

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ НАУЧНОЕ ДОЧЕРНЕЕ УНИТАРНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ «ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ»**

Объект авторского права
УДК 635.132:631.563:632.4

СТАНЧУК
Александр Эдуардович

**БОЛЕЗНИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ ПРИ ХРАНЕНИИ И ПУТИ
ОГРАНИЧЕНИЯ ИХ ВРЕДНОСТИ**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук
по специальности 06.01.07 – защита растений

Прилуки, 2025

Работа выполнена в лаборатории защиты овощных культур и картофеля Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт защиты растений»

Научный руководитель: **Войтка Дмитрий Владимирович**, кандидат биологических наук, доцент, заведующий лабораторией микробиологического метода защиты растений от вредителей и болезней РУП «Институт защиты растений»

Официальные оппоненты: **Саскевич Павел Александрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

Поликсенова Валентина Дмитриевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета

Оппонирующая организация: РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

Защита состоится «27» ноября 2025 г. в 10⁰⁰ часов на заседании совета по защите диссертаций (К 01.53.01) при Республиканском научном дочернем унитарном предприятии «Институт защиты растений» по адресу: 223011, ул. Мира, 2, аг. Прилуки Минского района, Минской области, Республика Беларусь. Тел./факс: (017) 501-60-31, тел.: (017) 501-60-06, e-mail: belizr@inbox.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке РУП «Институт защиты растений».

Автореферат разослан «24» октября 2025 г.

Ученый секретарь
совета по защите диссертаций,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент



Ярчаковская С.И.

ВВЕДЕНИЕ

В Республике Беларусь в структуре посевных площадей овощных культур морковь столовая занимает 16,0 % – более 3,0 тыс. га. Научно обоснованная норма потребления корнеплодов на одного человека составляет 10 кг в год. В связи с этим на государственном уровне принимаются меры по максимальной загрузке хранилищ для круглогодичного обеспечения населения овощной продукцией. Для исключения дефицита продукции на внутреннем рынке, по информации Министерства антимонопольного регулирования и торговли, объемы закладки моркови столовой в стабфонды на межсезонный период 2024–2025 гг. составили около 20 тыс. т, а виды на урожай этого года предполагают, что объем закладки на межсезонный период 2025–2026 гг. будет соответствовать уровню прошлого года. Однако обеспечение внутреннего рынка свежей продукцией затруднено из-за значительных потерь корнеплодов при хранении, составляющих 30–100 %.

В Беларуси изучением болезней корнеплодов моркови столовой и вопросами их сохранности в разные годы занимались ученые РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»: Свиридов А. В. (1987), Налобова Ю. М., Бохан А. И., Карпилович Л. А. (2009), Бутов И. С. (2013), Налобова В. Л., Опимах Н. С., Налобова М. В., Дорохович М. Н. (2019). Их исследования были ориентированы преимущественно на селекцию сортов моркови столовой с устойчивостью к болезням. В РУП «Институт защиты растений» работы Попова Ф. А., Волчкевич И. Г., Вага И. И. (2017, 2018) сосредоточены на разработке эффективных методов защиты культуры, направленных на повышение сохранности корнеплодов, что способствует улучшению качества продукции. Однако остается нерешенным ряд вопросов: отсутствие регулярного мониторинга распространенности болезней в условиях хранилищ Республики Беларусь, не уточнен видовой состав и структура доминирования возбудителей болезней при хранении, не изучено влияние сорта (гибрида) и сроков сева моркови столовой на сохранность корнеплодов, ограниченность ассортимента разрешенных к применению фунгицидов, отсутствие биологических средств защиты, обладающих высокой специфичностью в отношении доминирующих возбудителей гнилей, а также не разработаны сроки их применения для ограничения вредоносности болезней в период длительного хранения корнеплодов; все в совокупности и определило актуальность выбора темы исследований.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами. Исследования выполнены в 2017–2023, 2025 гг. в лаборатории защиты

овощных культур и картофеля Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт защиты растений» в рамках ГПНИ «Качество и эффективность агропромышленного производства» 2016–2018 гг. по заданию 2.10 «Исследование изменений в структуре доминирования вредных организмов корнеклубнеплодов для разработки приемов повышения их лежкоспособности и качества в период хранения» (№ ГР 20162160); ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии на 2021–2025 годы» по заданию 2.75.3.1 «Усовершенствовать технологии защиты картофеля и моркови от основных вредителей, болезней и сорняков, обеспечивающие повышение качества продукции на 10–15 % и снижающие потери при хранении на 15–20 %» (№ ГР 20213757).

Цель и задачи исследований. Цель исследований – на основании определения видового состава возбудителей болезней моркови столовой в период хранения, уточнения биологических особенностей и патогенеза обосновать пути ограничения их вредоносности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить распространенность болезней моркови столовой при хранении в условиях корнеплодохранилищ Республики Беларусь;
- уточнить видовой состав возбудителей болезней моркови столовой в период хранения;
- изучить структуру популяций грибов-возбудителей болезней по патогенности и основным культурально-морфологическим признакам и их экологические особенности;
- определить влияние сорта (гибрида) и сроков сева моркови столовой на сохранность корнеплодов;
- установить эффективность средств защиты растений и микроудобрения в ограничении вредоносности болезней в период хранения.

Объект исследований – грибы *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *Athelia arachnoidea* (Berk.) Jülich, *Alternaria radicina* Meier, Drechsler & E. D. Eddy, *Botrytis cinerea* Pers., *Helicobasidium purpureum* (Tul.) Pat., p. *Fusarium* Link, *Plenodomus libanotidis* (Fuckel) Gruyter, Aveskamp & Verkley, фунгициды, биологические препараты, микроудобрение.

Предмет исследований – болезни корнеплодов моркови столовой, распространенность и развитие, сроки сева, поражаемость сортов и гибридов, эффективность фунгицидов, биологических препаратов, микроудобрения.

Научная новизна. Уточнена фитопатологическая ситуация в период хранения корнеплодов моркови столовой, определен видовой состав возбудителей гнилей. Установлено, что доминирующим видом в структуре патоконплекса на корнеплодах является гриб *S. sclerotiorum* – возбудитель белой гнили. Отмечено усиление вредоносности ранее редко встречаемых видов гнилей: ямчатая,

фиолетовая, фузариозная. Определены закономерности развития болезней корнеплодов моркови столовой, вызванные фитопатогенными микроорганизмами в период хранения, в зависимости от степени поражения растений бурой пятнистостью листьев в период вегетации. В результате сравнительного анализа районированных сортов и гибридов моркови столовой выявлены образцы, менее поражаемые возбудителями гнилей и обеспечивающие высокий выход товарных корнеплодов по окончании сроков хранения. Подобраны средства защиты и микроудобрение, обоснованы оптимальные сроки их применения, позволяющие минимизировать потери корнеплодов моркови столовой при длительном хранении.

Положения, выносимые на защиту.

1. Распространенность комплекса гнилей корнеплодов моркови столовой в условиях корнеплодохранилищ республики достигает 50,8 %. Доминирующей болезнью является белая гниль распространенность, которой достигает 44,8 %. Пораженность корнеплодов моркови столовой серой гнилью не превышает 11,3 %, черной – 9,7 %. Отмечено усиление вредоносности ранее редко встречаемых видов гнилей, распространенность которых составляла: ямчатой – до 22,3 %, фиолетовой – до 15,7 % и фузариозной – до 5,7 %.

2. Видовой состав возбудителей болезней корнеплодов моркови столовой при хранении представлен грибами *S. sclerotiorum*, *At. arachnoidea*, *A. radicina*, *B. cinerea*, *H. purpureum*, *Fusarium* spp., *P. libanotidis*. В структуре фитопатогенного комплекса доминирующее положение занимает гриб *S. sclerotiorum* – 67,3–80,0 %, доля остальных представителей не превышает: *At. arachnoidea* – 17,3 %, *A. radicina* – 14,7 %, *B. cinerea* – 7,9 %, *H. purpureum* – 6,8 %, *Fusarium* spp. – 4,0 %, *P. libanotidis* – 3,9 %. Установлено, что наиболее патогенными являются изоляты гриба *S. sclerotiorum*.

3. Выявлены менее поражаемые сорта и гибриды моркови столовой с выходом товарных корнеплодов выше 95,0 % после 5 месяцев хранения – Карлена, Балтимор F_1 , Канада F_1 , Берлин F_1 , Бангор F_1 . Для улучшения фитосанитарного состояния растений в период вегетации, а также снижения пораженности корнеплодов болезнями при хранении предпочтительны более поздние сроки сева: 3-я декада мая–1-я декада июня. Пораженность корнеплодов болезнями в конце хранения тесно коррелирует с интенсивностью развития бурой пятнистости листьев в период вегетации.

4. Двукратное применение в период вегетации фунгицидов позволило снизить развитие гнилей на 65,0–96,8 %, биологических препаратов – на 60,0–85,0 %, обеспечивая сохранность соответственно до 54,0 и 42,5 % корнеплодов в конце периода длительного хранения. При применении средств защиты в комбинации с микроудобрением выход товарных корнеплодов повышается на 1,5–5,5 %.

Разработанные мероприятия в условиях производства после 5 месяцев хранения позволяют ограничить на 66,7 % распространенность болезней, сохранить 240,0 кг корнеплодов с 1 тонны при рентабельности защитных мероприятий 169,9 %.

Личный вклад соискателя ученой степени. Автором самостоятельно проведены лабораторные и полевые исследования, осуществлена статистическая обработка и обобщение полученных данных, сделаны выводы, заключение и рекомендации производству. Теоретическое обобщение результатов исследований проводилось совместно с научным руководителем. Диссертация является самостоятельным и завершенным трудом.

В публикациях, подготовленных диссертантом лично и в соавторстве, представлены результаты исследований по изучению распространенности и вредоносности болезней корнеплодов моркови при хранении [1; 6], видовому составу грибов-возбудителей и культурально-морфологическим и экологическим особенностям патогенов [2; 7; 8; 14], влиянию сорта и сроков сева культуры на сохранность корнеплодов [3; 7; 9; 11; 12]. В статьях диссертантом лично [4; 10; 15] и в соавторстве [5; 7; 13; 16] интерпретированы особенности защиты моркови столовой от болезней с целью минимизации потерь при хранении.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов. Материалы диссертации доложены на заседаниях Ученого совета РУП «Институт защиты растений» в 2018–2020 гг. Основные результаты исследований были представлены на Международном научно-практическом инновационном форуме «INMAX» (Минск, 4–5 декабря 2018 г.); Международной научной конференции «Защита растений в традиционном и экологическом земледелии» (Кишинев, 10–12 декабря 2018 г.); XXVI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» (Москва, 8–12 апреля 2019 г.); III Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства» (Харьков, 30–31 октября 2019 г.).

Опубликование результатов диссертации. По теме диссертации опубликовано 16 научных работ; из них, статьи, опубликованные в научных изданиях, включенных в Перечень ВАК Республики Беларусь, – 7, в прочих изданиях – 9. Диссертантом лично, без соавторов опубликовано 3 статьи в научных изданиях, включенных в перечень ВАК Республики Беларусь, и 7 в прочих изданиях. Общий объем опубликованных материалов составляет 4,25 авторских листа.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 136 страницах машинописного текста, содержит 31 таблицу, 25 рисунков. Состоит из перечня условных обозначений, введения, общей характеристики работы, 4 глав, заключения, практических рекомендаций, библиографического списка и 7

приложений. Список использованных литературных источников включает 205 наименований, в том числе 72 на иностранных языках.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

На основании данных литературных источников рассмотрены и обобщены вопросы вредоносности болезней в период хранения, описана их симптоматика, проанализированы видовой состав фитопатогенов, вызывающих гнили, а также особенности защиты культуры с целью ограничения вредоносности болезней в период хранения. Высокая вредоносность в условиях Беларуси болезней при хранении корнеплодов моркови столовой требует поиска и осуществление ряда профилактических мер. Анализ литературных источников свидетельствует о фрагментарной изученности данного вопроса, недостаточно освещены вопросы защиты культуры для улучшения сохранности корнеплодов в условиях республики. Все вышесказанное определило актуальность запланированных исследований по уточнению видowego состава фитопатогенов, изучению особенностей их развития и распространенности, а также разработке мероприятий по ограничению их вредоносности.

Материалы, методы и условия проведения исследований

Работа выполнена в лаборатории защиты овощных культур и картофеля Республиканского унитарного научного дочернего предприятия «Институт защиты растений» в 2017–2023, 2025 гг.

Мониторинг болезней корнеплодов моркови столовой осуществляли в корнеплодохранилищах специализированных хозяйств, расположенных в разных областях республики. При учете пораженности корнеплодов болезнями руководствовались рекомендациями ГОСТ 33540–2015.

Видовую идентификацию грибов-возбудителей болезней корнеплодов проводили, используя определители (Пидопличко Н. М., 1977; Билай В. И., 1988). Подтверждение видовой принадлежности доминирующих патогенных микромицетов осуществлено в ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» методом молекулярно-генетического анализа.

Дифференциацию популяций грибов-возбудителей по патогенности оценивали согласно методическим рекомендациям (Леунов В. И. и др., 2011). Взаимоотношения фитопатогенов определяли методом встречных культур.

Оценку влияния мероприятий, проводимых в период вегетации культуры, на поражаемость корнеплодов болезнями в период хранения, проводили в 2018–2021 гг. в условиях полевых экспериментов. Закладку и проведение полевых опытов проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в

соответствии с Методикой полевого дела в овощеводстве и бахчеводстве (Белик В. Ф., 1992). Расположение опытных вариантов в четырехкратной повторности. Общая площадь опытной делянки – 21 м², учетной – 12 м².

Отбор проб корнеплодов моркови для закладки на хранение осуществляли при уборке урожая (по 100 шт. корнеплодов с каждой повторности – 400 шт. с варианта). Исследования в период хранения проводили согласно Методическим указаниям по проведению научно-исследовательских работ по хранению овощей (Пухальский А. В., 1982).

Сравнительную оценку сохранности сортообразцов моркови столовой проводили после 5-ти месяцев хранения с использованием балльной шкалы Госсортоиспытания (1975).

Статистическую обработку полученных результатов исследований проводили по методике Доспехова Б. А. (1985) с последующим использованием программного статистического обеспечения Microsoft Excel 2010.

Вредоносность (распространенность) болезней корнеплодов моркови столовой при хранении в условиях республики

Для оценки фитосанитарного состояния корнеплодов в зимне-весенний период 2018–2023 гг. были проведены маршрутные обследования в корнеплодохранилищах республики. За период исследований максимальный показатель распространенности от комплекса болезней варьировал от 30,3 до 50,8 % (таблица 1).

Таблица 1 – Распространенность болезней корнеплодов моркови столовой после 6 месяцев хранения (данные маршрутных обследований, 2018–2023 гг.)

Вид гнили	Распространенность по областям*, %					
	Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская
Комплекс	34,0	50,8	36,5	30,3	40,6	34,1
в т. ч. по видам						
Белая	33,3	44,8	35,3	25,3	33,3	32,0
Ямчатая	0,3	22,3	15,3	1,7	7,3	12,3
Серая	6,3	5,0	1,0	11,3	4,3	8,6
Черная	8,1	6,0	8,0	9,7	3,3	4,3
Фиолетовая	0,0	0,0	4,7	15,7	0,0	0,3
Фузариозная	5,7	0,3	2,0	2,0	1,0	2,0
Бурая	0,0	7,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Бактериальная	12,3	0,7	4,3	4,6	3,0	3,0

Примечание – «*» – представлены максимальные показатели за 2018–2023 гг.

Выявлено, что основной болезнью является белая гниль, которая была обнаружена во всех обследуемых хранилищах с максимальной распространенностью 44,8 % в Витебской области. Пораженность корнеплодов

моркови столовой серой гнилью не превышала 11,3 %, черной – 9,7 %. Необходимо отметить, что наряду с резидентными болезнями отмечена пораженность корнеплодов фузариозной, ямчатой и фиолетовой гнилями, максимальная распространенность которых достигала 5,7 %, 22,3 % и 15,7 % соответственно. Бурая гниль встречалась эпизодически – пораженность корнеплодов болезнью выявлена в хозяйствах Витебской (до 7,0 %) и Гродненской (до 1,0 %) областей. При фитосанитарной оценке отмечены корнеплоды моркови столовой, пораженные гнилями бактериальной этиологии, варьирование распространенности которых составило 0,7–12,3 %.

При оценке частоты встречаемости болезней на корнеплодах моркови столовой после 6 месяцев хранения определено, что чаще (31,8–37,0 %) встречалось поражение белой гнилью независимо от года проведения исследований. Из других видов болезней в 2018–2020 гг. доминировала черная гниль (20,0–31,6 %), в 2022–2023 гг. серая гниль (20,5–20,9 %) (рисунок 1).

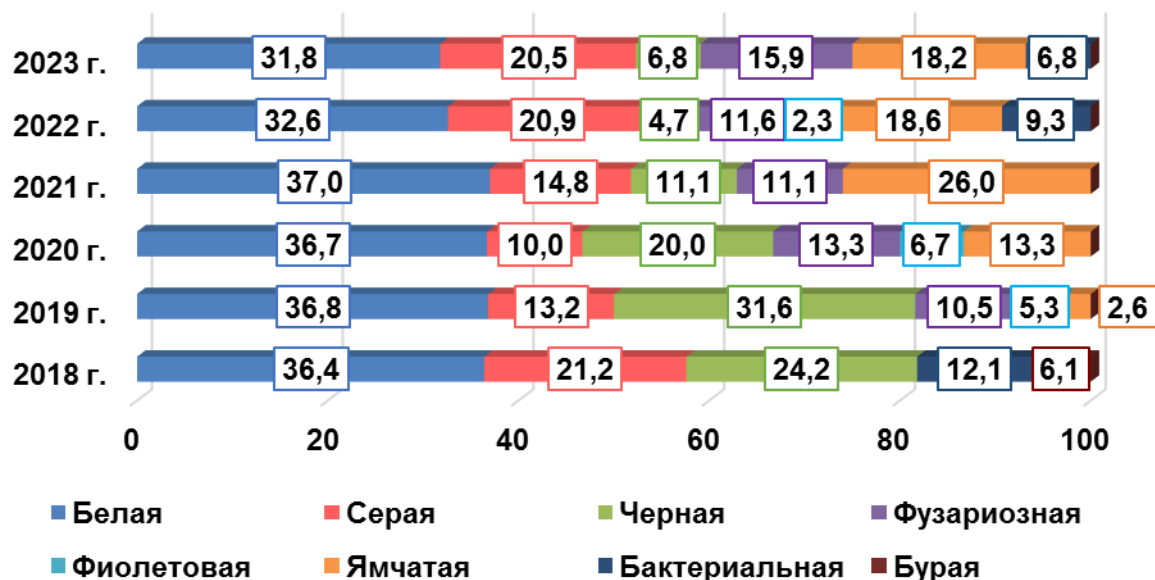


Рисунок 1 – Частота встречаемости (%) гнилей корнеплодов моркови столовой после 6 месяцев хранения (данные маршрутных обследований)

Поражение корнеплодов фузариозной гнилью выявляли в 10,5–15,9 % образцов моркови столовой. Частота встречаемости фиолетовой гнили составляла 2,3–6,7 % от всего количества обследованных образцов, бактериальной – 6,8–12,1 %. Ямчатая гниль на корнеплодах моркови столовой встречалась с максимальной частотой до 26,0 % в 2021 г.

По результатам проведенных исследований установлено, что пораженность корнеплодов моркови столовой в 91,7 % случаев имела характер полиинфекции (рисунок 2).

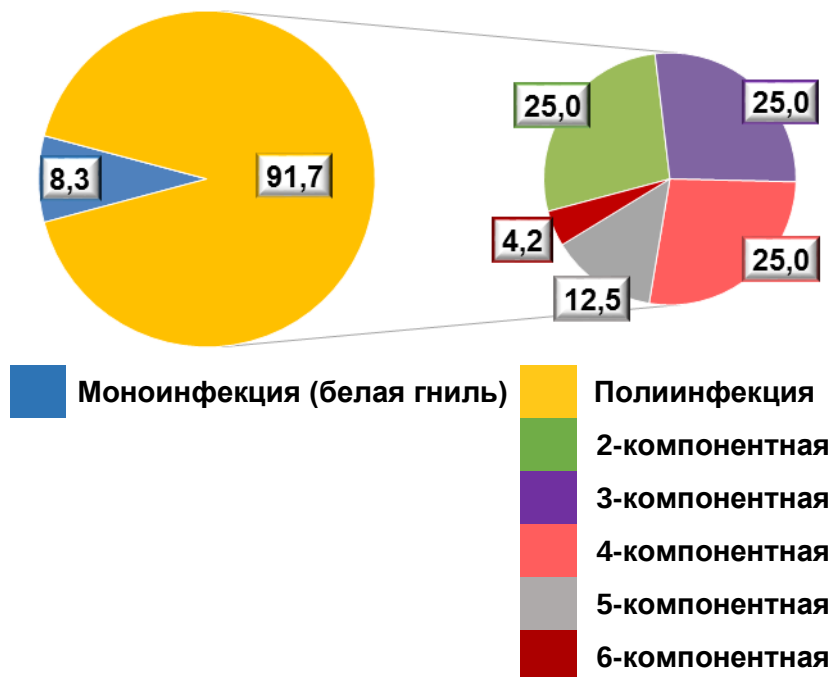


Рисунок 2 – Частота встречаемости (%) моно- и полиинфекции на корнеплодах моркови столовой после 6 месяцев хранения (данные маршрутных обследований, 2018–2023 гг.)

Встречаемость корнеплодов, пораженных 2, 3, 4-компонентной инфекцией, составляла по 25,0 %, 5-компонентной – 12,5 % и 6-компонентной – 4,2 %. В 8,3 % проанализированных образцов присутствовала моноинфекция.

Видовой состав грибов-возбудителей болезней корнеплодов моркови столовой при хранении

Выявление доминирующих видов в структуре фитопатогенного комплекса, их взаимоотношений, а также патогенных свойств является необходимым этапом для обоснования приемов и подбора ассортимента средств для защиты культуры.

Как показали результаты фитопатологического анализа, ведущую роль в патологическом процессе занимают микромицеты. Установлено, что доминирующим видом в патокомплексе является гриб *S. sclerotiorum*, встречаемость которого составляла 67,3–80,0 %. Доля гриба *B. cinerea* находилась на уровне 1,9–7,9 %. Частота встречаемости гриба *A. radicina* в 2018–2020 гг. составляла 11,8–14,7 %, в 2021–2023 гг. она снизилась до 0,4–4,4 %, доля изолятов грибов р. *Fusarium* в структуре комплекса не превышала 4,0 %. Гриб *At. arachnoidea* выявляли с нарастающей долей встречаемости в патокомплексе по годам исследований: так, в 2019 г. в структуре патокомплекса гриб занимал 4,1 %, в 2023 г. его доля увеличилась до 17,3 %. Гриб *H. purpureum* был обнаружен в 2019, 2020 и 2022 гг. – максимальный показатель частоты встречаемости составил 6,8 % (таблица 2).

Таблица 2 – Частота встречаемости (%) фитопатогенов в комплексе гнилей корнеплодов моркови столовой при хранении (лабораторный опыт, РУП «Институт защиты растений»)

Вид гнили	Фитопатогены	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Белая	<i>S. sclerotiorum</i>	72,2	67,3	68,3	80,0	70,8	69,7
Ямчатая	<i>At. arachnoidea</i>	0,0	4,1	12,9	8,3	10,7	17,3
Черная	<i>A. radicina</i>	11,8	14,6	14,7	4,4	0,4	0,6
Серая	<i>B. cinerea</i>	6,7	5,7	1,9	2,3	7,9	6,1
Фиолетовая	<i>H. purpureum</i>	0,0	6,8	0,1	0,0	0,1	0,0
Фузариозная	<i>Fusarium</i> spp.	0,0	1,5	2,1	1,9	3,6	4,0
Бурая	<i>P. libanotidis</i>	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Бактериальная	Бактерии	5,4	0,0	0,0	3,1	6,5	2,3

В 2018 г. из анализируемых образцов был выделен грибок *P. libanotidis*, частота встречаемости которого составляла 3,9 %, в последующие годы исследований патоген не выявлен. Кроме микромицетов, в структуре фитопатогенного комплекса в 2018 г., 2021 г., 2022 г. и 2023 г. отмечены возбудители бактериальной этиологии с встречаемостью 2,3–6,5 %.

Отличия в патогенности могут являться основополагающим критерием доминирования фитопатогенов в патоконплексе. Лабораторные исследования позволили определить патогенность выделенных изолятов. Установлено, что наиболее патогенными были изоляты гриба *S. sclerotiorum* (3,89 балла).

Следует отметить, что корнеплоды моркови столовой чаще поражались полиинфекцией. В связи с этим в условиях *in vitro* проведены исследования по выявлению взаимоотношений среди представителей фитопатогенного комплекса. При совместном культивировании наблюдали антагонистические взаимодействия – фитопатогены в различной степени угнетали рост друг друга. Грибок *S. sclerotiorum* наиболее активно подавлял развитие других грибов. Так, при совместном культивировании с фитопатогенами *B. cinerea*, *A. radicina*, *P. libanotidis* и *Fusarium* spp. грибок ингибировал рост колоний на 41,5, 43,4, 66,5 и 53,1 % соответственно.

Эффективность мероприятий по ограничению вредоносности болезней корнеплодов моркови столовой в период хранения

Селекция на продуктивность и качество без одновременного усиления барьеров, составляющих иммунную систему корнеплодов, обуславливает высокую генетическую уязвимость новых сортов и гибридов к поражению болезнями как в период вегетации культуры, так и при хранении. Сорта и гибриды моркови столовой должны характеризоваться не только способностью к длительному хранению, но и высокой устойчивостью к наиболее вредоносным болезням в условиях республики.

В результате проведенной сравнительной оценки показано, что лучшей сохранностью обладали сорт Карлена и гибриды Балтимор F_1 , Канада F_1 , Берлин F_1 , Бангор F_1 , у которых выход товарной продукции за период исследований 2019–2021 гг. составлял 95,5–98,0 % (таблица 3).

Таблица 3 – Оценка сортов и гибридов моркови столовой на сохранность корнеплодов (учет после 5 месяцев хранения, хранилище РУП «Институт защиты растений», средние данные за 2019–2021 гг.)

Сорт, гибрид	Выход товарных корнеплодов, %	Балл	Сохранность
Канада F_1 , Балтимор F_1 , Берлин F_1 , Карлена, Бангор F_1	95,5–98,0	5	очень хорошая (сохранность более 95,1 %)
Шантенэ Королевская, Нантская 4, Шантенэ 2461, Амстердамская, Намур F_1 , Королева осени, Найроби F_1	90,0–94,1	4	хорошая (сохранность 90,0–95,0 %)
Голландка, Длинная красная без сердцевины, Нанико, Красный великан, Лявониха, Натофи, Тушон	84,3–89,4	3	средняя (сохранность 80,0–89,9 %)
Витаминная 6	75,0	2	плохая (сохранность 71,0–79,9 %)
Вита Лонга	59,5	1	очень плохая (сохранность менее 70,0 %)
НСР ₀₅	1,00–1,99	–	–

Установлено, что гибриды обладали лучшей сохранностью в сравнении с сортами. В результате сравнительной оценки 66,7 % гибридов были отнесены к 5 баллу сохранности с выходом товарных корнеплодов более 95,0 %, 33,3 % – к 4 баллу. Из сортов только 6,7 % имели 5 балл, большинство сортов отнесены к группе с 3-балльной сохранностью (46,6 %), 33,3 % имели 4 балл сохранности корнеплодов.

Распространенность и развитие болезней моркови столовой в период хранения в значительной степени зависит от общего фитосанитарного состояния посевов в период вегетации, так как физиологически ослабленные растения более подвержены поражению фитопатогенами. В условиях Беларуси посев моркови столовой для длительного хранения рекомендовано проводить во 2–3 декадах мая.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что интенсивнее развитие бурой пятнистости листьев проявляется при поражении культуры в более поздние фазы онтогенеза. Пораженность корнеплодов гнилями при сроке сева во 2-й декаде мая за период исследований 2018–2021 гг. составила 11,5–36,5 % при развитии бурой пятнистости 19,0–40,3 %. При более поздних сроках сева в 3-й декаде мая и 1-й декаде июня развитие бурой пятнистости составило 14,3–32,5 и 8,5–20,0 %, распространенность болезней на корнеплодах 5,5–29,0 и 2,0–27,3 % соответственно (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние сроков сева на развитие бурой пятнистости листьев и пораженность корнеплодов болезнями после 5 месяцев хранения (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», сорт Лявониha)

Срок сева	Развитие бурой пятнистости листьев (R) и распространенность болезней на корнеплодах при хранении (P), %											
	2018–2019 гг.				2019–2020 гг.				2020–2021 гг.			
	R	P	r	B	R	P	r	B	R	P	r	B
2-я декада мая	40,3	11,5	0,7	88,5	35,0	36,5	0,8	63,5	19,0	11,5	0,9	88,5
3-я декада мая	32,5	5,5	0,8	94,5	23,6	29,0	0,9	71,0	14,3	9,0	0,9	91,0
1-я декада июня	20,0	2,0	0,9	98,0	18,3	27,3	0,8	72,7	8,5	5,0	0,7	95,0
НСР ₀₅	–			5,38	–			5,86	–			3,33

Примечания – r – коэффициент корреляции; B – выход товарных корнеплодов, %.

Проведенный статистический анализ взаимосвязи между развитием бурой пятнистости листьев в период вегетации и распространенностью болезней на корнеплодах в период хранения позволил установить, что между данными факторами существует тесная корреляционная зависимость: при сроке сева во 2-й декаде мая коэффициенты корреляции составляли 0,7–0,9, в 3-й декаде мая – 0,8–0,9, в 1-й декаде июня – 0,7–0,9.

Таким образом, при сроке сева в 3-й декаде мая и 1-й декаде июня выход товарных корнеплодов после 5 месяцев хранения в период 2018–2019 гг. и 2019–2020 гг. составил 94,5–98,0 и 71,0–72,7 % соответственно, что статистически достоверно выше срока сева во 2-й декаде мая. В условиях хранения 2020–2021 гг. достоверная разница отмечена только в варианте позднего срока сева (1-я декада июня), где выход товарных корнеплодов достигал 95,0 %.

Заражение культуры возбудителями гнилей происходит в период вегетации при смыкании ботвы, когда создаются благоприятные условия для их развития: влажные условия, низкая инсоляция и плохая проветриваемость. Поэтому, на наш взгляд, целесообразно проводить 1-ю (профилактическую) обработку в период смыкания ботвы при массовом полегании листьев на почву (за месяц до уборки урожая) и повторно – за 14–15 суток до уборки урожая.

Результаты фитопатологического анализа, проведенного после 5 месяцев хранения корнеплодов моркови столовой на сорте Красный великан, показали, что фунгициды Догода, КЭ (тебуконазол, 125 г/л + дифеноконазол, 125 г/л) – 1,0 л/га и Кустодия, КС (азоксистробин, 120 г/л + тебуконазол, 200 г/л) – 1,2 л/га позволили ограничить развитие болезней в период хранения на уровне 65,0–96,8 % и получить выход товарных корнеплодов от 57,0 до 98,5 %. В вариантах с применением Препарата биологического «Фунгилекс», Ж (*Trichoderma* sp. D-11) – 6,0 л/га и Биопрепарата «Веgetатин», Ж (*Bacillus mojavensis* + *Bacillus* spp.) – 6,0 л/га биологическая эффективность находилась на уровне 60,0–85,0 % с

выходом товарных корнеплодов 43,2–91,5 %. По фитооздоровительному эффекту высокую эффективность показали препараты в комбинации с микроудобрением. Препарат биологический «Фунгилекс», Ж (6,0 л/га) + Микроудобрение «Наноплант – Co, Mn, Cu, Fe, Zn, Cr, Mo, Se. Ультра», Ж (0,1 л/га) биологическая эффективность – 61,3–94,2 %, выход товарных корнеплодов – 46,9–94,0 %; в варианте Догода, КЭ (0,75 л/га) + Микроудобрение «Наноплант – Co, Mn, Cu, Fe, Zn, Cr, Mo, Se. Ультра», Ж (0,1 л/га) биологическая эффективность находилась на уровне 85,6–100,0 % с выходом товарных корнеплодов 62,5–99,4 % (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние препаратов, применяемых во время вегетации моркови столовой, на сохранность корнеплодов (хранилище РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси», сорт Красный великан)

Вариант	Вид гнили	2019 г.			2020 г.			2021 г.		
		В	ПКРБ	БЭ	В	ПКРБ	БЭ	В	ПКРБ	БЭ
Контроль	1	78,5	598,5	–	7,9	6754,5	–	81,7	1033,5	–
	2		232,5	–		271,5	–		77,7	–
Догода, КЭ	1	93,5	160,9	73,1	57,0	2169,0	67,9	97,9	81,0	92,2
	2		7,5	96,8		16,5	93,9		4,8	93,8
Кустодия, КС	1	91,5	209,7	65,0	60,2	1342,5	80,1	98,5	54,0	95,8
	2		22,5	90,3		16,5	93,9		6,3	91,9
Препарат биологический «Фунгилекс», Ж	1	–	–	–	43,2	2698,5	60,0	90,5	256,7	75,2
	2		–	–		46,5	82,9		12,2	84,3
Биопрепарат «Веgetатин», Ж	1	–	–	–	50,4	2433,0	64,0	91,5	201,2	80,5
	2		–	–		42,0	84,5		11,6	85,0
Микроудобрение «Наноплант – Co, Mn, Cu, Fe, Zn, Cr, Mo, Se. Ультра», Ж	1	–	–	–	23,2	3751,5	44,5	87,7	477,0	53,8
	2		–	–		96,0	64,6		17,4	77,6
Препарат биологический «Фунгилекс», Ж + Микроудобрение «Наноплант – Co, Mn, Cu, Fe, Zn, Cr, Mo, Se. Ультра», Ж	1	–	–	–	46,9	2614,5	61,3	94,0	59,7	94,2
	2		–	–		33,0	87,8		10,5	86,5
Догода, КЭ + Микроудобрение «Наноплант – Co, Mn, Cu, Fe, Zn, Cr, Mo, Se. Ультра», Ж	1	–	–	–	62,5	970,5	85,6	99,4	1,8	99,8
	2		–	–		0,0	100,0		0,3	99,6
НСР ₀₅		12,17	–	–	5,37	–	–	4,62	–	–

Примечания – 1 – белая гниль; 2– комплекс гнилей (серая, черная, фузариозная); В – выход товарных корнеплодов, %; ПКРБ – площадь развития болезни под кривой, усл. ед. (значение рассчитано по показателю развития болезней); БЭ – биологическая эффективность, %; «–» – исследования не проводились.

При изучении эффективности фунгицидов на моркови столовой сорта Королева осени установлено, что биологическая эффективность за 3 года исследований в варианте с применением фунгицида Миравис, СК (пидифлуметофен, 200 г/л) находилась на уровне 90,9–95,9 %, Свитч, ВДГ (флудиоксонил, 250 г/кг + ципродинил, 375 г/кг) – 81,7–96,1 %, Беллис, ВДГ (пираклостробин, 128 г/кг + боскалид, 252 г/кг) – 84,5–95,5 %; выход товарных корнеплодов составлял 89,8–99,7 %, 83,0–99,0 %, 86,5–99,2 % соответственно (таблица 6).

Таблица 6 – Влияние фунгицидов, применяемых во время вегетации моркови столовой, на развитие белой гнили (учет после 5 месяцев хранения, хранилище РУП «Институт защиты растений», сорт Королева осени)

Вариант	Норма расхода (л/га, кг/га)	2019 г.			2020 г.			2021 г.		
		В	ПКРБ	БЭ	В	ПКРБ	БЭ	В	ПКРБ	БЭ
Контроль	–	94,0	123,6	–	35,8	3921,5		87,7	535,8	–
Миравис, СК	1,0	99,7	5,1	95,9	89,8	356,7	90,9	98,5	22,5	95,8
Свитч, ВДГ	1,0	99,0	17,4	85,9	83,0	719,5	81,7	98,5	20,7	96,1
Беллис, ВДГ	1,0	99,2	19,2	84,5	86,5	354,0	91,0	98,7	23,9	95,5
НСР ₀₅		4,76	–		9,78	–		7,21	–	

Примечания – В – выход товарных корнеплодов, %; ПКРБ – площадь развития болезни под кривой, усл. ед. (значение рассчитано по показателю развития болезни); БЭ – биологическая эффективность, %.

Эффективность защиты моркови столовой от болезней подтверждена в условиях производственного опыта в фермерском хозяйстве «Зайцева В. М.» Могилевского района Могилевской области на площади 10 га. Система защиты для повышения сохранности корнеплодов включала мероприятия согласно результатам исследований: менее поражаемый гибрид Балтимор F_1 ; оптимальный срок сева – 3-я декада мая и двукратное применение фунгицида Миравис, СК – 1,0 л/га в период вегетации культуры. Проведенные мероприятия способствовали ограничению после 5 месяцев хранения распространенности болезней на 66,7 %, что позволило сохранить 240,0 кг корнеплодов с 1 тонны. Условно чистый доход составил 773,4 бел. руб./т при рентабельности – 169,9 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Результаты фитосанитарного мониторинга в корнеплодохранилищах Республики Беларусь в 2018–2023 гг. показали, что болезни моркови столовой при хранении имеют широкую распространенность, распространенность комплекса гнилей достигает 50,8 %. Установлено, что доминирующей болезнью

корнеплодов является белая гниль, распространенность которой составляет 44,8 %. Пораженность корнеплодов моркови столовой серой гнилью не превышает 11,3 %, черной – 9,7 %. В республике выявлены ранее мало распространенные болезни, распространенность которых составила: фузариозной – до 5,7 %, ямчатой – до 22,3 % и фиолетовой – до 15,7 %. Анализ фитопатологического материала показал, что образцы в 31,8–37,0 % случаев поражены белой, в 10,0–21,2 % серой и в 4,7–31,6 % черной, а в отдельные годы – ямчатой (до 26,0 %) гнилями. На анализируемых сортах и гибридах моркови в конце периода хранения чаще присутствовала полиинфекция (7,1–60,0 %), частота встречаемости образцов с моноинфекцией (белая гниль) на уровне 18,2–30,0 % отмечена в 2020–2021 гг. [1; 6].

2. Микозные гнили корнеплодов вызывают возбудители *S. sclerotiorum*, *A. radicina*, *B. cinerea*, *P. libanotidis*, *Fusarium* spp., *H. purpureum*, *At. arachnoidea*. Установлено, что доминирующее положение в структуре фитопатогенного комплекса занимает гриб *S. sclerotiorum* – 67,3–80,0 %, вызывающий белую гниль; доля остальных возбудителей гнилей составляет: *B. cinerea* – 1,9–7,9 %, *A. radicina* – 0,4–14,7 %, *Fusarium* spp. – 1,5–4,0 %, *H. purpureum* – 0,1–6,8 %, *At. arachnoidea* – 4,1–17,3 %. Установлено, что наиболее патогенными были изоляты гриба *S. sclerotiorum*. При совместном развитии возбудители гнилей в чистой культуре проявляются различные типы антагонистических взаимоотношений. Возбудители гнилей моркови столовой характеризуются достаточно широкой экологической пластичностью. Оптимальная температура для развития гриба *S. sclerotiorum* находилась в пределах +20–25 °С, грибов *A. radicina*, *B. cinerea* и *P. libanotidis* – +25 °С. Оптимальная влажность воздуха для роста мицелия грибов *S. sclerotiorum* и *A. radicina* – 93 %, *B. cinerea* и *P. libanotidis* – 85–93 %. Возбудители развивались при довольно широкой амплитуде кислотности среды. Наибольшей лабильностью характеризовались грибы *S. sclerotiorum* и *B. cinerea*, которые одинаково хорошо развивались при pH от 4 до 9. Оптимум для *A. radicina* и *P. libanotidis* был отмечен при pH = 6 [2; 7; 8; 14].

3. Выявлены менее поражаемые сорта и гибриды моркови столовой с выходом товарных корнеплодов выше 95,0 % после 5 месяцев хранения – Карлена, Балтимор *F*₁, Канада *F*₁, Берлин *F*₁, Бангор *F*₁. Дифференцирована поражаемость изучаемых сортов и гибридов – менее поражаемыми склеротиниозом являлись сорта Карлена и Шантенэ Королевская; сорт Витаминная 6 и гибрид Балтимор *F*₁ оказались менее восприимчивыми к черной гнили [3; 7; 11].

4. Для улучшения фитосанитарного состояния растений в период вегетации, а также снижения пораженности корнеплодов болезнями в период хранения предпочтительны более поздние сроки сева. При посеве моркови столовой в 1-й декаде июня развитие бурой пятнистости листьев находилось на уровне 8,5–

20,0 % против 19,0–40,3 % в варианте срока сева во 2-й декаде мая, выход товарных корнеплодов в конце периода хранения составил 72,7–98,0 %, что выше данного показателя при более раннем сроке сева на 6,5–9,5 % [3; 7; 12].

5. Для снижения вредоносности болезней моркови столовой при хранении целесообразно проведение двукратной обработки фунгицидами, биологическими препаратами и их комбинации с микроудобрением в период вегетации культуры: первая в период смыкания ботвы при массовом полегании листьев на почву (за месяц до уборки урожая), вторая – за 14–15 суток до уборки урожая, что позволяет ограничить развитие бурой пятнистости листьев в период вегетации. Так, применение фунгицидов Догода, КЭ, Кустодия, КС, Миравис, СК, Свитч, ВДГ, Беллис, ВДГ способствует ограничению развития бурой пятнистости листьев обеспечивая биологическую эффективность на уровне 69,9–87,3 % и статистически достоверную разницу урожайности в диапазоне 52,7–109,0 ц/га относительно контроля. Обработка посевов моркови столовой фунгицидами Догода, КЭ, Кустодия, КС позволила снизить через 5 месяцев хранения развитие гнилей на 65,0–96,8 %, сохранить до 52,3 % корнеплодов и получить выход товарных корнеплодов от 57,0 до 98,5 %. Применение фунгицидов Миравис, СК, Свитч, ВДГ, Беллис, ВДГ позволило получить биологическую эффективность в защите от белой гнили 81,7–96,1 % и сохранить до 54,0 % корнеплодов с выходом товарных корнеплодов 83,0–99,7 % в конце периода хранения. Препарат биологический «Фунгилекс», Ж и Биопрепарат «Веgetатин», Ж способствовали снижению развития бурой пятнистости листьев в период вегетации на 48,6–66,1 %, сохранению урожайности от 39,3 до 64,7 ц/га, снижению через 5 месяцев хранения развитие гнилей на 60,0–85,0 %, сохранению до 42,5 % корнеплодов относительно контроля, способствуя выходу 43,2–91,5% товарных корнеплодов. При применении фунгицида Догода, КЭ и Препарата биологического «Фунгилекс», Ж в комбинации с Микроудобрением «Наноплант – Со, Мп, Сп, Fe, Zn, Cr, Mo, Se. Ультра», Ж выход товарных корнеплодов повышался на 1,5–5,5 % [4; 5; 7; 10; 13; 15; 16].

Обработка корнеплодов перед закладкой на хранение биологическим препаратом Фитоспорин-М, Ж; Биопрепаратом «Веgetатин», Ж; Биопестицидом «Бетапротектин», Ж; Препаратом биологическим «Фунгилекс», Ж ограничивала развитие болезней на 50,9–100,0 % с выходом товарных корнеплодов 56,5–96,5 % [5].

Производственная проверка применения фунгицида Миравис, СК (1,0 л/га) в системе защиты посевов моркови столовой от болезней с целью повышения сохранности корнеплодов показала высокую экономическую и хозяйственную эффективность, сохранено 240,0 кг корнеплодов с 1 тонны, получен условно чистый доход 773,4 бел. руб./т, рентабельность защитных мероприятий составила 169,9 % [7].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Для минимизации потерь от болезней в период хранения возделывать сорт Карлена и гибриды Балтимор F_1 Канада F_1 , Берлин F_1 , Бангор F_1 , обеспечивающие выход товарных корнеплодов по окончании срока хранения выше 95 %.

2. Для улучшения фитосанитарного состояния посевов моркови столовой в период вегетации, а также снижения пораженности корнеплодов гнилями при хранении посев культуры проводить в 3-й декаде мая – 1-й декаде июня.

3. Для ограничения вредоносности болезней корнеплодов моркови столовой в период длительного хранения целесообразно проводить последовательные обработки в период вегетации фунгицидом Миравис, СК (1,0 л/га) или Препаратом биологическим «Фунгилекс», Ж (6,0 л/га): первая (профилактическая) – в период смыкания ботвы при массовом полегании листьев на почву, вторая – за 14–15 дней до уборки урожая.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи, опубликованные в научных изданиях, включенных в Перечень ВАК Республики Беларусь

1. Станчук, А. Э. Распространенность и вредоносность гнилей корнеплодов моркови столовой в условиях Беларуси / А. Э. Станчук // Овощеводство: сб. науч. тр. / НАН Беларуси, Ин-т овощеводства ; редкол.: А. И. Чайковский (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2019. – Т. 27. – С 232–239.

2. Станчук, А. Э. Видовой состав, культурально-морфологические характеристики и экологические особенности возбудителей болезней корнеплодов моркови столовой при хранении / А. Э. Станчук, Д. В. Войтка // Защита растений : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – Вып. 44. – С. 104–113.

3. Станчук, А. Э. Влияние сроков сева и сортовых особенностей моркови столовой на сохранность корнеплодов / А. Э. Станчук // Овощеводство : сб. науч. тр. / НАН Беларуси, Ин-т овощеводства ; редкол.: А. И. Чайковский (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2020. – Т. 28. – С. 162–170.

4. Станчук, А. Э. Влияние фунгицидов на выход товарных корнеплодов моркови столовой в период хранения / А. Э. Станчук // Защита растений : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; редкол.: С. В. Сорока (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2022. – Вып. 46. – С. 144–152.

5. Станчук, А. Э. Эффективность средств защиты растений и микроудобрения в ограничении вредоносности болезней корнеплодов моркови столовой в период длительного хранения / А. Э. Станчук, Д. В. Войтка // Овощеводство : сб. науч. тр. / НАН Беларуси, Ин-т овощеводства ; редкол.: А. И. Чайковский (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2022. – Т. 30. – С. 191–199.

6. Волчкевич, И. Г. Распространенность гнилей корнеплодов моркови столовой при хранении в Беларуси / И. Г. Волчкевич, А. Э. Станчук // Земледелие и растениеводство. – 2023. – № 2 (147). – С. 45–49.

7. Станчук А. Э. Эффективность комплекса мероприятий по ограничению вредоносности болезней моркови столовой в период хранения / А. Э. Станчук, Д. В. Войтка // Земледелие и растениеводство. – 2024. – № 1 (151). – С. 38–42.

Материалы научно–практических конференций

8. Станчук, А. Э. Видовой состав и экологические особенности возбудителей гнилей корнеплодов моркови столовой при хранении /

А. Э. Станчук // Consolidarea capacităților regionale pentru aplicarea tehnologiilor ecologice în sistemele integrate de gestionare a dăunătorilor : materialele conferinței internaționale științifice, Chișinău, Moldova, 10-12 decembrie 2018 / Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. – Chisinau, 2018. – С. 116–119.

9. Станчук, А. Э. Проблема сохранности моркови столовой и роль сорта в болезнеустойчивости корнеплодов при хранении / А. Э. Станчук // Инновационные разработки АПК: резервы снижения затрат и повышения качества продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф., (12–13 июля 2018 г. аг. Тулово) / НАН Беларуси, Витеб. зональный ин-т сел. хоз-ва ; ред. О. И. Борисенок [и др.]. – Минск, 2018. – С. 56–60.

10. Станчук, А. Э. In vitro скрининг активности фунгицидов по отношению к возбудителям болезней моркови столовой при хранении / А. Э. Станчук // Научные стремления – 2018 : сб. материалов Междунар. науч. -практ. молодежн. конф. в рамках Междунар. науч.-практ. инновац. форума «INMAX'18» (Минск, 4–5 декабря 2018 г.) : в 2 ч. / Центр молодежных инноваций, Минский городской технопарк ; ред. гр.: Т. А. Гуринович [и др.]. – Минск, 2018. – Ч. 2. – С. 19–20.

11. Станчук, А. Э. Влияние сортовых особенностей моркови столовой на болезнеустойчивость корнеплодов при хранении / А. Э. Станчук // Научные принципы повышения эффективности сельскохозяйственного производства : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Харьков, 30–31 окт. 2019 г. / Харьковский аграр. нац. ун-т им. В.В. Докучаева ; редкол.: О. В. Ульянченко [и др.]. – Харьков, 2019. – Ч. 2. – С. 207–209.

12. Станчук, А. Э. Сроки сева как фактор, ограничивающий пораженность корнеплодов моркови столовой болезнями в период хранения / А. Э. Станчук // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXIII Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 23 апреля, 24 марта, 5 июня 2020 г.) : агрономия, защита растений, технология хранения и переработки с.-х. продукции / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гродн. гос. аграр. ун-т ; отв. за вып. О. В. Вертинская. – Гродно, 2020. – С.157–159.

13. Станчук, А. Э. Контроль склеротиниоза корнеплодов моркови столовой при хранении микробиологическим препаратом Фунгилекс, Ж / А. Э. Станчук, Д. В. Войтка // Биологически активные препараты для растениеводства: научное обоснование – рекомендации – практические результаты = Biologically active preparations for plant growing: Scientific background – Recommendations – Practical results : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 22 окт. 2020 г. / Белорус. гос. ун-т [и др.] ; редкол.: Д. В. Маслак (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2020. – 1 CD-ROM.

Тезисы докладов

14. Станчук, А. Э. Влияние абиотических факторов на развитие грибов-возбудителей гнилей моркови столовой при хранении / А. Э. Станчук // Международный молодежный научный форум «Ломоносов-2019» : XXVI Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов», Москва, 8–12 апр. 2019 г.: тез. докл. / М-во образования и науки РФ, Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; редкол.: И. А. Алешковский (отв. ред.) [и др.]. – М., 2019. – 1 DVD-ROM.

15. Станчук, А. Э. Влияние фунгицидов, применяемых в период вегетации моркови столовой, на сроки проявления гнилей корнеплодов при хранении / А. Э. Станчук // Biotehnologii avansate – realizări și perspective: Simpozionul Științific Internațional = Advanced biotechnologies – achievements and prospects: International Scientific Symposium, (Ed. a 5-a), 21–22 Octombrie 2019, Chișinău : Teze / Ministerul educatiei, Culturii si cercetarii, In-t of Genetics, Physiology and Plant Protection ; com. șt.: Botnari Vasile [et al.] ; com. org.: Andronic Larisa (președinte) [et al.]. – Chisinau, 2019. – С. 126.

Рекомендации

16. Системы защиты овощных культур от вредителей, болезней и сорных растений / И. Г. Волчкевич, Ф. А. Попов, С. И. Романовский, А. Э. Станчук, Н. М. Белоусов // Земледелие и растениеводство. – 2022. – Приложение к № 5 (144) (Наука – производству «Системы защиты овощных культур от вредителей, болезней и сорных растений»). – С. 3–24.

РЕЗЮМЕ

Станчук Александр Эдуардович

Болезни моркови столовой при хранении и пути ограничения их вредоносности

Ключевые слова: морковь столовая, сорт, гибрид, болезни, грибы, пораженность, вредоносность, фунгициды, биопрепараты, микроудобрение, эффективность.

Работа выполнена в РУП «Институт защиты растений».

Объект исследований: грибы *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *Athelia arachnoidea* (Berk.) Jülich, *Alternaria radicina* Meier, Drechsler & E. D. Eddy, *Botrytis cinerea* Pers., *Helicobasidium purpureum* (Tul.) Pat., р. *Fusarium* Link, *Plenodomus libanotidis* (Fuckel) Gruyter, Aveskamp & Verkley, фунгициды, биологические препараты, микроудобрение.

Предмет исследований: болезни корнеплодов моркови столовой, распространенность и развитие, сроки сева, поражаемость сортов и гибридов, эффективность фунгицидов, биологических препаратов, микроудобрения.

Цель исследований: на основании определения видового состава возбудителей болезней моркови столовой в период хранения, уточнения биологических особенностей и патогенеза обосновать пути ограничения их вредоносности.

Методы исследований: общепринятые в микологии, фитопатологии, защите растений, статистическом анализе.

Научная новизна. Уточнена фитопатологическая ситуация в период хранения корнеплодов моркови столовой, определен видовой состав возбудителей гнилей. Установлено, что доминирующим видом в структуре патоконплекса на корнеплодах является гриб *S. sclerotiorum* – возбудитель белой гнили. Отмечено усиление вредоносности ранее редко встречаемых видов гнилей: ямчатая, фиолетовая, фузариозная. Определены закономерности развития болезней корнеплодов моркови столовой, вызванные фитопатогенными микроорганизмами в период хранения, в зависимости от степени поражения растений бурой пятнистостью листьев в период вегетации. В результате сравнительного анализа районированных сортов и гибридов моркови столовой выявлены образцы, менее поражаемые возбудителями гнилей и обеспечивающие высокий выход товарных корнеплодов по окончании сроков хранения. Подобраны средства защиты и микроудобрение, обоснованы оптимальные сроки их применения, позволяющие минимизировать потери корнеплодов моркови столовой при длительном хранении.

Область применения: фитопатология, защита растений.

РЭЗІЮМЭ

Станчук Аляксандр Эдуардавіч

Хваробы морквы стالовай пры захоўванні і шляхі абмежавання іх шкоднаснасці

Ключавыя словы: морква сталовая, сорт, гібрыд, хваробы, грыбы, пашкоджанасць, шкоднаснасць, фунгіцыды, біяпрэпараты, мікраўгнаенне, эфектыўнасць.

Работа выканана ў РУП «Інстытут аховы раслін».

Аб'ект даследаванняў: грыбы *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *Athelia arachnoidea* (Berk.) Jülich, *Alternaria radicina* Meier, Drechsler & E. D. Eddy, *Botrytis cinerea* Pers., *Helicobasidium purpureum* (Tul.) Pat., р. *Fusarium* Link, *Plenodomus libanotidis* (Fuckel) Gruyter, Aveskamp & Verkley, фунгіцыды, біялагічныя прэпараты, мікраўгнаенне.

Прадмет даследаванняў: хваробы караняплодаў морквы сталовай, распаўсюджанасць і развіцце, тэрміны сяўбы, паражальнасць гатункаў і гібрыдаў, эфектыўнасць фунгіцыдаў, біялагічных прэпаратаў, мікраўгнаення.

Мэта даследаванняў: на падставе вызначэння відавочнага складу узбуджальнікаў хвароб морквы сталовай у перыяд захоўвання, удакладнення біялагічных асаблівасцяў і патагенезу абгрунтаваць шляхі абмежавання іх шкоднаснасці.

Метады даследаванняў: агульнапрынятыя ў мікалогіі, фітапаталогіі, ахове раслін, статыстычным аналізе.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: Удакладнена фітапаталагічная сітуацыя ў перыяд захоўвання караняплодаў морквы сталовай, вызначаны віды склад узбуджальнікаў гнілі. Устаноўлена, што дамінантным выглядам у структуры патакомплекса на караняплодах з'яўляецца грыб *S. sclerotiorum* – узбуджальнік белага гнілі. Адзначана ўзмацненне шкоднаснасці раней рэдка сустракаемых відаў гнілі: ямчатая, фіялетава, фузариозная. Вызначаны заканамернасці развіцця хвароб караняплодаў морквы сталовай, выкліканыя фітапатагеннымі мікраарганізмамі ў перыяд захоўвання, у залежнасці ад ступені паразы раслін бурай плямістасцю лісця ў перыяд вегетацыі. У выніку параўнальнага аналізу раяніраваных сартоў і гібрыдаў морквы сталовай выяўлены ўзоры, менш паражаныя ўзбуджальнікамі гнілі і забяспечваюць высокі выхад таварных караняплодаў пасля заканчэння тэрмінаў захоўвання. Падабраны сродкі аховы і мікраўгнаенне, абгрунтаваны аптымальныя тэрміны іх прымянення, якія дазваляюць мінімізаваць страты караняплодаў морквы сталовай пры працяглым захоўванні.

Галіна прымянення: фітапаталогія, ахова раслін.

SUMMARY

Stanchuk Alexandr Eduardovich

Diseases of carrots during storage and ways to limit their harmfulness

Key words: carrot, variety, hybrid, diseases, fungi, infestation, harmfulness, fungicides, biopreparations, microfertilizer, effectiveness.

The work was carried out at the RUE «Institute of Plant Protection».

Object of research: fungi *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *Athelia arachnoidea* (Berk.) Jülich, *Alternaria radicina* Meier, Drechsler & E. D. Eddy, *Botrytis cinerea* Pers., *Helicobasidium purpureum* (Tul.) Pat., p. *Fusarium* Link, *Plenodomus libanotidis* (Fuckel) Gruyter, Aveskamp & Verkley, fungicides, biological preparations, microfertilizer.

Subject of research: diseases of table carrot root crops, incidence and development, sowing dates, susceptibility of varieties and hybrids, effectiveness of fungicides, biological preparations, microfertilizers.

Research objective: based on the determination of the species composition of pathogens of table carrots during storage, clarification of biological characteristics and pathogenesis, substantiate ways to limit their harmfulness.

Research methods: generally accepted in mycology, phytopathology, plant protection, statistical analysis.

The results obtained and their novelty: The phytopathological situation during the storage period of table carrot roots has been clarified, the species composition of rot pathogens has been determined. It has been established that the dominant species in the structure of the pathocomplex on root crops is the fungus *S. sclerotiorum*, the causative agent of white rot. An increase in the harmfulness of previously rare rot species has been noted: pitted, purple, fusarium. The patterns of development of diseases of table carrot roots caused by phytopathogenic microorganisms during storage have been determined, depending on the degree of damage to plants by brown leaf spot during the growing season. As a result of a comparative analysis of zoned varieties and hybrids of table carrots, samples have been identified that are less affected by rot pathogens and provide a high yield of marketable root crops at the end of the storage period. Protective agents and microfertilizers have been selected, the optimal terms of their application have been substantiated, allowing to minimize the loss of table carrot roots during long-term storage.

Application area: phytopathology, plant protection.

