

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

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ

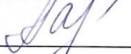
Специальность: 06.04.01 – биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Магистерская диссертация

УСТОЙЧИВОСТЬ К ПАТОГЕННЫМ КРИОФИЛЬНЫМ ГРИБАМ И  
НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ У ОЗИМЫХ ЗЛАКОВ

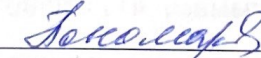
Работа завершена:

«1» 06 2023 г.  (С.Ю. Павлова)

Работа допущена к защите:


Научный руководитель:

д.б.н., профессор кафедры генетики

«1» июня 2023 г.  (М.Л. Пономарёва)

Заведующий кафедрой

д.б.н., доцент

«6» 06 2023 г.  (А.Р. Каюмов)

Казань – 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</b> .....	4
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	7
1.1 Озимые злаковые культуры .....	7
1.2 Разновидности снежной плесени .....	9
1.2.1 Полиморфизм генов устойчивости к снежной плесени у зерновых культур .....	18
1.2.2 Дифференциация образцов мирового генофонда злаков по устойчивости к возбудителям снежной плесени .....	21
1.3 Морозоустойчивость озимых злаков и механизмы холодоиндуцируемой устойчивости .....	22
1.3.1 Полиморфизм генов устойчивости к снежной плесени у зерновых культур .....	24
1.4 Сопряженность устойчивости озимых злаков к снежной плесени и низким температурам .....	26
<b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	29
<b>2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	29
2.1 Объекты исследования .....	29
2.2 Определение устойчивости озимых злаков к патогенам снежной плесени на искусственном инфекционном фоне .....	29
2.3 Определение устойчивости озимых злаков к возбудителям снежной плесени методом отсеженных листьев в контролируемых условиях .....	33
2.4 Определение морозоустойчивости образцов генетической коллекции озимых злаков .....	36
<b>3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ</b> .....	38
3.1 Определение устойчивости озимых злаков к патогенам снежной плесени на искусственном инфекционном фоне .....	38
3.2 Определение устойчивости озимых злаков к возбудителям снежной плесени методом отсеженных листьев в контролируемых условиях .....	40

3.3_Определение морозоустойчивости образцов генетической коллекции озимых злаков.....	53
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>58</b>
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>60</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>61</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>74</b>

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

FAOSTAT	Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (Корпоративная статистическая база данных продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций)
QTL	quantitative trait loci
FR	Frost resistance
PR-белки	Pathogenesis-related proteins
CBF	C-REPEAT BINDING FACTOR
COR	Cold-Regulated
ВИГРР	Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова
КСА	Картофельно-сахарозный агар
ПКРБ	площадь под кривой развития болезни
ИВ	индекс восприимчивости
Башкирская к/ст	Башкирская короткостебельная

## ВВЕДЕНИЕ

Рост и продуктивность растений ограничены множеством факторов окружающей среды, как биотическими, так и абиотическими. Однако озимые злаки в наибольшей степени подвержены воздействию этих факторов. При перезимовке озимых значительный вред наносят патогенные грибы, которые поражают растения под снежным покровом и вызывают заболевание, известное как «снежная плесень», а также низкие отрицательные температуры [Temirbekova *et al.*, 2022].

Снежная плесень представляет собой комплексное заболевание, которое вызывается представителями различных таксонов: *Microdochium nivale*, *M. majus*, *Typhula ishikariensis*, *T. incarnata* и *Sclerotinia borealis* [Ponomareva *et al.*, 2022]. Патогены снежной плесени приводят к значительному снижению ежегодного урожая сельскохозяйственных культур, а также представляют серьезную угрозу для будущей продовольственной безопасности [Ali *et al.*, 2018].

В последние годы частые экстремальные погодные явления также влияют на производство сельскохозяйственных культур. В частности, низкие отрицательные температуры значительно снижают уровень производства озимых злаков [Sadura *et al.*, 2021]. В связи с этим изучение устойчивости растений к биотическим и абиотическим стрессам является актуальным вопросом и представляет новые возможности для развития озимых культур с множественной стрессоустойчивостью.

**Целью** работы является выявление источников устойчивости к возбудителям снежной плесени и к низким отрицательным температурам среди генетической коллекции озимых злаков.

**Задачи:**

1. Оценить устойчивость сортообразцов озимых злаков к патогенам-возбудителям снежной плесени на искусственном инфекционном фоне.

2. Определить устойчивость озимых культур к отдельным патогенам, вызывающим снежную плесень, методом заражения отсеченных листьев в контролируемых условиях.

3. Провести сравнительную оценку сортов генетических коллекций озимой ржи и озимой тритикале по устойчивости к низким температурам в контролируемых условиях.

4. Выявить источники устойчивости среди генетической коллекции озимых злаков к возбудителям снежной плесени и низким температурам.

## СПРАВКА

Казанский (Приволжский) федеральный университет

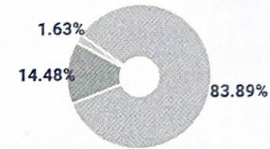
о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.СТРУКТУРА

Автор работы: Павлова Светлана Юрьевна  
Самоцитирование рассчитано для: Павлова Светлана Юрьевна  
Название работы: ВКР Павлова  
Тип работы: Магистерская диссертация  
Подразделение:

### РЕЗУЛЬТАТЫ

СОВПАДЕНИЯ		14.48%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ		83.89%
ЦИТИРОВАНИЯ		0%
САМОЦИТИРОВАНИЯ		1.63%



ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 02.06.2023

Структура документа: Проверенные разделы: основная часть с.1-35  
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.