

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

Объект авторского права  
УДК 633.112.9,321”:632.4

**СВИДУНОВИЧ**  
Наталья Леонидовна

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ЗАЩИТЫ КУКУРУЗЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ЗЕРНО,  
ОТ ФУЗАРИОЗА**

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

Прилуки, 2023

Научная работа выполнена в лаборатории фитопатологии Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт защиты растений»

**Научный руководитель:**

**Жуковский Александр Геннадьевич**,  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент, первый заместитель директора  
РУП «Институт защиты растений»

**Официальные оппоненты:**

**Налобова Вера Леонидовна**, доктор  
сельскохозяйственных наук, доцент,  
главный научный сотрудник отдела  
информации, маркетинга и патентных  
исследований РУП «Институт защиты  
растений»

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

**Оппонирующая организация**

УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия»

Защита состоится «28» декабря 2023 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании совета по защите диссертации (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@tut.by.

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

Автореферат разослан «    » ноября 2023 г.

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



С. И. Ярчаковская

## ВВЕДЕНИЕ

Кукуруза – одна из важнейших злаковых культур в мире, выращиваемых на продовольственные, кормовые и технические цели. В Беларуси ее начали возделывать в 30-х гг. XIX века, а в настоящее время выращивают в хозяйствах всех категорий. Зерно кукурузы содержит 10–12 % белка, 5–6 % жира, 65–70 % безазотистых экстрактивных веществ. Питательная ценность 1 кг зерна соответствует 1,34 кормовой единицы. Посевные площади кукурузы, возделываемой на зерно, в последние годы увеличиваются и в 2021 г. достигли 222 тыс. га с урожайностью 52,5 ц/га, а валовый сбор составил 1148 т зерна (МСХИП, 2022).

В настоящее время отмечается ухудшение фитопатологической ситуации в посевах кукурузы вследствие увеличения посевных площадей, выращивания в монокультуре, отсутствия устойчивых к болезням гибридов, изменения климата, внедрения агротехнических приемов с минимальной обработкой почвы, способствующих накоплению и сохранению инфекции, что в итоге обуславливает рост распространенности и развития болезней кукурузы и приводит к снижению урожая зерна на 22,0–25,0 % (М. Ф. Боровская, В. Г. Матичук, 1990; В. П. Федоренко и др., 2011).

В условиях Беларуси в 60-е гг. изучением болезней кукурузы занимались Е. Г. Гулецкая, Н. А. Дорожкин, В. А. Герасимович, в 2006–2011 гг. – С. Ф. Буга, Т. Н. Жердецкая и др. (РУП «Институт защиты растений»). Исследования последних лет были сосредоточены в основном на изучении плесневения семян, гнили проростков, биологических особенностей гриба *Ustilago maydis* (DC.) Corda – возбудителя пузырчатой головни и мерах по ограничению данных заболеваний.

Мониторинг распространенности последних лет показал, что в условиях Беларуси широко распространены плесневение семян, фузариоз початков, пузырчатая головня. Значительная вредоносность данных болезней и вероятность ее увеличения в связи с расширением посевных площадей и изменением погодных условий, отсутствием современной информации по биологии возбудителей болезней в республике и мерам по ограничению их развития, обусловили необходимость проведения данных исследований.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с крупными научными программами (проектами), темами.** Исследования выполнены в лаборатории фитопатологии РУП «Институт защиты растений» в рамках государственной программы научных исследований: «Инновационные технологии в АПК», 2014–2015 гг. по

заданию «Установить особенности формирования патогенного комплекса грибов-возбудителей болезней кукурузы» (№ государственной регистрации 20140559) и государственной научно-технической программы «Агропромкомплекс–2020», 2016–2018 гг., по заданию «Разработать и внедрить интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур на основе оценки устойчивости сортов растений к вредным организмам, расширения ассортимента препаратов отечественного производства, в целях устойчивого роста урожая на 15–30 %, повышения его качества, ресурсоэнергосбережения на 18–20 %» (№ государственной регистрации 20164090).

**Цель и задачи исследований. Цель работы** – на основании уточнения распространенности, видового состава и вредоносности грибов-возбудителей болезней кукурузы, выращиваемой на зерно, биологически обосновать мероприятия по ограничению их развития.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести мониторинг распространенности и развития болезней в посевах кукурузы в Республике Беларусь;
- уточнить видовой состав грибов-возбудителей болезней, их встречаемость и патогенность;
- установить уязвимую стадию заражения початков кукурузы возбудителями фузариоза и оценить вредоносность болезни;
- изучить эффективность современных протравителей семян и фунгицидов в защите кукурузы, возделываемой на зерно, от болезней.

**Объект исследований** – грибы родов *Fusarium* Link, *Penicillium* Link, *Aspergillus* Micheli & Haller, гриб *Ustilago maydis*, гриб *Sporisorium reilianum* (J. G. Kühn) Langdon et Full G. P. Clinton, гриб *Puccinia sorghi* Schwein.

**Предмет исследований** – болезни кукурузы, их распространенность, развитие, пораженность гибридов кукурузы, вредоносность, патогенность, эффективность протравителей семян и фунгицидов.

**Научная новизна.** Изучены распространенность и развитие основных болезней в посевах кукурузы с учетом скороспелости гибридов. Уточнен видовой состав и определены доминирующие виды (*F. verticillioides*, *F. graminearum*) грибов, поражающие культуру, изучена их патогенность. Выявлено влияние погодных условий на зараженность семян, проростков и початков фитопатогенами. Установлена уязвимая стадия инфицирования початков кукурузы грибами рода *Fusarium*, определена вредоносность болезни. Биологически обоснована и разработана система защиты кукурузы, возделываемой на зерно, от болезней, которая включает применение современных протравителей и фунгицидов.

## **Положения, выносимые на защиту.**

1. Инфицированность семян и пораженность проростков кукурузы грибами рода *Fusarium* достигает 53,4 и 70,5 %, *Penicillium* spp. – 15,4 и 11,0 % соответственно.

Доминирующими болезнями в посевах кукурузы в республике являются фузариоз початков и пузырчатая головня. Фузариозом початков сильнее поражаются гибриды кукурузы среднеранней и средней групп спелости, пораженность которых за годы исследований составила 76,3 и 53,2 % соответственно.

2. Основу патогенного комплекса, вызывающего фузариоз початков, составляют грибы *F. verticillioides* и *F. graminearum* с частотой встречаемости до 81,9 и 28,0 % соответственно. На корневой системе доминирует гриб *F. verticillioides*, частота встречаемости которого достигает 51,0 %.

У гриба *F. graminearum* высокопатогенными являются 100 % проанализированных изолятов, у гриба *F. verticillioides* – 50,0 %.

3. Уязвимым периодом заражения початков кукурузы грибами рода *Fusarium* являются стадии 63–73, чему способствует выпадение осадков в этот период выше среднемноголетней нормы на 35,0 % и более.

Вредоносность фузариоза початков заключается в снижении их массы на 4,4–24,4 %, массы 1000 зерен – на 4,0–9,2 %, урожая на 2,5–10,3 %.

4. Для защиты кукурузы от семенной инфекции и болезней начального периода онтогенеза эффективно использование одного из протравителей: Агровиталь Плюс, КС; Аквиназим, КС; Максим Кваттро, ТС; Максим XL, СК, для ограничения развития болезней в период вегетации необходимо проводить опрыскивание посевов в ст. 63–73 одним из фунгицидов: Абакус Ультра, СЭ; Амистар Экстра, СК; Аканто Плюс, КС.

Разработанная система защиты кукурузы в условиях производства позволила сохранить до 7,2 ц/га зерна, получить условно чистый доход в размере до 34,8 долл. США/га при рентабельности до 42,0 %.

**Личный вклад соискателя ученой степени.** Автором самостоятельно проведены лабораторные и полевые исследования, осуществлена статистическая обработка полученных данных, обобщен материал, сделаны выводы, заключение и предложения для производства. Данная работа является самостоятельным и завершенным научным трудом. Диссертация выполнена лично аспирантом и представлена к защите впервые. В работах [1; 3; 8; 10; 12; 14; 15; 19; 20], написанных диссертантом лично и в соавторстве, показана распространенность основных болезней кукурузы в Республике Беларусь и дано их описание. В публикациях [9; 16] отображена высокая инфицированность семян и зараженность проростков фитопатогенами.

Указана зависимость между зараженностью семян, проростков и гидротермическими условиями. В статье [4] представлен видовой состав грибов, паразитирующих на початках и корневой системе кукурузы. В работе [17] показана патогенность грибов рода *Fusarium* на кукурузе. Определение уязвимой стадии для заражения кукурузы фузариозными грибами, их вредоносность и влияние на урожай представлены в публикациях [5; 18]. В работах [2; 6; 13] диссертантом лично и в соавторстве показана эффективность протравителей в подавлении плесневых грибов на семенах, гнили проростков, ограничении развития пузырчатой головни. В публикациях [7; 11] диссертантом лично и в соавторстве представлены материалы по биологической и хозяйственной эффективности фунгицидов в защите кукурузы от болезней.

**Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов.** Материалы диссертации доложены на заседании комиссии совета УО «Международный государственный экологический университет имени А. Д. Сахарова» в 2014 г., Ученого совета РУП «Институт защиты растений» в 2015–2017 гг. и 9 конференциях: второй международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микобиоты» (Минск, 12–14 ноября 2013 г.); международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития селекции и семеноводства кукурузы в условиях изменения климата» (Харьков, 7–9 июля 2015 г.); международном научном симпозиуме «Защита растений: достижения и перспективы» (Кишинев, 27–28 октября 2015 г.); научно-образовательной конференции молодых ученых «Инновационные биотехнологии в развитии АПК» (Краснодар, 25–28 мая 2015 г.); международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию со дня организации РУП «Институт защиты растений» «Состояние и перспективы защиты растений» (Минск – Прилуки, 17–19 мая 2016 г.); XIII международной научной конференции молодых ученых «Молодежь в науке – 2016» (Минск, 22–25 ноября 2016 г.); международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня рожд. чл.-корр. А. Л. Амбросова и 80-летию со дня рожд. акад. В. Ф. Самарсова «Экологическая безопасность защиты растений» (Прилуки, 24–26 июля 2017 г.); 58-й научной сессии Института защиты растений – «Different aspects of integrated plant protection» (Познань, 6–8 февраля 2018 г.); международной научно-практической конференции факультета защиты растений Харьковского национального аграрного университета им. В. В. Докучаева, посвященной 130-летию со дня рожд. акад. ВАСХНИЛ, чл.-корр. НАНУ, д-ра биол. наук, проф., основателя и первого декана ф-та Т. Д. Страхова

«Проблемы экологии и экологически ориентированной защиты растений» (Харьков, 29–30 октября 2020 г.).

**Опубликование результатов диссертации.** По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе 9 статей в научных изданиях, включенных в перечень ВАК Республики Беларусь, 11 – в прочих изданиях. Диссертантом лично, без соавторов, опубликовано 4 статьи в научных изданиях, включенных в перечень ВАК Республики Беларусь, и 2 – в прочих изданиях.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 113 страницах машинописного текста, содержит 29 таблиц, 19 рисунков. Состоит из введения, общей характеристики работы, 5 глав, заключения, практических рекомендаций и 10 приложений. Список использованных литературных источников включает 191 наименований, в том числе 66 на иностранных языках.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Анализ литературных источников показал широкое распространение и вредоносность в посевах кукурузы возбудителей плесневения семян и гнили проростков, пузырчатой и пыльной головни, корневой и стеблевой гнилей фузариозной этиологии, фузариоза початков, ржавчины. В Беларуси в 60-е гг. прошлого столетия болезнями кукурузы занимались Е. Г. Гулецкая, Н. А. Дорожкин, В. А. Герасимович, а в 2006–2011 гг. в лаборатории фитопатологии РУП «Институт защиты растений» были проведены исследования по вопросам защиты кукурузы от плесневения семян, гнили проростков и пузырчатой головни. Учитывая произошедшую смену районированных гибридов, изменение погодных условий, появление нового современного ассортимента препаратов, требуется: уточнить динамику распространения и развития болезней, видового состава грибов, доминирующих в патогенных комплексах кукурузы, определить их патогенность и вредоносность и биологически обосновать систему защитных мероприятий культуры.

### **Материалы, методы и условия проведения исследований**

Работа выполнена в лаборатории фитопатологии РУП «Институт защиты растений» в 2013–2017 гг. и 2021 г.

Распространенность и развитие болезней определяли в результате маршрутных фитопатологических обследований посевов кукурузы на ГСХУ «Мозырская СС», ГСХУ «Кобринская СС», ГСХУ «Несвижская СС» и

Щучинском ГСУ. В 2014 г. оценивались 146 гибридов разных групп спелости, в 2015 г. – 28, в 2016 г. – 34, в 2017 г. – 37. Изучение распространенности и развития, вредоносности болезней осуществляли в полевых условиях в посевах раннеспелых гибридов Мос 182 СВ (2013–2015 гг.), Лювена (2016–2017 гг.) и среднераннего гибрида Полесский 195 СВ (2021 г.) на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Опыты закладывали в 4-кратной повторности, размер делянок при изучении пораженности проростков гнилью и пузырчатой головней составил 1 м<sup>2</sup>, при изучении вредоносности, эффективности протравителей и фунгицидов – 10 м<sup>2</sup>. Использовали общепринятые в фитопатологии методики. Стадии (ст.) развития растений приводили в соответствии с десятичным кодом ВВСН (Д. Шпаар, 1999).

Видовую идентификацию грибов-возбудителей болезней фузариозной этиологии осуществляли по определителю W. Gerlach и H. I. Nirenberg (1982). Видовая принадлежность доминантных видов *Fusarium* spp. была подтверждена при помощи метода ПЦР. ПЦР-диагностику проводили в лаборатории фитопатологии РУП «Институт защиты растений». Патогенность изолятов грибов рода *Fusarium* определяли по методике J. Chelkowski и M. Manka (1983), модифицированной Т. Ю. Гагкаевой. Дифференциация изолятов по патогенности осуществлялась на основании шкалы, предложенной М. П. Лесовым и соавторами (1985).

С целью выявления критической стадии в заражении початков кукурузы возбудителями фузариоза и определения их вредоносности проведены опыты с искусственной инокуляцией растений грибами *F. verticillioides* и *F. graminearum* в ст. 51 (начало выбрасывания метелок); 63 (мужское соцветие: рассеивание пыльцы начинается, женское соцветие: видны кончики нитей рыльца); 71–73 (начало образования – ранняя молочная спелость зерна).

Постановку полевых опытов и статистическую обработку полученных результатов осуществляли с использованием методик, изложенных Б. А. Доспеховым (1985). Обработку экспериментальных результатов выполняли с помощью программного обеспечения MS Excel.

## **Распространенность и развитие основных болезней кукурузы**

Первичным источником инфекции многих болезней кукурузы являются семена. В связи с этим возникла необходимость уточнения их инфицированности фитопатогенами. Выявлено, что семена различных гибридов кукурузы урожая 2013–2016 гг. значительно контаминированы

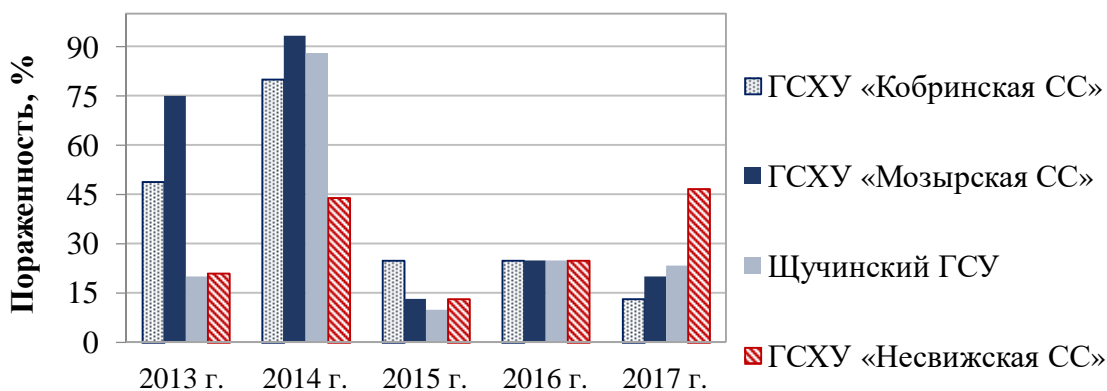


комплексом фитопатогенов – грибами рода *Fusarium* spp. – 11,3–53,4 %, *Penicillium* spp. – 0,6–15,4 %.

Установлено, что на инфицированность семян грибами *Fusarium* spp. влияет ГТК II декады июля – III декады сентября ( $R^2 = 0,928$ ,  $r = 0,965$ ), а также сумма осадков за данный период ( $R^2 = 0,872$ ,  $r = 0,935$ ). Также была найдена прямая корреляционная зависимость между суммой осадков данного периода и инфицированностью семян грибами *Penicillium* spp. ( $R^2 = 0,696$ ,  $r = 0,835$ ).

При изучении влияния семенной инфекции на пораженность проростков в полевых условиях выявлено, что их общая зараженность грибами находится на уровне 55,3–73,5 % (*Fusarium* spp. до 70,5 %, *Penicillium* spp. – до 11,0 %). Установлено, что поражение проростков грибами *Fusarium* spp. коррелирует с инфицированностью семян ( $R^2 = 0,866$ ,  $r = 0,93$ ) и количеством выпавших осадков ( $R^2 = 0,891$ ,  $r = 0,94$ ) в период посев – образование 3–4-х листьев культуры. Для зараженности проростков грибами *Penicillium* spp. характерна отрицательная зависимость от температуры воздуха ( $R^2 = 0,728$ ,  $r = -0,85$ ).

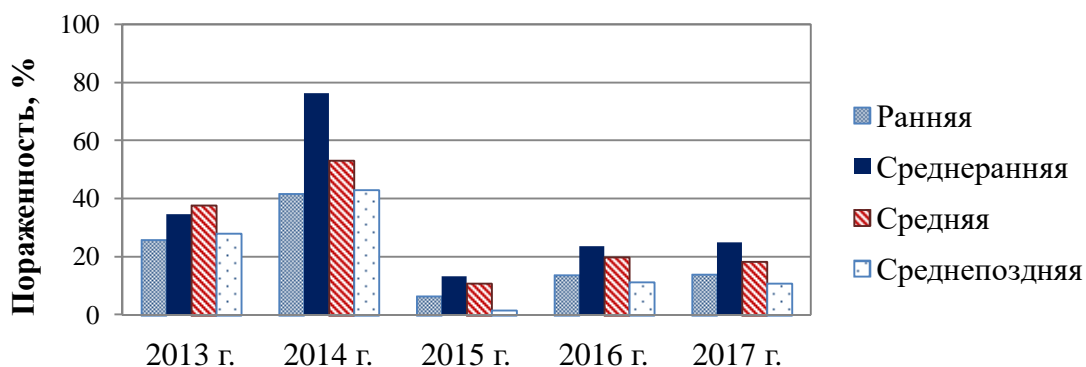
В ходе маршрутных обследований установлено, что в условиях Беларуси фузариоз початков встречался ежегодно во всех областях выращивания кукурузы на зерно (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Максимальная пораженность гибридов кукурузы фузариозом початков (маршрутные обследования, ст. 83–89)**

Максимальная распространенность болезни в республике варьировала от 10,0 % (развитие болезни 3,4 %) в посевах Щучинского ГСУ (2015 г.) до 93,3 % (развитие 32,0 %) в ГСХУ «Мозырская СС» (2014 г.).

Отмечено, что высокую восприимчивость к фузариозу початков проявили гибриды кукурузы среднеранней и средней групп спелости, пораженность которых за годы исследований достигала 76,3 и 53,2 % соответственно (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Пораженность початков кукурузы фузариозом в зависимости от группы спелости гибридов (маршрутные обследования, ст. 83–89)**

В посевах культуры повсеместно встречалась пузырчатая головня. Максимальная распространенность болезни достигала 50,0 % с развитием 13,6 % (ст. 85–89) в посевах Щучинского ГСУ и 35,0 % (развитие 10,0 %) в посевах ГСХУ «Несвижская СС». Единично встречались пыльная головня, ржавчина, фузариозная стеблевая гниль.

### **Видовой состав грибов-возбудителей основных болезней кукурузы, их патогенность и вредоносность**

В посевах кукурузы доминируют болезни фузариозной этиологии, пузырчатая головня. Ввиду того, что ранее в лаборатории фитопатологии были проведены исследования по изучению распространенности, вредоносности, биологических особенностей гриба-возбудителя пузырчатой головни и мер по ограничению развития данной болезни, наше внимание было сосредоточено на исследованиях грибов *Fusarium* spp.

Микологический анализ растительных образцов кукурузы показал, что в условиях опытного поля РУП «Институт защиты растений» в 2013–2016 гг. (ст. 85) на початках культуры преобладали грибы рода *Fusarium*, доля которых составляла 50,0–70,0 %. Мониторинг видового состава возбудителей фузариоза початков позволил установить их разнообразие, которое представлено видами *F. verticillioides* (43,0–62,0 %), *F. graminearum* (12,0–26,0 %), *F. oxysporum* (до 23,7 %), *F. sporotrichioides* (до 3,0 %), *F. equiseti* (до 3,0 %), *F. poae* (до 2,5 %).

Доминирующим видом на зернах кукурузы в республике был *F. verticillioides* с максимальной распространенностью до 81,9 % в посевах ГСХУ «Кобринская СС» (урожай 2013 г.). Максимальная частота встречаемости гриба *F. graminearum* (28,0 %) отмечена в посевах ГСХУ «Кобринская СС» и Щучинского ГСУ (2014 г.).

Основными грибами, поражающими корневую систему кукурузы, также являлись представители рода *Fusarium*, частота встречаемости которых за 2013–2016 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» варьировала от 40,0 % (2015 г.) до 61,4 % (2016 г.). В структуре грибов рода *Fusarium* доминировал вид *F. verticillioides* (31,5–51,0 %). Доля гриба *F. oxysporum* составляла 12,7–27,8 %. Грибы *F. equiseti* и *F. graminearum* встречались в меньшей степени. В условиях республики гриб *F. verticillioides* выделялся со всех растительных проб, отобранных на сортоиспытательных станциях и участках. Максимальная частота встречаемости гриба 43,5 % отмечена в 2016 г. на ГСХУ «Кобринская СС».

Поскольку в патогенном комплексе грибов на зернах и корнях кукурузы доминирующее место принадлежит грибам *F. verticillioides* и *F. graminearum*, в лабораторных условиях была определена их патогенность. Выявлено, что у гриба *F. graminearum* высокопатогенными являлись 100 % проанализированных изолятов. Гриб *F. verticillioides* включал слабопатогенные (25,0 %), умеренно патогенные (12,5 %), средне (12,5 %) и высокопатогенные (50,0 %) изоляты.

Установлено, что изоляты грибов *F. verticillioides* и *F. graminearum* снижали длину ростков кукурузы на 31,7–43,9 %, корней – на 43,7–53,5 %.

По данным Г. В. Грисенко, Е. Л. Дудка, G. P. Munkvolda и др. авторов, максимальное заражение початков кукурузы фузариозом происходит при инфицировании в период цветения – молочной спелости зерна. Для уточнения наиболее восприимчивого периода заражения початков кукурузы грибами *F. verticillioides* и *F. graminearum* в условиях Беларуси проводилась искусственная инокуляция растений данными грибами в разные стадии развития культуры. Установлено, что независимо от вида патогена наибольшее развитие фузариоза початков (28,6–68,0 %) отмечалось при инокуляции в ст. 63–73 (мужское соцветие: рассеивание пыльцы начинается, женское соцветие: видны кончики нитей рыльца – ранняя молочная спелость зерна).

Выявлено, что выпадение осадков в июле – августе выше средней многолетней нормы на 35,0 % и более являются благоприятными условиями для заражения и развития болезни.

Вредоносность болезни состояла в снижении показателей хозяйственной эффективности: массы початка на 4,4–24,4 % (9,1–35,0 г) и массы 1000 зерен на 4,0–9,2 % (8,0–38,0 г). Потери урожая зерна достигали 9,3 ц/га (10,3 %). Существенное снижение массы 1000 зерен отмечено при поражении початков по 2 баллу (на 3,5–3,9 %) и может достигать 7,7 % при поражении по 5 баллу.

## Биологическое обоснование защиты кукурузы от болезней

Многолетние исследования по защите сельскохозяйственных культур от болезней свидетельствуют о высокой эффективности химических приемов – протравливания семян и опрыскивания вегетирующих растений в сохранении урожая (С. Ф. Буга, 2013 г.; С. Л. Тютюрев, 2006).

Поскольку основными источниками инфекции фузариоза и пенициллиоза, гнили проростков и пузырчатой головни являются семена и почва, то протравливание позволяет достичь высокой биологической эффективности в подавлении развития болезней. Для обеззараживания семян в 2013–2014 и 2016–2017 гг. использовали препараты из разных химических групп: Аквиназим, КС (имидаклоприд, 320 + карбендазим, 80) – 10 л/т; Максим XL, СК (флудиоксонил, 25 + мефеноксам, 10) – 1,0 л/т; Агровиталь Плюс, КС (имидаклоприд, 530 + тебуконазол, 9 + ципроконазол, 4,5) – 5,5 л/т; Максим Кваттро, ТС (тиабендазол, 300 + азоксистробин, 15 + флудиоксонил, 37,5 + мефеноксам, 30) – 0,0136 л/п. ед. Их выбор зависел от спектра действия и фитопатологического состояния семян.

Протравливание семян указанными препаратами способствовало снижению общей инфицированности семян кукурузы в лабораторных условиях от 69,3 до 100 % при общей зараженности фузариозом и пенициллиозом в контрольном варианте до 46,1 %.

В полевых опытах общая зараженность проростков грибами за годы исследований достигала 71,5 %, при этом доля инфицирования *Fusarium* spp. составила 64,9 %, *Penicillium* spp. – 5,8 %, *U. maydis* – 0,8 % (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность протравителей в защите проростков кукурузы от болезней (РУП «Институт защиты растений», искусственные инфекционные фоны, полевые опыты, 2013–2017 гг.)

Вариант	Биологическая эффективность, %	
	ст. 13–14	
	диапазон	ср.*
Без обработки**	55,3–96,0	71,5±9,1
Агровиталь Плюс, КС	37,5–56,7	48,5±4,0
Аквиназим, КС	39,8–66,7	51,3±5,8
Максим XL, СК	36,2–53,1	46,1±5,1
Максим Кваттро, ТС	59,7–96,9	78,3±18,6

Примечание – «\*» – представлены средние значения за все годы ± стандартная ошибка; «\*\*» – развитие болезни; ст. 13–14 – 3–4-й листья распустились.

Протравитель системного действия Агровиталь Плюс, КС, содержащий два действующих вещества из класса триазолов, за годы исследований ограничивал распространение комплекса плесневых грибов до 48,5 %.

Препарат Аквиназим, КС из бензимидазольной группы способствовал эффективному (51,3 %) обеззараживанию проростков, инфицированных грибами *Fusarium* spp., *Penicillium* spp. и *U. maydis*.

Достаточно высоким ингибирующим действием в отношении фитопатогенных грибов (до 46,1 %) обладал протравитель Максим XL, СК, содержащий контактное и системное действующие вещества. Максимальный эффект в снижении пораженности проростков отмечен у препарата Максим Кваттро, ТС, содержащего 4 действующих вещества из разных химических групп, – 78,3 %.

Обеззараживание семян препаратами способствовало повышению лабораторной и полевой всхожести на 1,7–3,5 и 2,7–5,1 % соответственно.

Биологическая эффективность протравителей в ограничении развития пузырчатой головни в годы исследований в зависимости от препарата в среднем составила 54,3–72,2 %. Обработка семян протравителями способствовала увеличению массы 1000 зерен и сохранению до 7,7–9,3 ц/га зерна кукурузы при средней урожайности в варианте без обработки 84,2 ц/га.

Исследования показали, что в период вегетации кукурузы растения поражаются болезнями. Поскольку протравители семян имеют сравнительно ограниченный период действия и, как правило, неэффективны против аэрогенной инфекции, для сохранения урожая требуется применение фунгицидов. Так как наиболее распространенной и вредоносной болезнью в посевах кукурузы в период вегетации являлся фузариоз початков, обработки препаратами проводили в условиях искусственных инфекционных фонов в наиболее уязвимый для заражения этой болезнью период (ст. 63–73). Изучаемые препараты содержали действующие вещества из химических групп триазолов (ципроконазол, эпоксиконазол), метоксиакрилатов (азоксистробин, пикоксистробин) и метоксикарбаматов (пираклостробин): Амистар Экстра, СК (азоксистробин, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л) – 0,75 л/га; Абакус Ультра, СЭ (эпоксиконазол, 62,5 г/л + пираклостробин, 62,5 г/л) – 1,5 л/га; Аканто Плюс, КС (ципроконазол, 200 г/л + пикоксистробин, 80 г/л) – 0,7 л/га.

Эффективность фунгицидов Амистар Экстра, СК; Абакус Ультра, СЭ и Аканто Плюс, КС в подавлении развития болезни во все годы исследований варьировала от 51,2 до 64,6 % при обработке растений в ст. 63, от 43,5 до 64,9 % – при обработке растений в ст. 71–73 (таблица 2).

Таблица 2 – Эффективность фунгицидов в ограничении развития фузариоза початков (РУП «Институт защиты растений», инфекционные фоны, 2017 и 2021 гг.)

Вариант	Биологическая эффективность, %		Сохраненный урожай, ± к варианту без обработки, ц/га
	ст. 83	ст. 89	
Заражение в ст. 63			
Без обработки*	13,1±8,7	18,3±10,3	–
Амистар Экстра, СК	64,6±1,3	59,0±1,0	5,4±0,4
Абакус Ультра, СЭ	57,1±2,6	53,2±0,7	5,0±0,2
Аканто Плюс, КС	54,3±0,2	51,2±0,2	5,1±0,3
Заражение в ст. 71–73			
Без обработки*	31,8±2,9	49,4±3,4	–
Амистар Экстра, СК	64,9±4,8	49,2±3,5	6,4±0,4
Абакус Ультра, СЭ	50,8±5,6	45,9±3,7	4,1±0,1
Аканто Плюс, КС	47,7±5,3	43,5±3,5	4,0±0,8

Примечание – Представлены средние значения за 2 года ± стандартная ошибка; «\*» – развитие болезни; ст. 83 – ранняя восковая спелость зерна; ст. 89 – полная спелость.

В целом, полученные результаты свидетельствуют об отсутствии различий в эффективности фунгицидов в зависимости от химической группы. Применение препаратов в ст. 63–73 в защите посевов от фузариоза початков способствовало увеличению массы 1000 зерен на 8,8–29,0 г и позволило дополнительно получить в среднем 4,0–6,4 ц/га зерна кукурузы.

Таким образом, за годы исследований максимальный защитный эффект от применения фунгицидов был получен в ст. 63–73. В связи с этим мы считаем целесообразным проведение защитных мероприятий в ограничении развития фузариоза початков начинать в период мужское соцветие: рассеивание пыльцы начинается; женское соцветие: видны кончики нитей рыльца (ст. 63) при складывающихся благоприятных погодных условиях для заражения патогеном, чтобы не допустить эпифитотии болезни, но не позднее стадии ранней молочной спелости зерна (ст. 73).

Производственная проверка показала высокую хозяйственную и экономическую эффективность системы защиты кукурузы от основных болезней. На фоне протравливания семян кукурузы препаратом Максим XL, СК (1,0 л/т) применение фунгицидов Амистар Экстра, СК (0,75 л/га) и Абакус Ультра, СЭ (1,5 л/га) в ст. 69 (конец цветения) обеспечило биологическую эффективность в ограничении развития пузырчатой головни на уровне 61,5 и 67,3 %, фузариоза початков – 62,0 и 68,4 % соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность защиты кукурузы от болезней (ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский», филиал «Правда-Агро», Дзержинский район, Минская область, производственный опыт, гибрид Роналдинио, 2017 г.)

Показатели	Варианты		
	протравитель Максим XL, СК (1,0 л/т)		
	без обработки	Амистар Экстра, СК (0,75 л/га)	Абакус Ультра, СЭ (1,5 л/га)
Развитие пузырчатой головни (ст. 89), %	5,2	2,0	1,7
Биологическая эффективность, %	–	61,5	67,3
Развитие фузариоза початков (ст. 89), %	7,9	3,0	2,5
Биологическая эффективность, %	–	62,0	68,4
Урожайность, ц/га	90,0	95,3	97,2
Сохраненный урожай, ц/га	–	5,3	7,2
Затраты на обработки, долл. США/га	–	65,5	91,9
Условно чистый доход, долл. США/га	–	27,8	34,8
Рентабельность, %	–	42,0	37,0

Установлено, что использование данных препаратов позволило дополнительно сохранить 5,3 и 7,2 ц зерна с га. Условно чистый доход при применении составил от 27,8 до 34,8 долл. США/га, а рентабельность – 37,0–42,0 % в зависимости от фунгицида.

На основании результатов наших исследований протравители Агровиталь Плюс, КС; Аквиназим, КС; Максим Кваттро, ТС и фунгициды Абакус Ультра, СЭ; Аканто Плюс, КС были включены в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» для защиты кукурузы, выращиваемой на зерно, от болезней.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации

1. Фитоэкспертиза семян урожая 2013–2016 гг. свидетельствует о их инфицированности грибами *Fusarium* spp. – 11,3–53,4 %, *Penicillium* spp. – до 15,4 %. Установлена прямая корреляционная зависимость между количеством осадков, ГТК за период II декады июля – III декады сентября и инфицированностью семян *Fusarium* spp., а также прямая зависимость между количеством осадков и зараженностью *Penicillium* spp. Пораженность проростков грибами *Fusarium* spp. достигала 70,5 %, грибами *Penicillium* spp. – 11,0 %. Зараженность проростков кукурузы фузариозом

зависит от инфицированности семян и количества выпавших осадков за период посев – всходы культуры, пенициллизом – от температуры воздуха [9; 16].

Установлено, что в условиях Республики Беларусь кукуруза ежегодно поражается фузариозом початков, пузырчатой головней, реже – ржавчиной, пыльной головней, фузариозной стеблевой гнилью. В годы исследований распространенность фузариоза початков в посевах кукурузы в областях республики достигала 93,3 % с развитием болезни 32,0 %, пузырчатой головни – 50,0 % (развитие 13,6 %).

Отмечено, что высокую восприимчивость к фузариозу початков проявили гибриды кукурузы среднеранней и средней групп спелости, пораженность которых за годы исследований достигала 76,3 и 53,2 % соответственно [1; 3; 8; 10; 12; 14; 15; 19; 20].

2. Определено, что в структуре грибов патогенного комплекса, вызывающего фузариоз початков кукурузы, доминировали грибы *F. verticillioides* с частотой встречаемости 26,7–81,9 % и *F. graminearum* – 7,1–28,0 %. На корневой системе с частотой встречаемости до 51,0 % доминировал гриб *F. verticillioides* [4].

Выявлено, что изоляты гриба *F. graminearum* вызывают снижение длины ростков и корней на 43,9 и 53,5 %, *F. verticillioides* – на 31,7 % и 43,7 % соответственно. По патогенности изоляты гриба *F. graminearum* отнесены к высокопатогенным (100 %), гриба *F. verticillioides* дифференцированы на слабопатогенные (25,0 %), умеренно патогенные (12,5 %), средне- (12,5 %) и высокопатогенные (50,0 %) [17].

3. В условиях Беларуси установлен наиболее восприимчивый период для заражения початков кукурузы грибами *F. verticillioides* и *F. graminearum*. Независимо от вида патогена наибольшее развитие болезни (28,6–68,0 %) отмечалось при инокуляции в ст. 63–73. Выявлено, что выпадение осадков в июле – августе выше средней многолетней нормы на 35,0 % и более способствуют заражению початков фузариозом и развитию болезни.

Доказано, что поражение початков кукурузы фузариозом приводит к снижению массы початков на 4,4–24,4 %, массы 1000 зерен – на 4,0–9,2 %. Потери урожая зерна кукурузы составляют 2,1–9,3 ц/га или 2,5–10,3 % в зависимости от основного патогена [5; 18].

4. Установлено, что для защиты кукурузы от плесневения, гнили проростков, пузырчатой головни эффективны протравители семян Агровиталь Плюс, КС (5,5 л/т); Аквиназим, КС (10,0 л/т); Максим Кваттро, ТС (0,0136 л/п. ед.) или Максим XL, СК (1,0 л/т). Препараты эффективны как в снижении инфицированности семян, так и в ингибировании развития болезней. Общая инфицированность семян кукурузы в лабораторных



условиях снижалась до 69,3–100 %. В полевых условиях препараты способствовали эффективному (46,1–78,3 %) обеззараживанию проростков, инфицированных патогенными грибами. Биологическая эффективность протравителей в ограничении развития пузырчатой головни составила 54,3–72,2 % [2; 6; 13].

В снижении развития фузариоза початков в период вегетации растений биологическая эффективность фунгицидов Абакус Ультра, СЭ (1,5 л/га); Амистар Экстра, СК (0,75 л/га); Аканто Плюс, КС (0,7 л/га) составила 43,5–64,9 % [7; 11].

Выявлено, что производственная проверка (ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский», филиал «Правда-Агро» Дзержинского района Минской области) системы защиты кукурузы, включающая протравливание семян препаратом Максим XL, СК (1,0 л/т) и обработку фунгицидами Амистар Экстра, СК (0,75 л/га) и Абакус Ультра, СЭ (1,5 л/га) в ст. 69, подтвердила ее высокую хозяйственную и экономическую эффективность. Снижение вредоносности болезней в опытных вариантах обеспечило дополнительно сохранение 5,3–7,2 ц/га зерна в зависимости от препарата. Условно чистый доход составил 27,8–34,8 долл. США/га, рентабельность – 37,0–42,0 % в зависимости от фунгицида.

### **Рекомендации по практическому использованию**

1. Для защиты кукурузы от семенной инфекции и болезней начального периода онтогенеза эффективно использование одного из протравителей: Агровиталь Плюс, КС (5,5 л/т); Аквиназим, КС (10 л/т); Максим Кваттро, ТС (0,0136 л/п. ед.) или Максим XL, СК (1,0 л/т).

2. Для ограничения развития болезней в период вегетации необходимо проводить опрыскивание посевов культуры в ст. 63–73 одним из фунгицидов: Абакус Ультра, СЭ (1,5 л/га); Аканто Плюс, КС (0,7 л/га) или Амистар Экстра, СК (0,75 л/га).

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

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

1. Свидунович Н. Л., Жуковский А. Г. Пораженность гибридов кукурузы пузырчатой головней и фузариозом початков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2014. – Т. 24 : Агрономия. – С. 215–221.

2. Свидунович Н. Л., Жуковский Н. Л., Буга С. Ф. Эффективность протравителя семян Аквиназим, КС в защите кукурузы от болезней // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2015. – Т. 29 : Агрономия. – С. 138–145.

3. Свидунович Н. Л. Патогенный комплекс грибов, паразитирующий на кукурузе (литературный обзор) // Защита растений : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск, 2016. – Вып. 40. – С. 202–218.

4. Свидунович Н. Л. Видовой состав грибов, паразитирующих на початках кукурузы в условиях Республики Беларусь // Защита растений : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск, 2018. – Вып. 42. – С. 151–157.

5. Свидунович Н. Л., Жуковский А. Г. Влияние сроков заражения початков кукурузы возбудителями фузариоза на снижение урожайности // Защита растений : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск, 2019. – Вып. 43. – С. 195–202.

6. Свидунович Н. Л., Жуковский А. Г. Эффективность протравителей в защите кукурузы от болезней // Земледелие и растениеводство. – 2021. – № 1. – С. 38–42.

7. Свидунович Н. Л., Жуковский А. Г. Эффективность фунгицидов в защите кукурузы от пузырчатой головни и фузариоза початков в условиях Беларуси // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2021. – № 2. – С. 107–112.

8. Свидунович Н. Л. Фитопатологическая ситуация в посевах кукурузы в условиях Республики Беларусь // Защита растений : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск, 2021. – Вып. 45. – С. 161–167.

9. Свидунович Н. Л. Инфицированность семян кукурузы грибами родов *Fusarium* и *Penicillium* и влияние гидротермических условий на этот показатель // Защита растений : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр

НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск, 2022. – Вып. 46. – С. 137–143.

### **Материалы научно-практических конференций**

10. Свидунович Н. Л., Жуковский А. Г. Пораженность гибридов кукурузы пузырчатой головней // Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микобиоты : сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 12–14 нояб. 2013 г. / Белорус. гос. ун-т [и др.] ; редкол.: В. Д. Поликсенова (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2013. – С. 309–312.

11. Свидунович Н. Л., Жуковский А. Г., Буга С. Ф. Эффективность фунгицида Амистар Экстра, СК в защите кукурузы от фузариоза початков // Информационный бюллетень ВПРС МОББ / Акад. наук Молдовы, Ин-т генетики, физиологии и защиты растений, Междунар. орг. по биол. борьбе с вредными животными и растениями. – Кишинев, 2015. – № 47 : Материалы докладов Международного симпозиума «Защита растений – результаты и перспективы», Кишинев, 27–28 окт. 2015 г. – С. 359–362.

12. Свидунович Н. Л., Жуковский А. Г. Распространенность болезней кукурузы в Республике Беларусь // Молодой ученый. – 2015. – № 9, спец. вып. 2 : Инновационные биотехнологии в развитии АПК : Материалы науч.-образоват. конф. молодых ученых. – С. 68–69.

13. Свидунович Н. Л., Жуковский А. Г. Эффективность протравителей семян в защите кукурузы от болезней // Стан і перспективи розвитку селекції та насінництва кукурудзи в умовах зміни клімату : Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 7–9 лип. 2015 р.) / Ін-т рослинництва. – Харків, 2015. – С. 81–83.

14. Свидунович Н. Л. Распространенность фузариоза початков кукурузы в условиях республики Беларусь / Н. Л. Свидунович, А. Г. Жуковский // Состояние и перспективы защиты растений : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию со дня организации РУП «Ин-т защиты растений» (Минск – Прилуки, 17–19 мая 2016 г.) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», РУП «Ин-т защиты растений» ; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2016. – С. 294–296.

15. Свидунович Н. Л., Жуковский А. Г. Распространенность пузырчатой головни кукурузы в условиях Республики Беларусь // Экологическая безопасность защиты растений : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 105-летию со дня рожд. чл.-корр. А. Л. Амбросова и 80-летию со дня рожд. акад. В. Ф. Самерсова, Прилуки, 24–26 июля 2017 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т

защиты растений ; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – С. 135–138.

16. Свидунович Н. Л. Инфицированность семян кукурузы в условиях Беларуси // Проблемы екології та екологічно орієнтованого захисту рослин : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. ф-ту захисту рослин Харків. нац. аграр. ун-ту ім. В. В. Докучаєва, присвяч. 130-річчю з дня народж. акад. ВАСГНІЛ, чл.-кор. НАНУ, д-ра біол. наук, проф., фундатора та першого декана ф-ту Т. Д. Страхова, 29–30 жовт. 2020 р. / Харків. нац. аграр. ун-т ; редкол.: О. В. Ульянченко [та ін.]. – Харків, 2020. – С. 131.

### **Тезисы**

17. Свидунович Н. Л. Патогенность грибов *Fusarium verticillioides* и *Fusarium graminearum* на кукурузе в условиях Беларуси // Молодежь в науке – 2016 : XIII Междунар. науч. конф. : материалы, Минск, 22–25 нояб., 2016 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Совет молодых ученых. – Минск, 2016. – URL: [https://chemistry.bsu.by/images/news/molodezh\\_v\\_nauke\\_2016\\_tezis.pdf](https://chemistry.bsu.by/images/news/molodezh_v_nauke_2016_tezis.pdf) (дата обращения: 22.02.2021).

18. Svidunovich N. L., Zhukovsky A. G. Incidence and harmfulness of fusarial corn ear rot under conditions of the Republic of Belarus // 58. Sesja naukowa : streszczenia, Poznań, 6–8 lut. 2018 / Inst. Ochrony Roślin, Państw. Inst. Badawczego. – Poznan, 2018. – S. 133.

### **Статьи, опубликованные в прочих изданиях**

19. Жуковский А. Г., Свидунович Н. Л. Болезни кукурузы в Беларуси // Наше сел. хоз-во. Сер. Агрономия. – 2014. – № 13 (93). – С. 36–42.

20. Справочник болезней зерновых культур : посвящ. 50-летию основания РУП «Ин-т защиты растений» и 50-летию основания лаб. фитопатологии / Н. А. Крупенько, А. Г. Жуковский, С. Ф. Буга, А. А. Радына, Е. И. Жук, Т. Г. Пилат, В. А. Радивон, Н. Г. Поплавская, Н. Л. Свидунович, А. А. Жуковская, И. Н. Одинцова, В. Г. Лешкевич, А. Н. Халаев ; под ред.: Н. А. Крупенько, А. Г. Жуковский, С. Ф. Буга. – Минск : Журн. «Белорус. сел. хоз-во», 2021. – 70 с.

## РЕЗЮМЕ

Свидунович Наталья Леонидовна

### Биологическое обоснование защиты кукурузы, возделываемой на зерно, от фузариоза

**Ключевые слова:** кукуруза, гибрид, болезни, фузариоз, плесневение, гниль, пузырьчатая головня, грибы, пораженность, вредоносность, эффективность, протравители семян, фунгициды

Работа выполнена в РУП «Институт защиты растений».

**Объект исследований:** грибы родов *Fusarium* Link, *Penicillium* Link, *Aspergillus* Micheli & Haller, гриб *Ustilago maydis*, гриб *Sporisorium reilianum* (J. G. Kühn) Langdon et Full G. P. Clinton, гриб *Puccinia sorghi* Schwein.

**Предмет исследований:** болезни кукурузы, их распространенность и развитие, вредоносность, пораженность гибридов кукурузы, патогенность, эффективность протравителей семян и фунгицидов.

**Цель исследований:** на основании уточнения распространенности, видового состава и вредоносности грибов-возбудителей болезней кукурузы, выращиваемой на зерно, биологически обосновать мероприятия по ограничению их развития.

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

**Полученные результаты и их новизна:** Изучены распространенность и развитие основных болезней в посевах кукурузы с учетом скороспелости гибридов. Уточнен видовой состав и определены доминирующие виды (*F. verticillioides*, *F. graminearum*) грибов, поражающие культуру, изучена их патогенность. Выявлено влияние погодных условий на зараженность семян, проростков и початков фитопатогенами. Установлена уязвимая стадия инфицирования початков кукурузы грибами рода *Fusarium*, определена вредоносность болезни. Биологически обоснована и разработана система защиты кукурузы, возделываемой на зерно, от болезней, которая включает применение современных протравителей и фунгицидов.

**Область применения:** фитопатология, защита растений.

## РЭЗІЮМЭ

Свідунівіч Наталля Леанідаўна

**Біялагічнае абгрунтаванне аховы кукурузы, што вырошчваецца на зерне, ад фузарыёзу**

**Ключавыя словы:** кукуруза, гібрыд, хваробы, фузарыёз, цвіль, гніль, пузырчатая галаўня, грыбы, пашкоджанасць, шкоднаснасць, эфектыўнасць, пратравы насення, фунгіцыды

Работа выканана ў РУП «Інстытут аховы раслін».

**Аб'ект даследаванняў:** грыбы родаў *Fusarium* Link, *Penicillium* Link, *Aspergillus* Micheli & Haller, грыб *Ustilago maydis*, грыб *Sporisorium reilianum* (J. G. Kühn) Langdon et Full G. P. Clinton, грыб *Puccinia sorghi* Schwein.

**Прадмет даследаванняў:** хваробы кукурузы, іх распаўсюджанасць і развіццё, шкоднасць, паражальнасць гібрыдаў кукурузы, патагеннасць, эфектыўнасць пратраў насення і фунгіцыдаў.

**Мэта даследаванняў:** на падставе ўдакладнення распаўсюджанасці, відавочнага складу і шкоднаснасці грыбоў-узбуджальнікаў хвароб кукурузы, якая гадуецца на збожжа, біялагічна абгрунтаваць мерапрыемствы па абмежаванні іх развіцця.

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

**Атрыманыя вынікі і іх навізна:** вывучаны распаўсюджанасць і развіццё асноўных хвароб у пасевах кукурузы з улікам хуткаспеласці гібрыдаў. Удакладнены відавы склад і вызначаны дамінантныя віды *F. verticillioides*, *F. graminearum* грыбоў, якія паражваюць культуру, вывучана іх патагеннасць. Выяўлены ўплыў умоў надвор'я на заражанасць насення, праросткаў і пачаткаў фітапатагенамі. Устаноўлена ўразлівая стадыя інфіцыравання пачаткаў кукурузы грыбамі роду *Fusarium*, вызначана шкоднаснасць хваробы. Біялагічна абгрунтавана і распрацавана сістэма аховы кукурузы, што вырошчваецца на зерне, ад хвароб, якая ўключае прымяненне сучасных пратручвальнікаў і фунгіцыдаў.

**Галіна прымянення:** фітапаталогія, ахова раслін.

## SUMMARY

**Svidunovich Natalia Leonidovna**

### **Biological rationale for protection corn cultivated for grain from fusarium**

**Key words:** corn, hybrid, diseases, fusarium, mold, rot, blister smut, fungi, infestation, harmfulness, effectiveness, seed protectants, fungicides

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

**Object of research:** fungi of genera *Fusarium* Link, *Penicillium* Link, *Aspergillus* Micheli & Haller, fungus *Ustilago maydis*, fungus *Sporisorium reilianum* (J. G. Kühn) Langdon et Full G. P. Clinton, fungus *Puccinia sorghi* Schwein.

**Subject of research:** corn diseases, their spread and severity, harmfulness, susceptibility of corn hybrids, pathogenicity, effectiveness of seed protectants and fungicides.

**Research objective:** based on clarifying the prevalence, species composition and harmfulness of fungi that cause diseases in corn grown for grain, to biologically substantiate measures to limit their severity.

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

**The results obtained and their novelty:** the prevalence and severity of main diseases of corn crops were studied, taking into account the early maturity of hybrids. The species composition was clarified and the dominant species (*F. verticillioides*, *F. graminearum*) of fungi that infect the corn were determined, and their pathogenicity was studied. The influence of weather conditions on the infection of seeds, seedlings and cobs with phytopathogens has been revealed. A vulnerable stage of infection of corn cobs with fungi of the genus *Fusarium* has been established, and the harmfulness of the disease has been determined. System for protecting corn grown for grain from diseases, including the use of modern seed protectants and fungicides, have been biologically substantiated and developed.

**Application area:** phytopathology, plant protection.

**Свидунович Наталья Леонидовна**

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАЩИТЫ КУКУРУЗЫ,  
ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ЗЕРНО, ОТ ФУЗАРИОЗА**

Подписано в печать 23.11.2023. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,36. Тираж 100 экз. Заказ 30.

Полиграфическое исполнение:

Государственное предприятие «Институт системных  
исследований в АПК НАН Беларуси».

ул. Казинца, 103, 220108, Минск.