

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

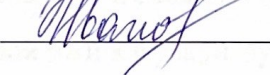
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ

Специальность: 06.04.01 – биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
Магистерская диссертация

ПОИСК ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ДОМИНИРУЮЩИМ  
ВОЗБУДИТЕЛЯМ СНЕЖНОЙ ПЛЕСЕНИ И ФУЗАРИОЗУ КОЛОСА  
НА ПРИМЕРЕ ОЗИМОЙ РЖИ

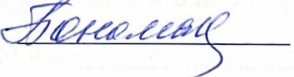
Работа завершена:

« 05 » 06 2023 г.  (И. О. Иванова)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель:

д.б.н., профессор

« 17 » июня 2023 г.  (М. Л. Пономарева)

Заведующий кафедрой

д.б.н., доцент

« 17 » 06 2023 г.  (А. Р. Каюмов)

Казань – 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</b> .....	3
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	6
1.1 Биологические особенности <i>Microdochium nivale</i> , симптоматика, источники инфекции .....	6
1.2 Биологические особенности грибов-возбудителей фузариоза колоса, симптоматика, источники инфекции .....	10
1.3 Методы создания инфекционных фонов .....	15
1.4 Разнообразие генов устойчивости к снежной плесени и фузариозу колоса .....	17
1.5 Агротехнические приемы, способствующие снижению пораженности фузариозом колоса и снежной плесенью .....	19
<b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	23
<b>2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	23
2.1 Оценка устойчивости озимой ржи к снежной плесени .....	23
2.2 Оценка устойчивости озимой ржи к фузариозу колоса .....	25
<b>3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ</b> .....	29
3.1 Оценка генетической коллекции озимой ржи на устойчивость к снежной плесени .....	29
3.2 Оценка генетической коллекции озимой ржи на устойчивость к поражению фузариозом колоса .....	40
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	54
<b>ВЫВОДЫ</b> .....	56
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	58
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	72

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВИР	Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова
ЕФ	Естественный фон
ИФ	Искусственный фон
КазНЦ	Казанский научный центр
РТ	Республика Татарстан
СП	Снежная плесень
ТатНИИСХ	Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
ФИЦ	Федеральный исследовательский центр
ФК	Фузариоз колоса
QTL	Quantitative trait locus; Лocus количественных признаков



## ВВЕДЕНИЕ

Озимая рожь – одна из важнейших зерновых культур, используемых при приготовлении хлеба, кормов для животных и в перерабатывающей промышленности. К достоинствам данной культуры можно отнести: высокую стабильность урожайности и стрессоустойчивость, способность произрастать на довольно низкоплодородных почвах и ресурсоэкономичность при возделывании. По данным FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United Nations) за 2011–2021 гг. лидерами по производству ржи являются Германия (3.3 млн тонн в год), Польша (2.6 млн тонн в год) и Россия (2.4 млн тонн в год) [<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>].

Однако в последнее время наблюдается уменьшение посевных площадей, занятых рожью. Это связано как с экономической ситуацией, так и с селекционным несовершенством возделываемых сортов.

На данный момент одной из важнейших проблем возделывания сельскохозяйственных культур является их подверженность инфекционным болезням. Такие жизненно важные процессы как фотосинтез, дыхание, перенос воды и питательных веществ снижаются вследствие размножения фитопатогенов, что не позволяет растениям в полной мере воспользоваться преимуществами факторов окружающей среды, необходимых для их роста и развития [Назаров и др., 2020]. Грибные патогены на зерновых культурах приводят к потерям, связанным со снижением урожайности и ухудшением качества зерна. По разным оценкам от 15 до 25% урожая сельскохозяйственных культур теряется из-за болезней [Oerke, 2006; Fisher *et al.*, 2012; Kaur *et al.*, 2018], а уменьшение этого ущерба обеспечивает реализацию стратегии увеличения производства продуктов питания без дальнейшей деградации природных экосистем [McDonald, Stukenbrock, 2016]. В Российской Федерации ежегодные потери зерна от болезней составляют 8.5–25 млн т, в среднем – 18.3 млн т [Санин, 2016]. Помимо этого, наличие

микотоксинов, контаминирующих корма и продукты питания, является серьезной угрозой для всей пищевой цепи [Liu *et al.*, 2022].

По данным Пономаревой М. Л. с соавторами [2019] в период с 2001 по 2017 год было отмечено ежегодное поражение озимой ржи снежной плесенью на территории Республики Татарстан с уровнем распространенности, приближенным к эпифитотийному порогу (19.2%). В Кировской области в период с 1999 по 2018 также наиболее часто встречающейся болезнью озимой ржи является снежная плесень, наряду с которой часто паразитируют корневые гнили, бурая ржавчина, мучнистая роса, септориоз, стеблевая ржавчина. Спорынья, фузариоз колоса, склеротиния и ринхоспориоз проявлялись в меньшей степени [Щеклеина, 2020]. На территории Западной Сибири основными возбудителями болезней озимой ржи (1980–2005 гг.) являются ржавчинные и мучнисторосяные грибы, септориозы, фузариоз и снежная плесень [Заушинцева с соавт., 2011]. Это подтверждает данные о широком распространении исследуемой болезни, поражающей растения озимой ржи, и актуальности ее исследования.

В соответствии с этим нами была установлена **цель**: оценить спектр генотипического разнообразия озимой ржи на устойчивость к снежной плесени и фузариозу колоса.

**Задачи:**

- 1) Установить особенности воздействия грибов-возбудителей снежной плесени и фузариоза колоса на сорта генетической коллекции озимой ржи.
- 2) Провести сравнительную оценку и кластеризацию сортов генетической коллекции озимой ржи по устойчивости к поражению исследуемыми фитопатогенами на естественном и искусственном инфекционных фонах.
- 3) Выявить корреляционные связи пораженности болезнями и элементами структуры урожая.
- 4) Выделить источники устойчивости к возбудителям снежной плесени и фузариозу колоса.



## СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа  
на наличие заимствований

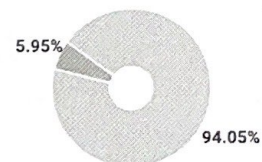
Казанский (Приволжский) федеральный  
университет

### ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ STRUCTURE

Автор работы: Иванова Ирина Олеговна  
Самоцитирование  
рассчитано для: Иванова Ирина Олеговна  
Название работы: Иванова И.О. ВКР  
Тип работы: Магистерская диссертация  
Подразделение: ИФМиБ КФУ

### РЕЗУЛЬТАТЫ

СОВПАДЕНИЯ		5.95%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ		94.05%
ЦИТИРОВАНИЯ		0%
САМОЦИТИРОВАНИЯ		0%



ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 02.06.2023

Структура документа: Проверенные разделы: основная часть с.1-36

Модули поиска: ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс\*; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ: аналитика; СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация; Модуль поиска "КПФУ"; Медицина; Диссертации НББ; Коллекция НБУ; Перефразирования по eLIBRARY.RU; Перефразирования по СПС ГАРАНТ: аналитика; Перефразирования по Интернету; Перефразирования по Интернету (EN); Патенты СССР, РФ, СНГ; СМИ России и СНГ; Шаблонные фразы; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

Работу проверил: Бабынин Эдуард Викторович

ФИО проверяющего



Дата подписи:

Подпись проверяющего



Чтобы убедиться  
в подлинности справки, используйте QR-код,  
который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование  
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.  
Предоставленная информация не подлежит использованию  
в коммерческих целях.