо	54	49	34	71	208,00	52,00
Смилла	Без обработки (К)	40	39	50	49	178,00	44,50
	Клей Липосам	54	46	35	64	199,00	49,75
	Клей Бифактор	35	41	46	48	170,00	42,50
	Десикант Адекват	60	55	58	56	229,00	57,25
	Десикант Торнадо	46	59	39	43	187,00	46,75
	Липосам+Адекват	54	40	58	65	217,00	54,25
	Липосам+Торнадо	51	62	49	48	210,00	52,50
	Бифактор+Адекват	35	44	46	45	170,00	42,50
	Бифактор+Торнадо	46	33	60	49	188,00	47,00

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	8439,50	71			
повторений	428,50	3			
фактор А	2069,39	1	2069,39	13,24	10,13
Ошибка I	468,94	3	156,31		
фактор В	608,25	8	76,03	1,11	2,14
взаимодействия АВ	1573,86	8	196,73	2,87	2,14
Ошибка II	3290,56	48	68,55		

Оценка существенности главных эффектов:  $HCp_{05} = 9$   
 для главного эффекта фактора А:  
 для главного эффекта фактора В:  $F_{\phi} < F_{05}$   
 Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$   
 а) фактора А ( делянки первого порядка) 28  
 б) фактора В (делянки второго порядка) 12

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Лабораторная всхожесть ярового рапса после уборки, %, 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	68	74	76	79	297,00	74,25
	Клей Липосам	73	78	67	72	290,00	72,50
	Клей Бифактор	70	81	79	85	315,00	78,75
	Десикант Адекват	49	68	53	60	230,00	57,50
	Десикант Торнадо	75	77	63	61	276,00	69,00
	Липосам+Адекват	83	75	64	78	300,00	75,00
	Липосам+Торнадо	86	70	69	82	307,00	76,75
	Бифактор+Адекват	74	76	59	81	290,00	72,50
	Бифактор+Торнадо	67	49	34	71	221,00	55,25
Смилла	Без обработки (К)	59	52	75	76	262,00	65,50
	Клей Липосам	69	66	59	87	281,00	70,25
	Клей Бифактор	50	56	63	59	228,00	57,00
	Десикант Адекват	79	74	72	69	294,00	73,50
	Десикант Торнадо	65	75	67	58	265,00	66,25
	Липосам+Адекват	68	66	71	77	282,00	70,50
	Липосам+Торнадо	67	70	58	65	260,00	65,00
	Бифактор+Адекват	47	58	63	59	227,00	56,75
	Бифактор+Торнадо	65	53	82	62	262,00	65,50

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	7715,88	71			
повторений	325,82	3			
фактор А	378,13	1	378,13	1,96	10,13
Ошибка I	578,82	3	192,94		
фактор В	972,25	8	121,53	1,83	2,14
взаимодействия АВ	2281,25	8	285,16	4,30	2,14
Ошибка II	3179,61	48	66,24		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

$НСР_{05} =$

$F_{\phi} < F_{05}$

$F_{\phi} < F_{05}$

31

12

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Энергия прорастания ярового рапса через 20 дней после уборки, %, 2022г

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	83	76	85	88	332,00	83,00
	Клей Липосам	90	81	90	91	352,00	88,00
	Клей Бифактор	75	84	76	78	313,00	78,25
	Десикант Адекват	76	85	76	76	313,00	78,25
	Десикант Торнадо	73	82	77	84	316,00	79,00
	Липосам+Адекват	77	80	87	88	332,00	83,00
	Липосам+Торнадо	88	69	75	66	298,00	74,50
	Бифактор+Адекват	81	79	76	91	327,00	81,75
	Бифактор+Торнадо	82	67	71	78	298,00	74,50
Смила	Без обработки (К)	77	70	86	74	307,00	76,75
	Клей Липосам	81	72	65	86	304,00	76,00
	Клей Бифактор	90	86	80	79	335,00	83,75
	Десикант Адекват	75	84	73	76	308,00	77,00
	Десикант Торнадо	71	68	78	79	296,00	74,00
	Липосам+Адекват	83	81	70	75	309,00	77,25
	Липосам+Торнадо	86	79	80	77	322,00	80,50
	Бифактор+Адекват	87	91	71	89	338,00	84,50
	Бифактор+Торнадо	76	64	73	75	288,00	72,00

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	3340,00	71			
повторений	182,78	3			
фактор А	76,06	1	76,06	4,26	10,13
Ошибка I	53,61	3	17,87		
фактор В	604,00	8	75,50	1,95	2,14
взаимодействия АВ	569,44	8	71,18	1,84	2,14
Ошибка II	1854,11	48	38,63		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

$HC_{P05} =$

$F_{\phi} < F_{05}$

$F_{\phi} < F_{05}$

10

9

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Энергия прорастания ярового рапса через 20 дней после уборки, %, 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	91	84	90	91	356,00	89,00
	Клей Липосам	97	89	98	93	377,00	94,25
	Клей Бифактор	80	94	83	85	342,00	85,50
	Десикант Адекват	82	92	79	86	339,00	84,75
	Десикант Торнадо	80	96	88	92	356,00	89,00
	Липосам+Адекват	86	83	92	95	356,00	89,00
	Липосам+Торнадо	90	73	82	74	319,00	79,75
	Бифактор+Адекват	88	88	87	96	359,00	89,75
	Бифактор+Торнадо	92	79	80	84	335,00	83,75
Смилла	Без обработки (К)	84	80	94	81	339,00	84,75
	Клей Липосам	89	75	76	90	330,00	82,50
	Клей Бифактор	90	91	86	88	355,00	88,75
	Десикант Адекват	79	87	86	87	339,00	84,75
	Десикант Торнадо	75	72	88	89	324,00	81,00
	Липосам+Адекват	93	90	79	83	345,00	86,25
	Липосам+Торнадо	96	85	87	82	350,00	87,50
	Бифактор+Адекват	92	94	82	96	364,00	91,00
	Бифактор+Торнадо	84	76	86	85	331,00	82,75

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	2840,00	71			
повторений	84,56	3			
фактор А	53,39	1	53,39	9,98	10,13
Ошибка I	16,06	3	5,35		
фактор В	353,75	8	44,22	1,19	2,14
взаимодействия АВ	548,36	8	68,55	1,84	2,14
Ошибка II	1783,89	48	37,16		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий: F<sub>ф</sub>

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

HCP<sub>05</sub>=

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

5

9

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Энергия прорастания ярового рапса через 60 дней после уборки, % , 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	93	99	92	99	383,00	95,75
	Клей Липосам	97	96	95	98	386,00	96,50
	Клей Бифактор	94	97	97	97	385,00	96,25
	Десикант Адекват	92	93	97	93	375,00	93,75
	Десикант Торнадо	97	95	99	93	384,00	96,00
	Липосам+Адекват	92	100	97	93	382,00	95,50
	Липосам+Торнадо	96	97	94	95	382,00	95,50
	Бифактор+Адекват	94	94	98	92	378,00	94,50
	Бифактор+Торнадо	96	99	93	97	385,00	96,25
Смилла	Без обработки (К)	96	93	89	94	372,00	93,00
	Клей Липосам	94	96	100	95	385,00	96,25
	Клей Бифактор	99	100	93	99	391,00	97,75
	Десикант Адекват	93	95	100	94	382,00	95,50
	Десикант Торнадо	98	100	97	94	389,00	97,25
	Липосам+Адекват	90	97	99	97	383,00	95,75
	Липосам+Торнадо	97	96	94	98	385,00	96,25
	Бифактор+Адекват	96	99	93	90	378,00	94,50
	Бифактор+Торнадо	100	97	96	95	388,00	97,00

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	509,99	71			
повторений	32,26	3			
фактор А	2,35	1	2,35	1,12	10,13
Ошибка I	6,26	3	2,09		
фактор В	65,86	8	8,23	1,06	2,14
взаимодействия АВ	29,03	8	3,63	0,47	2,14
Ошибка II	374,22	48	7,80		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

$НСР_{05} =$

$F_{\phi} < F_{05}$

$F_{\phi} < F_{05}$

3

4

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом расщепленных делянок

Лабораторная всхожесть ярового рапса через 60 дней после уборки, %, 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	96	100	96	99	391,00	97,75
	Клей Липосам	99	98	96	100	393,00	98,25
	Клей Бифактор	95	98	100	99	392,00	98,00
	Десикант Адекват	96	98	98	96	388,00	97,00
	Десикант Торнадо	99	99	100	97	395,00	98,75
	Липосам+Адекват	97	100	99	98	394,00	98,50
	Липосам+Торнадо	99	98	96	97	390,00	97,50
	Бифактор+Адекват	95	97	100	95	387,00	96,75
Смилла	Без обработки (К)	100	99	93	99	391,00	97,75
	Клей Липосам	97	100	100	97	394,00	98,50
	Клей Бифактор	100	100	98	99	397,00	99,25
	Десикант Адекват	95	98	100	97	390,00	97,50
	Десикант Торнадо	98	100	98	96	392,00	98,00
	Липосам+Адекват	94	98	99	100	391,00	97,75
	Липосам+Торнадо	98	99	96	99	392,00	98,00
	Бифактор+Адекват	98	100	95	95	388,00	97,00
Бифактор+Торнадо	100	100	97	98	395,00	98,75	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
общая	224,99	71			
повторений	26,60	3			
фактор А	0,35	1	0,35	0,15	10,13
Ошибка I	7,15	3	2,38		
фактор В	25,61	8	3,20	0,97	2,14
взаимодействия АВ	6,28	8	0,78	0,24	2,14
Ошибка II	159,00	48	3,31		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий:  $F_{\phi}$

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

$НСР_{05} =$

$F_{\phi} < F_{05}$

$F_{\phi} < F_{05}$

3

3

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Энергия прорастания ярового рапса через 100 дней после уборки, %, 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	99	98	96	99	392,00	98,00
	Клей Липосам	98	99	99	100	396,00	99,00
	Клей Бифактор	98	99	100	98	395,00	98,75
	Десикант Адекват	100	100	100	98	398,00	99,50
	Десикант Торнадо	99	100	97	100	396,00	99,00
	Липосам+Адекват	98	99	100	98	395,00	98,75
	Липосам+Торнадо	100	100	99	99	398,00	99,50
	Бифактор+Адекват	99	100	100	99	398,00	99,50
	Бифактор+Торнадо	98	99	100	96	393,00	98,25
Смилла	Без обработки (К)	100	99	95	96	390,00	97,50
	Клей Липосам	98	100	99	98	395,00	98,75
	Клей Бифактор	98	100	97	100	395,00	98,75
	Десикант Адекват	97	100	99	100	396,00	99,00
	Десикант Торнадо	99	99	98	96	392,00	98,00
	Липосам+Адекват	99	99	96	95	389,00	97,25
	Липосам+Торнадо	99	100	97	100	396,00	99,00
	Бифактор+Адекват	100	99	97	99	395,00	98,75
	Бифактор+Торнадо	99	100	100	98	397,00	99,25

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	127,28	71			
повторений	16,50	3			
фактор А	3,56	1	3,56	1,43	10,13
Ошибка I	7,44	3	2,48		
фактор В	18,03	8	2,25	1,46	2,14
взаимодействия АВ	7,69	8	0,96	0,62	2,14
Ошибка II	74,06	48	1,54		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий: F<sub>ф</sub>

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

НСР<sub>05</sub>=

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

4

2

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведённого методом  
расщепленных делянок

Лабораторная всхожесть ярового рапса через 100 дней после уборки, % , 2022 г.

Фактор		Повторения				Сумма, V	Среднее, X
A	B	1	2	3	4		
Ратник	Без обработки (К)	100	98	98	99	395,00	98,75
	Клей Липосам	99	100	99	100	398,00	99,50
	Клей Бифактор	98	99	100	99	396,00	99,00
	Десикант Адекват	100	100	100	98	398,00	99,50
	Десикант Торнадо	100	100	99	100	399,00	99,75
	Липосам+Адекват	100	99	100	99	398,00	99,50
	Липосам+Торнадо	100	100	100	100	400,00	100,00
	Бифактор+Адекват	99	100	100	100	399,00	99,75
	Бифактор+Торнадо	100	99	100	99	398,00	99,50
Смилла	Без обработки (К)	100	99	97	97	393,00	98,25
	Клей Липосам	99	100	99	100	398,00	99,50
	Клей Бифактор	100	100	99	100	399,00	99,75
	Десикант Адекват	98	100	99	100	397,00	99,25
	Десикант Торнадо	100	99	100	98	397,00	99,25
	Липосам+Адекват	99	100	98	96	393,00	98,25
	Липосам+Торнадо	100	100	99	100	399,00	99,75
	Бифактор+Адекват	100	99	99	99	397,00	99,25
	Бифактор+Торнадо	100	100	100	98	398,00	99,50

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
общая	56,00	71			
повторений	4,00	3			
фактор А	1,39	1	1,39	1,47	10,13
Ошибка I	2,83	3	0,94		
фактор В	10,50	8	1,31	1,93	2,14
взаимодействия АВ	4,61	8	0,58	0,85	2,14
Ошибка II	32,67	48	0,68		

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

для главного эффекта фактора В:

Оценка существенности частных различий: F<sub>ф</sub>

а) фактора А ( делянки первого порядка)

б) фактора В (делянки второго порядка)

НСР<sub>05</sub>=

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

F<sub>ф</sub><F<sub>05</sub>

2

1

## Биохимический состав маслосемян ярового рапса, 2020 г.

Обработка посевов перед уборкой	Ратник		Смилла	
	Жир, %			
	I	II	I	II
без обработки (К)	43,2	45,6	46,5	45,2
клей Липосам	45,1	45,8	47,6	46,7
клей Бифактор	45,6	42,5	43,7	47,2
десикация Адекват	46,0	45,5	46,4	47,6
десикация Торнадо	43,2	44,7	47,3	46,9
Липосам + Адекват	46,4	46,4	48,5	45,7
Липосам+Торнадо	44,1	45,1	47,2	45,0
Бифактор+Адекват	45,3	46,9	47,5	44,3
Бифактор+Торнадо	45,4	45,5	46,4	47,0
Протеин, %				
без обработки (К)	22,37	22,45	19,83	18,50
клей Липосам	22,07	20,35	21,73	18,57
клей Бифактор	21,48	20,85	20,71	20,49
десикация Адекват	20,78	23,90	20,25	20,41
десикация Торнадо	21,83	20,84	21,50	21,25
Липосам + Адекват	21,34	20,45	20,96	20,62
Липосам+Торнадо	22,58	20,33	20,89	21,12
Бифактор+Адекват	20,72	20,71	21,51	20,78
Бифактор+Торнадо	21,09	20,99	20,95	22,09
Клетчатка, %				
без обработки (К)	18,78	19,35	21,51	21,03
клей Липосам	20,33	22,14	20,10	19,51
клей Бифактор	18,22	17,94	21,72	20,78
десикация Адекват	22,23	19,69	22,44	19,39
десикация Торнадо	20,04	19,16	18,93	20,78
Липосам + Адекват	23,17	23,03	20,37	20,45
Липосам+Торнадо	20,26	20,29	22,46	20,56
Бифактор+Адекват	20,77	19,88	21,05	21,60
Бифактор+Торнадо	20,00	21,57	22,61	20,85
Зола, %				
без обработки (К)	4,83	4,92	4,13	4,24
клей Липосам	5,34	4,99	4,68	4,67
клей Бифактор	4,96	4,90	4,98	4,70
десикация Адекват	4,88	4,90	4,87	4,46
десикация Торнадо	5,08	4,99	4,89	4,86
Липосам + Адекват	5,43	5,07	4,92	4,65
Липосам+Торнадо	5,42	5,75	4,75	4,56
Бифактор+Адекват	5,05	5,00	4,70	4,67
Бифактор+Торнадо	5,14	5,00	4,84	4,83
Азот, %				
без обработки (К)	3,58	3,59	3,17	2,96
клей Липосам	3,53	3,26	3,48	2,97
клей Бифактор	3,44	3,34	3,31	3,28
десикация Адекват	3,32	3,82	3,24	3,27
десикация Торнадо	3,49	3,33	3,44	3,40
Липосам + Адекват	3,41	3,27	3,35	3,30
Липосам+Торнадо	3,61	3,25	3,34	3,38
Бифактор+Адекват	3,31	3,31	3,44	3,32
Бифактор+Торнадо	3,37	3,36	3,35	3,53

## Биохимический состав маслосемян ярового рапса, 2021 г.

Обработка посевов перед уборкой	Ратник		Смилла	
	Жир, %			
	I	II	1	2
без обработки (К)	42,4	42,4	42,6	41,4
клей Липосам	43,6	44,0	43,2	43,1
клей Бифактор	43,5	42,6	43,7	43,4
десикация Адекват	46,0	45,7	44,5	44,2
десикация Торнадо	43,7	43,7	41,3	46,2
Липосам + Адекват	40,4	45,7	44,2	44,2
Липосам+Торнадо	43,4	43,4	45,7	44,3
Бифактор+Адекват	40,2	44,0	44,2	43,6
Бифактор+Торнадо	43,0	43,3	46,4	45,4
<b>Протеин, %</b>				
без обработки (К)	18,64	21,03	20,96	20,54
клей Липосам	19,25	20,47	22,72	19,39
клей Бифактор	22,31	23,95	23,09	19,03
десикация Адекват	20,22	18,70	23,75	19,70
десикация Торнадо	19,40	22,20	22,05	21,31
Липосам + Адекват	21,24	19,33	21,55	19,70
Липосам+Торнадо	22,04	19,71	20,92	18,36
Бифактор+Адекват	21,42	22,48	20,27	20,51
Бифактор+Торнадо	20,62	22,12	21,48	22,74
<b>Клетчатка, %</b>				
без обработки (К)	20,34	20,65	20,59	21,33
клей Липосам	20,36	20,94	19,22	20,43
клей Бифактор	20,55	20,49	21,26	21,75
десикация Адекват	20,90	21,80	22,51	21,69
десикация Торнадо	21,90	21,86	20,99	20,73
Липосам + Адекват	20,73	20,59	20,35	21,32
Липосам+Торнадо	20,71	20,04	21,29	23,50
Бифактор+Адекват	18,55	21,17	22,51	21,15
Бифактор+Торнадо	20,83	21,99	22,37	21,00
<b>Зола, %</b>				
без обработки (К)	20,34	20,65	20,59	21,33
клей Липосам	20,36	20,94	19,22	20,43
клей Бифактор	20,55	20,49	21,26	21,75
десикация Адекват	20,90	21,80	22,51	21,69
десикация Торнадо	21,90	21,86	20,99	20,73
Липосам + Адекват	20,73	20,59	20,35	21,32
Липосам+Торнадо	20,71	20,04	21,29	23,50
Бифактор+Адекват	18,55	21,17	22,51	21,15
Бифактор+Торнадо	20,83	21,99	22,37	21,00
<b>Азот, %</b>				
без обработки (К)	3,0	3,4	3,35	3,29
клей Липосам	3,08	3,28	3,64	3,10
клей Бифактор	3,57	3,83	3,70	3,05
десикация Адекват	3,24	2,99	3,80	3,15
десикация Торнадо	3,10	3,55	3,53	3,41
Липосам + Адекват	3,40	3,09	3,45	3,15
Липосам+Торнадо	3,53	3,15	3,35	2,94
Бифактор+Адекват	3,43	3,60	3,24	3,28
Бифактор+Торнадо	3,30	3,54	3,44	3,64

## Биохимический состав маслосемян ярового рапса, 2022 г.

Обработка посевов перед уборкой	Ратник		Смилла	
	Жир, %			
	I	II	I	II
без обработки (К)	48,1	47,1	45,9	45,3
клей Липосам	48,6	49,5	48,6	47,1
клей Бифактор	47,5	48,8	44,6	46,0
десикация Адекват	49,3	50,0	45,5	45,7
десикация Торнадо	48,9	49,3	47,2	47,9
Липосам + Адекват	48,0	47,9	45,4	45,8
Липосам+Торнадо	49,3	49,0	48,2	49,7
Бифактор+Адекват	48,5	49,8	46,4	46,6
Бифактор+Торнадо	46,1	47,1	45,3	45,3
<b>Протеин, %</b>				
без обработки (К)	20,00	18,72	20,79	18,53
клей Липосам	19,73	18,03	18,09	20,12
клей Бифактор	19,05	18,16	20,50	20,04
десикация Адекват	18,98	19,89	17,24	19,94
десикация Торнадо	19,45	19,16	18,83	22,01
Липосам + Адекват	19,63	20,53	19,66	21,46
Липосам+Торнадо	16,54	20,11	19,32	19,40
Бифактор+Адекват	19,10	19,66	22,52	19,83
Бифактор+Торнадо	19,87	20,77	19,99	19,97
<b>Клетчатка, %</b>				
без обработки (К)	20,60	19,69	18,55	20,41
клей Липосам	18,72	22,72	18,67	24,83
клей Бифактор	22,89	20,28	24,42	22,55
десикация Адекват	23,28	21,09	21,13	24,03
десикация Торнадо	21,38	20,19	24,60	22,49
Липосам + Адекват	21,15	20,13	21,33	21,51
Липосам+Торнадо	20,57	20,52	21,89	22,60
Бифактор+Адекват	20,97	19,88	24,27	23,39
Бифактор+Торнадо	18,37	20,09	24,28	22,70
<b>Зола, %</b>				
без обработки (К)	4,39	4,52	4,42	4,35
клей Липосам	4,40	4,39	4,44	4,42
клей Бифактор	4,60	4,63	4,46	4,37
десикация Адекват	4,59	4,54	4,61	4,58
десикация Торнадо	4,40	4,49	4,35	4,35
Липосам + Адекват	4,75	4,72	4,53	4,60
Липосам+Торнадо	4,39	4,41	4,20	4,19
Бифактор+Адекват	4,57	4,53	4,51	4,44
Бифактор+Торнадо	4,66	4,69	4,40	4,32
<b>Азот, %</b>				
без обработки (К)	3,2	3,0	3,33	2,96
клей Липосам	3,16	2,88	2,89	3,22
клей Бифактор	3,05	2,91	3,28	3,21
десикация Адекват	3,04	3,18	2,76	3,19
десикация Торнадо	3,11	3,07	3,01	3,52
Липосам + Адекват	3,14	3,29	3,15	3,43
Липосам+Торнадо	2,65	3,22	3,09	3,10
Бифактор+Адекват	3,06	3,15	3,60	3,17
Бифактор+Торнадо	3,18	3,32	3,20	3,20

Площадь 100 га, яровой рапс сорт Ратник, обработка посевов клеом Липосам, урожайность 0,93 т/га

№	Наименование работ	Объем работ			Сроки проведения работ	Состав агрегата (при выполнении работ вручную указать "вручную")			Обслуживающий персонал для выполнения нормы (число работников)		Сменная норма выработки	Норма - смены	Затраты труда на весь объем работ в чел.-час.		Тарифный разряд	Тарифная ставка за норму, руб.	Тарифный фонд оплаты работ на выполненный объем работы		ГСМ			Автотранспортные работы		Расход электроэнергии и кВт-час		Сдельная расценка по норму, руб.				
		Единицы измерения				Ориентировочный календарный срок начала работ	Рабочих дней	Марка трактора, комбайна, автомашин, вид живой тяги	с.-х. машины и орудия	Трактористов-машинистов			Рабочие (вспомогательные)	Трактористов-машинистов (основные)			Рабочие (вспомогательные)	Трактористов-машинистов (основные)	Рабочие (вспомогательные)	Расход на ед. работы, кг	На весь объем работ, ц	Стоимость расходуемого горючего, руб	Количество тонно-километров	Стоимость, руб	Мощность эл. двигателей, кВт	кВт	стоимость всего, руб.	Трактористов-машинистов (основные)	Рабочие (вспомогательные)	
		В физическом выражении	Эталонная сменная выработка	В условных эталонных, га																										
1	Лущение	га	100	11,6	23,67	25.08.-5.09	10	Т-150К	ЛДГ-10	1		49	2,04	14,29		6	202,4	2891,3		3,3	3,3	18,810					28,91			
2	Вспашка зяби	га	100	11,6	101,75	5.09-15.09	10	Т-150К	ПЛН-6-35	1		11,4	8,77	61,40		6	202,4	12430,34		16,5	16,5	94050,00					124,30			
3	Ранневесеннее боронование	га	100	11,6	0,16	27.04-1.05	6	Т-150К	БЗТС-1	1		53	1,89	13,21		6	202,4	2673,21		2,7	2,7	15390,00					26,73			
4	Предпосевная культивация с боронованием	га	100	4,9	1,70	1.05-5.05	5	МТЗ-80	КПС-4,БЗТС-1,0	1		12	8,33	58,33		5	182,2	10627,94		5,3	5,3	30210,00					106,28			
5	Погрузка удобрений	т	28,1			1.05-5.05	5	электротранспорт		1	1	42	0,67	4,68	4,683333		6	5	202,4	182,2	947,91	853,3033				7,5	35,125	130,31	33,73	30,36
6	Погрузка семян	т	0,9			1.05-5.05	5	электротранспорт		1	1	42	0,021	0,15	0,147		6	5	202,4	182,2	29,69	26,72				7,5	1,1	4,1	33,73	30,36

7	Транспор- тировка семян, до 5 км	т/ к м	4,4	4,9		1.05- 5.05	5	МТЗ-80	2 ПТС - 4М	1		28, 5	0,15	1,08							2,2		4,4	110,0				44,75	
8	Транспор- тировка удобрений, до 5 км	т/ к м	140,5	4,9		1.05- 5.05	5	МТЗ-80	2 ПТС - 4М	1		28, 5	4,93	34,51							2,2		140,5	3512,5				44,75	
9	Загрузка удобрений	т	28,1			1.05- 5.06	5		вручную			0,9	31,22							4		161,9							
10	Загрузка семян	т	0,9			1.05- 5.05	5		вручную	1		0,9	0,98							4		161,9							
11	Посев семян	га	100	4,9	22,7 9	1.05- 5.05	5	МТЗ-80	СЗ-3,6А	1	1	21, 5	4,65	32,56	32,6					6		202, 4	161,9	6589,77	5271,1 6	2,7	2,7	15390, 00	65,90
12	Разброс удобрений	га	100	4,9	22,2 7	1.05- 5.06	5	МТЗ-80	Л-116	1	1	22	4,55	31,82	31,8					6		202, 4	161,9	6440,00	5151,3 6	2,7	2,7	15390, 00	64,40
13	Прикаты- вание посевов	га	100	4,9	12,4 1	1.05- 5.05	5	МТЗ-80	3 ККШ-6	1		39, 5	2,53	17,72						5		182, 2		3228,86		2,3	2,3	13110, 00	32,29
14	Обработка инсектици- дами	га	100	4,9	16,3 3	20.05 - 22.05	3	МТЗ-80	ОНШ- 600	1	1	30	3,33	23,33	23,33					5		202, 4		4722,66 6667		1,2	1,2	6840,0 0	47,23
15	Обработка гербици- дами	га	100	4,9	16,3 3	20.05 - 22.05	3	МТЗ-80	ОНШ- 600	1	1	30	3,33	23,33	23,33					5		182, 2		4251,33 3333		1,2	1,2	6840,0 0	42,51

16	Междурядная обработка	га	100	4,9	40,8 3	05.06 - 10.06	5	МТЗ-80	УСМК-5,4	1		12	8,33	58,33			5	182,2		3745		4,1	4,1	19536,00					106,28
17	Обработка инсектицидами	га	100	4,9	16,3 3	20.06 - 22.06	3	МТЗ-80	ОНШ-600	1	1	30	3,33	23,33	23,33		5	182,2		4251,33 3333		1,2	1,2	6840,00					42,51
18	Обработка посевов клеом Липосам	га	100	4,9	16,3 3	15,08 - 17,08	3	МТЗ-80	ОНШ-600	1	1	30	3,33	23,33	23,33		6	182,2		4250,72 6		1,2	1,2	6840,00					42,51
19	Уборка на семена	га	100	4,9	63,6 4	12.09 - 21.09	10	СК-5		1	1	7,7	12,99	90,91	90,9		6	5	202,4	182,2	18400,00	16563,64	15	15	85500,00				184,00
20	Транспортировка маслосемян 2 т/км	т/км	93	4,9	15,9 9	12.09 - 21.09	10	МТЗ-80	2 ПТС - 4М	1			28,5	3,26	22.842 10526			6	202,4		4623,24 2105		2,2	2,0	11662,20	100	2500		49,71 22807
21	Всего				370,55										253,4					60502,93	27866,19			34640,8,20		6122,5		134,4	

Площадь 100 га, яровой рапс гибрид Смилла, обработка посевов клеом Бифактор и десиканта Торнадо, урожайность 1,14 т/га

№	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ			Сроки проведения работ	Состав агрегата (при выполнении работ вручную указать "вручную")		Обслуживающий персонал для выполнения нормы (число работников)		Сменная норма выработки	Норма - смены	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час.		Тарифный разряд	Тарифная ставка за норму, руб.	Тарифный фонд оплаты труда на выполненный объем работы		ГСМ			Автотранспортные работы		Расход электроэнергии кВт-час	Сдельная расценка за норму,руб.						
			В физическом выражении	Эталонная сменная выработка	В условных эталонных, га		Ориентировочный календарный срок начала работ	Рабочих дней	Марка трактора, комбайна, автомашин, вид живой тяги	с.-х. машины и орудия			Трактористов-машинистов	Рабочие (вспомогательные)			Трактористов-машинистов (основные)	Рабочие (вспомогательные)	Трактористов-машинистов (основные)	Рабочие (вспомогательные)	Расход на ед. работы, кг	На весь объем работ, ц	Стоимость расходуемого горючего, руб		Количество тонно-километров	Стоимость, руб	Мощность эл. двигателей, кВт	кВт	стоимость всего, руб.	Трактористов-машинистов (основные)	Рабочие (вспомогательные)
			25.08.-5.09	10	Т-150К																										
1	Лущение	га	100	11,6	23,67	25.08.-5.09	10	Т-150К	ЛДГ-10	1	49	2,04	14,29	6	202,4	2891,3	3,3	3,3	18,810						28,91						
2	Вспашка зяби	га	100	11,6	101,75	5.09-15.09	10	Т-150К	ПЛН-6-35	1	11,4	8,77	61,40	6	202,4	12430,34	16,5	16,5	94050,00						124,30						
3	Ранневесеннее боронование	га	100	11,6	0,16	27.04-1.05	6	Т-150К	БЗТС-1	1	53	1,89	13,21	6	202,4	2673,21	2,7	2,7	15390,00						26,73						
4	Предпосевная культивация с боронованием	га	100	4,9	1,70	1.05-5.05	5	МТЗ-80	КПС-4,БЗТС-1,0	1	12	8,33	58,33	5	182,2	10627,94	5,3	5,3	30210,00						106,28						
5	Погрузка удобрений	т	28,1			1.05-5.05	5	электротранспорт		1	1	42	0,67	4,68	4,683333	6	5	202,4	182,2	947,91	853,3033				7,5	35,125	130,31	33,73	30,36		
6	Погрузка семян	т	0,9			1.05-5.05	5	электротранспорт		1	1	42	0,021	0,15	0,147	6	5	202,4	182,2	29,69	26,72				7,5	1,1	4,1	33,73	30,36		



16	Междурядная обработка	га	100	4,9	40,8 3	05.06 - 10.06	5	МТЗ-80	УС МК- 5,4	1		12	8,33	58,33		5	182 ,2		3745		4,1	4,1	19536, 00						106,2 8
17	Обработка инсектицидами	га	100	4,9	16,3 3	20.06 - 22.06	3	МТЗ-80	ОН Ш- 600	1	1	30	3,33	23,33	23,33	5	182 ,2		4251,3333 33		1,2	1,2	6840,0 0						42,51
18	Обработка посевов клеом Бифактор	га	100	4,9	16,3 3	15,08 - 17,08	3	МТЗ-80	ОН Ш- 600	1	1	30	3,33	23,33	23,33	6	182 ,2		4250,726		1,2	1,2	6840,0 0						42,51
19	Обработка посевов десикантом Адекват	га	100	4,9	16,3 3	15,08 - 17,08	3	МТЗ-80	ОН Ш- 600	1	1	30	3,33	23,33	23,33	5	182 ,2		4251,333		1,2	1,2	6840,0 0						42,51
20	Уборка на семена	га	100	4,9	63,6 4	12.09 - 21.09	10	СК-5		1	1	7,7	12,99	90,91	90,9	6	5	202 ,4	182,2	18400,00	16563,6 4	15	15	85500, 00					184,0 0
21	Транспортировка маслосемян 2 т/км	т/ км	114	4,9	19,6 0	12.09 - 21.09	10	МТЗ-80	2 ПТ С - 4М	1			28, 5	4,00	28		6	202 ,4		5667,2		2,2	2,5	14295, 60	100	2500			49,71 228
22	Всего				390, 50														65798,83	27866,1 9			355881 ,60		6122,5			134,4	

Акт внедрения

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Д.Н.  
ПРЯНИШНИКОВА»

СОГЛАСОВАНО

И.о. проректора по НИРМС

Сагаев Э.Ф.

Подпись

«24» октября 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель организации

Селетков О.А.

Подпись

«24» октября 2022 г.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ  
результатов научно-исследовательских, опытно-  
конструкторских и технологических работ в высших  
учебных заведениях

Заказчик Селетков О.А.

Ф.И.О. руководителя организации

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы:

Разработка приемов посевов ярового рапса к уборке в Среднем Предуралье

(№ гос. регистрации 121041500100-5)

(наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной Рудометовой О.А., аспирантом кафедры растениеводства  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ

(наименование вуза)

выполненной с апреля по август 2022 г.

(сроки выполнения)

внедрены в ООО «Русь» Большесосновского района Пермского края

(наименование предприятия, где проводится внедрение)

1. Вид внедренных результатов технологии возделывания ярового рапса  
(эксплуатация изделия, работы, технологии), производство (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Метод (метод) полевой производственный опыт

4. Новизна результатов научно – исследовательских работ

оптимизация предуборочной обработки посевов ярового рапса

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Опытно-промышленная проверка

ООО «Русь» Большесосновского района Пермского края

(указать номер и дату актов испытаний, наименование предприятия, период)

6. Внедрены:

- в промышленное производство

ООО «Русь» Большесосновского района Пермского края

(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект:

ожидаемый 24520 руб./га

(от внедрения в проект)

фактический 31824 руб./га

в том числе долевое участие \_\_\_\_\_

(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность \_\_\_\_\_ тыс.руб., что составляет \_\_\_\_\_% от объема внедрения, положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = \_\_\_\_\_ тыс. руб.), а при поэтапном внедрении (Э гар.при заключении договора).

9. Объем внедрения 103 га, что составляет 103 % от объема внедрения положенного в основу расчета гарантированного экономического эффекта, рассчитанного по окончании НИР (Э гар. = \_\_\_\_\_ тыс.руб.), а при поэтапном внедрении (Э гар.при заключении договора).

10. Социальный и научно-технический эффект

повышение продуктивности посевов, уточнение технологии возделывания

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальные назначения и т.д.)

От вуза

Начальник УНИД

Подпись [Подпись] (Акманаев Э.Д.)

Исполнитель научной работы

Подпись [Подпись] (Рудометова О.А.)

От предприятия

Гл. бухгалтер

Подпись [Подпись] (Селеткова О.В.)

Ответственный за внедрение

Руководитель организации

Подпись [Подпись] (Селетков О.А.)

