

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ПІКОВСЬКИЙ МИРОСЛАВ ЙОСИПОВИЧ

УДК 632.4:632.93:582

**БІЛА ТА СІРА ГНИЛІ РОСЛИН, ВНУТРІШНЬОВИДОВА
ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ЇХ ЗБУДНИКІВ – НЕКРОТРОФНИХ ГРИБІВ
SCLEROTINIA SCLEROTIORUM (LIB.) DE BARY І *BOTRYOTINIA
FUCKELIANA* (DE BARY) WHETZEL ТА БІОЛОГІЧНЕ
ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХИСНИХ ЗАХОДІВ**

06.01.11 «Фітопатологія»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Київ – 2021

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису
Роботу виконано в Національному університеті біоресурсів і природо-
користування України Міністерства освіти і науки України

Науковий консультант доктор біологічних наук,
професор, академік НААН,
заслужений діяч науки і техніки України
Кирик Микола Миколайович

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Корнійчук Микола Сергійович,
Національний науковий центр
«Інститут землеробства Національної
академії аграрних наук України»,
головний науковий співробітник
відділу захисту рослин від шкідників і хвороб

доктор біологічних наук, доцент
Слюсаренко Олександр Миколайович,
Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства
імені В. Є. Таїрова» НААН,
головний науковий співробітник
відділу фітопатології та захисту рослин

доктор сільськогосподарських наук, професор
Яровий Григорій Іванович,
Харківський національний аграрний
університет імені В. В. Докучаєва,
завідувач кафедри плодоовочівництва
і зберігання

Захист відбудеться «30» квітня 2021 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.02 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 309

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано «29» березня 2021 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

О. О. Сикало

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Одними з найбільш шкідливих хвороб сільсько-господарських культур є біла та сіра гнилі, які завдають значних економічних втрат під час вегетації рослин і після збирання врожаю (Duncan, 2002; Wrather, Koenning, 2009; Koenning, Wrather, 2010; Benito, Arranz, 2000). В окремих країнах, наприклад, щорічні збитки від ураження рослин білою гниллю можуть перевищувати 200 млн доларів США (Anon, 2005). Загальні втрати врожаю від сірої гнилі у світі складають 20 %, а їх вартість оцінюється у розмірі від 10 до 100 млрд євро на рік (Zhao et al., 2009).

Збудники білої і сірої гнилей рослин – гриби *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary та *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (*Botrytis cinerea* Pers.) – мають широкий географічний ареал і вражують велику кількість рослин. Так, *S. sclerotiorum* паразитує на понад 400 видах сільськогосподарських і дикорослих рослин (Boland, Hall, 1994), а *B. cinerea* вражає більше 200 видів із різних ботанічних родин (Williamson et al., 2007). У різних регіонах світу небезпечним є розвиток гнилей на соняшнику і ріпаку, зернобобових та овочевих культурах, винограді, квіткових рослинах (Алексеева, Сметанина, 2015; Бистричанов, 2015; Галкина и др., 2017; Ходенкова, Буга, 2017; Bolton et al., 2006; Njambere et al., 2008).

Питання шкідливості та особливостей розвитку білої і сірої гнилей, кола уражуваних рослин, біоекології їх збудників цікавлять дослідників у різних регіонах світу (Bardin, Huang, 2001; Bolton et al., 2006). Розуміння цих аспектів є необхідним для розроблення ефективних заходів контролю хвороб (Saharan, Mehta, 2008; Williamson et al., 2007). Водночас протягом останніх десятиліть біла та сіра гнилі рослин в умовах України залишаються маловивченими.

Тому з'ясування кола рослин-живителів збудників білої та сірої гнилей, симптомів хвороб, їх розвитку за різних умов, дослідження внутрішньовидової диференціації патогенів, біологічне обґрунтування захисних заходів від захворювань набувають особливої актуальності як у теоретичному, так і практичному значеннях.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація є окремим розділом науково-дослідних держбюджетних тем кафедри фітопатології імені академіка В. Ф. Пересипкіна Національного університету біоресурсів і природокористування України: «Обґрунтувати екологічно безпечні заходи обмеження розвитку найбільш поширених облігатних та некротрофних патогенів зернобобових культур» (номер державної реєстрації 0103U003420, 2006–2010 рр.); «Наукове обґрунтування заходів щодо зменшення ураження рослин токсикогенними мікроорганізмами» (номер державної реєстрації 0108U001866, 2008–2010 рр.); «Дослідити роль ґрунтових, аерогенних і внутріклітинних патогенів в етіології хвороб сільськогосподарських культур та обґрунтувати заходи щодо обмеження їх розвитку і підвищення якості одержаної продукції» (номер державної реєстрації 0111U003691, 2011–2015 рр.). До того ж в межах дослідження виконувалися ініціативні наукові теми «Моніторинг сірої і білої гнилей та борошнистої роси в агроценозах соняшнику,

цибулі, суниці і троянд» (номер державної реєстрації 010U007384, 2009–2014 рр.) та «Моніторинг патогенної мікобіоти квітково-декоративних рослин в умовах Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України» (номер державної реєстрації 0115U003703, 2015–2020 рр.). На кафедрі ландшафтної архітектури та фітодизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України вивчалися окремі питання в межах науково-дослідної теми «Розробка практичних засад фітодизайнологічної екотрансформації насаджень ландшафтів мегаполісів» (номер державної реєстрації 0118U000308, 2018–2020 рр.). До виконання зазначених наукових тематик здобувач залучався як відповідальний виконавець окремих розділів.

Мета та завдання дослідження. Метою роботи було вивчити симптоми, шкідливість, закономірності розвитку білої та сірої гнилей рослин, дослідити внутрішньовидову диференціацію їх збудників (грибів *S. sclerotiorum* і *B. cinerea*) та біологічно обґрунтувати стратегії заходів контролю захворювань.

Відповідно до поставленої мети дослідження вирішували такі завдання:

- уточнити симптоматику білої та сірої гнилей в агроценозах і фітоценозах квітничково-декоративних культур;
- виявити рослин-живителів грибів *S. sclerotiorum* і *B. cinerea*;
- вивчити вплив хвороб на продуктивність та якість сільсько-господарських культур і квітничково-декоративних рослин;
- встановити закономірності впливу метеорологічних умов на динаміку поширення та розвитку білої та сірої гнилей рослин;
- вивчити популяції *S. sclerotiorum* і *B. cinerea* у різних ґрунтово-кліматичних умовах;
- здійснити скринінг популяцій збудників хвороб за здатністю продукувати склероції, оцінити групи міцеліальної сумісності, фітотоксичність та вивчити патогенні властивості ізолятів грибів, вилучених з різних рослин-живителів;
- з'ясувати біоекологічні особливості грибів *S. sclerotiorum* і *B. cinerea*;
- оцінити стійкість сортів і гібридів рослин до білої та сірої гнилей;
- визначити вплив агротехнічних заходів на ураженість рослин патогенами;
- дослідити технічну ефективність біологічних і хімічних препаратів проти білої та сірої гнилей рослин.

Об'єкт дослідження – патогенез білої та сірої гнилей сільсько-господарських культур і квітничково-декоративних рослин.

Предмет дослідження – симптоми білої та сірої гнилей, шкідливість, рослини-живителі, фактори, що впливають на розвиток хвороб, внутрішньовидова диференціація грибів *S. sclerotiorum* і *B. cinerea* та їх біоекологічні особливості, заходи контролю хвороб в агроценозах.

Методи дослідження. У процесі дослідження було використано такі методи: польові – для проведення моніторингу появи білої та сірої гнилей рослин, оцінки уражуваності сортів і гібридів рослин хворобами, визначення технічної ефективності хімічних і біологічних засобів захисту рослин;

фітопатологічні – у процесі здійснення діагностики захворювань (візуально і біологічно), дослідження динаміки розвитку хвороб залежно від метеорологічних умов, перевірки патогенності; мікологічні – для вилучення грибів у чисту культуру, мікроскопічного аналізу патогенів та їх ідентифікації, культивування *in vitro*, визначення фітотоксичності, встановлення взаємовідносин); вимірjовально-ваговий – для визначення показників продуктивності рослин та якості врожаю; фізико-хімічний – під час дослідження впливу хвороб на якість урожаю; математично-статистичні – у процесі оцінки достовірності отриманих експериментальних результатів, встановлення кореляційних залежностей; регресійний аналіз – для формалізації залежності розвитку хвороб від абіотичних чинників.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в узагальненні теоретичних і практичних аспектів формування популяцій збудників білої та сірої гнилей рослин (грибів *S. sclerotiorum* і *B. fuckeliana*), з'ясуванні їх внутрішньовидової диференціації та біологічному обґрунтуванні захисних заходів.

Вперше:

- діагностовано нетипові симптоми білої та сірої гнилей на сільсько-господарських і квітничково-декоративних рослинах;

- встановлено, що гриб *S. sclerotiorum* вражає 66 видів культурних і дикорослих рослин, які належать до 15 ботанічних родин; а *B. cinerea* – 93 види рослин, що належать до 30 ботанічних родин;

- виявлено білу гниль на таких культурах: сільськогосподарських – нуті звичайному, тетрагонолобусі, лобії, тифоні, хрїні та картоплі; квітничково-декоративних – цинїї, космеї, вербені гібридній, арабісі, мальві та молочаю різнобарвному; рослинах-бур'янах – лободі білій, щириці звичайній та осоті жовтому польовому;

- виявлено сіру гниль на нуті, лобїї, тетрагонолобусі та картоплі; зерні пшениці озимої та кукурудзи, плодах дині звичайної, кабачка, тикви звичайної (горлянки), патисону та персика звичайного; лохині високорослій; стокротках багаторічних, чорнобривцях, недотрозі, плющі, вербені гібридній, бадані товстолістому, гібіскусі, наперстянці, колеусі, барбарисі, дівочому винограді п'ятилисточковому та гортензїї; щириці звичайній;

- побудовано рівняння, які дають змогу прогнозувати втрати врожаю гороху залежно від ступеня ураження рослин стебловою формою білої гнилі;

- визначено порушення у функціонуванні фотосинтетичного апарату рослин калачиків з різним ступенем ураження сірою гниллю та зниження індексу життєздатності рослин;

- побудовано рівняння множинної регресії, які характеризують залежність появи сірої гнилі петунїї від кількості атмосферних опадів і відносної вологості повітря, а також від середньої температури та кількості опадів;

- оцінено в умовах України внутрївидову диференціацію популяцій грибів *S. sclerotiorum* і *B. cinerea* щодо фітотоксичності, морфологічних, екологічних особливостей і міцелїальної сумісності;

– з'ясовано здатність гриба *S. sclerotiorum* продукувати *in vitro* мікроконідії за культивування вегетативно несумісних ізолятів;

удосконалено:

– типи прояву діагностичних ознак білої та сірої гнилей на технічних, зернобобових, овочевих і квітничково-декоративних рослинах залежно від уражених органів;

– фітопатологічні шкали для моніторингу хвороб квітничково-декоративних рослин (сірої гнилі петунії, білої гнилі мальви та жоржини);

– елементи захисту рослин від білої та сірої гнилей на основі застосування агротехнічних прийомів, біологічних і хімічних препаратів;

набули подальшого розвитку:

– підходи до візуальної діагностики білої та сірої гнилей сільсько-господарських і квітничково-декоративних рослин;

– інформація про видовий склад рослин-живителів грибів *S. sclerotiorum* і *B. cinerea*;

– уявлення про шкідливість білої та сірої гнилей рослин;

– практичні рекомендації щодо діагностики хвороб і заходів їх захисту.

Практичне значення одержаних результатів. Основні результати наукових досліджень мають практичне і теоретичне значення. Одержані дані про діагностичні ознаки сірої та білої гнилей рослин, шкідливість хвороб, вплив метеорологічних умов на їх розвиток, уражуваність сортів і гібридів рослин, ефективність захисних заходів можуть бути використані фахівцями із захисту рослин у виробничих умовах для своєчасної діагностики хвороб, їх моніторингу та проведення профілактичних терапевтичних заходів. Результати вивчення популяцій грибів *S. sclerotiorum* і *B. fuckeliana* можуть використовуватися селекціонерами у науково-дослідній роботі під час фітопатологічної оцінки нових сортів і гібридів рослин. Матеріали дисертації будуть цінними у навчальній роботі під час вивчення хвороб, спричинених вказаними патогенами, а також у процесі підготовки підручників, навчальних посібників і довідкової літератури.

На основі результатів досліджень у співавторстві розроблено та опубліковано науково-практичні і методичні рекомендації: «Рекомендації по захисту зернобобових культур від хвороб, що спричинюються облигатними і некротрофними патогенами» (схвалено вченою радою Українського навчально-наукового інституту якості біоресурсів та безпеки життя Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2010 р.); «Рекомендації щодо зменшення ураження рослин токсиногенними мікроорганізмами» (схвалено вченою радою Українського навчально-наукового інституту якості біоресурсів та безпеки життя Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2010 р.); «Хвороби сої. Рекомендації щодо діагностики та заходів захисту» (рекомендовано вченою радою Навчально-наукового інституту рослинництва, екології і біотехнології Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2014 р.); «Рекомендації щодо зниження розвитку хвороб, спричинених ґрунтовими, внутрішньоклітинними та аерогенними фітопатогенами» (схвалено

вченою радою факультету захисту рослин, біотехнологій та екології Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2015 р.); «Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2018 р.» (розглянуто Науково-методичною радою Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, 2018 р.); «Методичні рекомендації щодо проведення фітоекспертизи та оцінки протруйників на інфікованому насінні» (схвалено Науково-методичною радою Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, 2019 р.).

Результати дисертації було впроваджено у навчальний процес під час викладання дисциплін «Сільськогосподарська фітопатологія» та «Патологія насіння сільськогосподарських культур» для студентів спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» на кафедрі фітопатології імені академіка В. Ф. Пересипкіна Національного університету біоресурсів і природокористування України; «Патологія насіння сільськогосподарських культур» та «Хвороби декоративних і квіткових рослин» на кафедрі ботаніки та захисту рослин Херсонського державного аграрно-економічного університету. Результати досліджень використовуються в науковій роботі Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин НААН та Державного підприємства «Дослідне господарство «Новокаховське» Інституту рису НААН, а також у дослідженнях Державного підприємства «Державний центр сертифікації і експертизи сільськогосподарської продукції».

Особистий внесок здобувача. Дисертацію виконано здобувачем на основі власних багаторічних наукових досліджень. Автором особисто опрацьовано і систематизовано вітчизняні та зарубіжні літературні джерела за темою дисертації, здійснено постановку проблеми, визначено мету та способи її вирішення, обґрунтовано застосування відповідних методик, розроблено схему досліджень, проведено польові та лабораторні експерименти, виконано аналіз, статистичне оброблення та узагальнення одержаних наукових результатів, підготовлено матеріали до друку, обґрунтовано висновки, розроблено відповідні рекомендації та впроваджено результати досліджень у виробництво. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в дисертації використано лише ідеї та положення, які є результатом особистої роботи здобувача.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертації доповідалися та обговорювалися на: Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених «Екологічно обґрунтований захист рослин» (м. Київ, 2005 р.); Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених «Перспективи та проблеми наук в умовах глобалізації» (м. Тернопіль, 2005 р.); I (IX) Міжнародній конференції молодих ботаніків (м. Санкт-Петербург, Російська Федерація, 2006 р.); Всеукраїнській науковій конференції молодих учених (м. Умань, 2006 р.); науковій конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів та студентів Національного аграрного університету (м. Київ, 2006 р.); Всеукраїнській науковій конференції молодих учених (м. Умань, 2007 р.); III Міжнародній науковій конференції молодих вчених «Biodiversity. Ecology. Adaption» (м. Одеса, 2007 р.); Перший

науково-практичній конференції «Рослини та урбанізація» (м. Дніпропетровськ, 2007 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «100-річчя з дня народження професора М. Г. Городнього» (м. Київ, 2008 р.); XV Міжнародній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ломоносов» (м. Москва, Російська Федерація, 2008 р.); 2-му з'їзді мікологів Росії «Современная микология в России» (м. Москва, Російська Федерація, 2008 р.); Міжнародній науково-практичній конференції до 110-річчя Національного аграрного університету «Сучасна аграрна освіта та наука: теорія та практика впровадження інноваційних технологій» (м. Київ, 2008 р.); науково-практичній конференції науково-педагогічних працівників та аспірантів НДІ агротехнологій та якості продукції рослинництва (м. Київ, 2010 р.); Всеукраїнській конференції «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства» (м. Умань, 2011 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» (м. Київ, 2012 р.); Міжнародній конференції, присвяченій 50-річчю факультету захисту рослин «Захист рослин: наука, освіта, інновації та глобалізація» (м. Київ, 2012 р.); Міжнародній конференції «Молодь у вирішенні екологічних та соціально-економічних проблем сьогодення» (м. Кам'янець-Подільський, 2012 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції, присвяченій 10-річчю спеціальності «Якість, стандартизація та сертифікація» (м. Київ, 2012 р.); науково-практичній конференції «Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації» (м. Київ, 2012 р.); 3-му з'їзді мікологів Росії «Современная микология в России» (м. Москва, Російська Федерація, 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Стан та перспективи розвитку захисту рослин» (м. Київ, 2013 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Генетичні ресурси для селекції високопродуктивних сортів картоплі з добрими смаковими якостями. Методологія дегустації вітчизняних і зарубіжних сортів» (м. Житомир, 2013 р.); II Міжнародній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (м. Київ, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Селекція і насінництво в умовах сучасного зерновиробництва» (м. Миронівка, 2013 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Фітопатологія: Сучасність і майбутнє» (м. Київ, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Досягнення генетики, селекції і рослинництва для підвищення ефективності зерновиробництва» (м. Миронівка, 2014 р.); Міжнародній конференції «Current Studies in Comparative Education, Science and Technology» (м. Єнагоа, Федеративна Республіка Нігерія, 2014 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Екологічний моніторинг, інноваційні та ресурсозберігаючі технології в системі захисту картоплі і овочевих культур від шкідливих організмів» (м. Житомир, 2014 р.); Державній науково-практичній конференції «Новітні технології в рослинництві» (м. Біла Церква, 2014 р.); III Міжнародному мікологічному форумі «Современная микология в России» (м. Москва, Російська Федерація, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих

вчених «Селекція, генетика і технології вирощування сільськогосподарських культур» (м. Миронівка, 2015 р.); Міжнародній конференції «Current Studies in Comparative Education, Science and Technology» (м. Єнагоа, Федеративна Республіка Нігерія, 2015 р.); Міжнародній конференції молодих вчених «Екологізація і біологізація природокористування в контексті збалансованого розвитку» (м. Одеса, 2015 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (м. Київ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених «Біологічне різноманіття екосистем і сучасна стратегія захисту рослин» (м. Харків, 2015 р.); Міжнародній науковій конференції вчених, аспірантів і студентів «Карантин та інтегрований захист рослин. Перспективи розвитку в XXI столітті» (м. Київ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення» (м. Житомир, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і студентів, присвяченій 200-річчю з дня заснування Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва (1816–2016) «Захист рослин у XXI столітті: проблеми та перспективи розвитку» (м. Харків, 2016 р.); IV Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (с. Центральне, 2016 р.); V Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Ресурсозберігаючі технології та їх правова і економічна оцінка в сільськогосподарському виробництві» (м. Київ, 2016 р.); XVIII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» (м. Переяслав-Хмельницький, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 105-річчю з дня народження видатного вченого, селекціонера, Заслуженого працівника вищої школи, доктора сільськогосподарських наук, професора Зеленського Михайла Олексійовича «Селекція – надбання, сучасність і майбутнє» (м. Київ, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера Василя Миколайовича Ремесла «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки» (м. Київ, 2017 р.); V Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технологія вирощування сільськогосподарських культур» (с. Центральне, 2017 р.); XXX Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» (м. Переяслав-Хмельницький, 2017 р.); VI Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (м. Київ, 2018 р.); XXXIX Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» (м. Переяслав-Хмельницький, 2018 р.);

I Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій» (м. Житомир, 2018 р.); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Технологічні аспекти вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації» (м. Умань, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя» (м. Київ, 2018 р.); VI Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (с. Центральне, 2018 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва» (м. Харків, 2018 р.); Міжнародній науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології та сучасні селекційні досягнення у виробництві олійної сировини» (м. Запоріжжя, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції» (м. Кам'янець-Подільський, 2019 р.); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека» (м. Житомир, 2019 р.); Міжнародній науковій інтернет-конференції «Олійні культури: інновації та перспективи» (м. Запоріжжя, 2019 р.); VII Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (с. Центральне, 2019 р.); II Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Технології в рослинництві» (м. Кам'янець-Подільський, 2019 р.); Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції, присвяченій 145-річчю від заснування кафедри ботаніки та захисту рослин «Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки» (м. Херсон, 2019 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції «21st Century Plant Science: Challenges and Innovations» (м. Київ, 2019 р.); VIII Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (с. Центральне, 2020 р.); II Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції, присвяченій видатному вченому, викладачу, організатору сільськогосподарського виробництва, засновнику Херсонського земського сільськогосподарського училища, кандидату сільського господарства і лісівництва К. І. Тархову «Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки» (м. Херсон, 2020 р.); Четвертій Міжнародній науково-практичній онлайн конференції до 100-річчя з дня народження професора М. А. Білоножка «Інновації в освіті, науці та виробництві» (м. Київ, 2020 р.).

Публікації. Основні результати досліджень за темою дисертації опубліковано в 125 наукових працях, з яких 5 монографій, 21 стаття у наукових фахових виданнях України, у тому числі включених до міжнародних наукометричних баз даних, 2 статті у наукових виданнях інших держав, 2 статті в інших наукових виданнях, 15 статей в інших виданнях, підручник, 3 навчальні посібники, 6 науково-практичних рекомендацій, 2 патенти України на корисну модель, 68 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій, переліку умовних позначень, вступу, дев'яти розділів, висновків, рекомендацій

виробництву, списку використаних джерел (445 найменувань) і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 452 сторінки. Робота містить 64 таблиці та 178 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Поширення і шкідливість білої та сірої гнилей в агроценозах, біоекологічні особливості їх збудників (грибів *Sclerotinia sclerotioru* (Lib.) de Bary та *Botrytis cinerea* Pers.), стан вивчення заходів захисту. В огляді наукової літератури проведено аналіз сучасної вітчизняної та закордонної наукової літератури з питань ареалів, шкідливості, рослин-живителів збудників білої і сірої гнилей рослин. Розглянуто біологічні та екологічні особливості грибів *S. sclerotiorum* і *B. cinerea*, фактори, що впливають на розвиток гнилей. Проаналізовано стан вивчення популяцій патогенів, заходи контролю білої та сірої гнилей рослин.

На підставі аналізу результатів фундаментальних і прикладних досліджень, проведених у різних регіонах світу, обґрунтовано напрями науково-дослідної роботи: виявлення рослин-господарів патогенів, дослідження симптомів гнилей на різних рослинах і шкідливості хвороб, визначення впливу метеорологічних умов на появу та розвиток білої і сірої гнилей, вивчення екологічних і біологічних особливостей патогенів, обґрунтування і розроблення заходів контролю хвороб.

Місце, умови та методика проведення досліджень. Дослідження проведено в умовах Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція» Васильківського району Київської області (2005–2015 рр.), Київського територіального центру Національного університету біоресурсів і природокористування України (2010–2020 рр.), у проблемній науково-дослідній лабораторії «Мікології і фітопатології» кафедри фітопатології імені академіка В. Ф. Пересипкіна Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Уточнення нетипових симптомів хвороб, їх діагностику, вилучення грибів у чисту культуру, вивчення їх культуральних особливостей, фітототоксичності, міцеліальної сумісності ізолятів здійснювали за загальноприйнятими фітопатологічними та мікологічними методиками (Методы..., 1987; Билай, 1982; Schafer, Kohn, 2006; Kohn, Carbone, 1990; Sharma, 2014). У дослідженнях використовували ізоляти *S. sclerotiorum* із різних популяцій (А-Г): А (ізоляти Gm1, Gm2, Gm3, Gm4, Gm5, Gm6, Gm7 – із сої, Київська область, Васильківський район); В (ізоляти Nan8, Nan9, Nan10, Nan11, Nan12, Nan13, Nan14 – із соняшнику, Житомирська область, Попільнянський район); D (ізоляти D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27 – із жоржини, м. Київ); Е (ізоляти Vn28, Vn29, Vn30, Vn31, Vn32 – з ріпаку, Київська область, Васильківський район); F (ізоляти Ps33, Ps34, Ps35, Ps36, Ps37 – з гороху, Івано-Франківська область, Городенківський район); G (ізоляти Nan38, Nan39, Nan40, Nan41, Nan42 – із соняшнику, Київська область, Яготинський район). Популяції (А-Е) гриба

V. cinerea склалися з таких ізолятів: популяція А – ізолятів СА1, СА4, СА8, СА12, СА16 – із рослин нуту (Одеська область, Саратський район); популяція В – ізолятів НА22, НА26, НА30, НА34, НА38 – із рослин соняшника (Івано-Франківська область, Городенківський район); популяція С – ізолятів НА6, НА2, НА11, НА20, НА17 – із рослин соняшника (Київська область, Васильківський район); популяція D – ізолятів R40, R44, R48, R52, R56 – із рослин троянд (м. Київ); популяція Е – ізолятів Вn60, Вn64, Вn68, Вn72, Вn78 – із рослин ріпаку (Київська область, Бориспільський район).

Польові дослідження закладали відповідно до методик Б. О. Доспехова (1985). Динаміку поширення та розвитку хвороб вивчали з використанням шкал для їх обліку (Коев и др., 1985; Омелюта та ін., 1986). Для оцінки впливу умов середовища на появу білої та сірої гнилей рослин вираховували гідротермічний коефіцієнт за методикою Г. Т. Селянинова (Кульбіда та ін., 2009).

Фітопатологічну експертизу насіннєвого матеріалу та його якості визначали згідно з ДСТУ 4138-2002 (2003) та ДСТУ 4117 (2007).

Вивчення ефективності засобів захисту від білої гнилі проводили відповідно до методик, наведених у виданні «Методика випробування і застосування пестицидів» (2001).

Усі макро- та мікрофотографії, наведені в розділах експериментальної частини, є оригінальними та виконано автором особисто.

Статистичну обробку одержаних даних здійснювали з використанням комп'ютерної програми Microsoft Office Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Симптоми білої та сірої гнилей рослин. Візуальні ознаки ураження рослин збудниками хвороб дають змогу своєчасно діагностувати патологію і провести заходи захисту. За результатами досліджень виявлено мінливість симптоматики хвороб у динаміці на різних етапах патологічного процесу від початкового проявлення до їх візуальної діагностики на завершальному етапі розвитку хвороби.

Поряд з типовими симптомами склеротиніозу діагностовано зміну забарвлення уражених тканин та органів, некрози, хлоротичність, в'янення, муміфікацію, руйнування уражених органів, деформацію тощо (рис. 1). Некрози часто спостерігаються на уражених листових пластинках за настання сухої погоди. Хлоротичність рослин соняшнику, нуту, сочевиці харчової, горошку посівного та інших видів рослин відбувається у разі ураження нижньої частини стебла. Надалі такі рослини в'януть. Муміфікація властива за ураження плодів огірка у вологих умовах з подальшим дефіцитом відносної вологості повітря. Надламування органів рослин характерне за проявлення білої гнилі на соняшнику, перці, вербені гібридній, цинії, жоржині, мальві та тютюні запашному. Спостерігається також зміна забарвлення уражених тканин на світло- та темно-коричневе, зональність притаманна в умовах зміни вологозабезпечення. Деформація плодів властива за ураження прикореневої частини рослин.



Рис. 1. Мінливість нетипових симптомів білої гнилі рослин

Отримані результати дослідження діагностичних ознак сірої гнилі свідчать про їх поліморфізм (рис. 2). Типові симптоми хвороби у вигляді сірого попелястого нальоту характерні для завершальної стадії патологічного процесу, водночас на різних його етапах і залежно від умов вони мінливі. Зокрема, виявлено ще такі типи прояву, як некрози, хлороз, зміна забарвлення уражених тканин, плямистість, виразки, деформація та муміфікація.



Рис. 2. Нетипове проявлення сірої гнилі на різних органах рослин

Рослини-живителі грибів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary та *Botrytis cinerea* Pers. у фітоценозах. За даними фітопатологічного моніторингу діагностовано паразитування *S. sclerotiorum* на 66 видах рослин, що належать до 15 ботанічних родин (рис. 3).

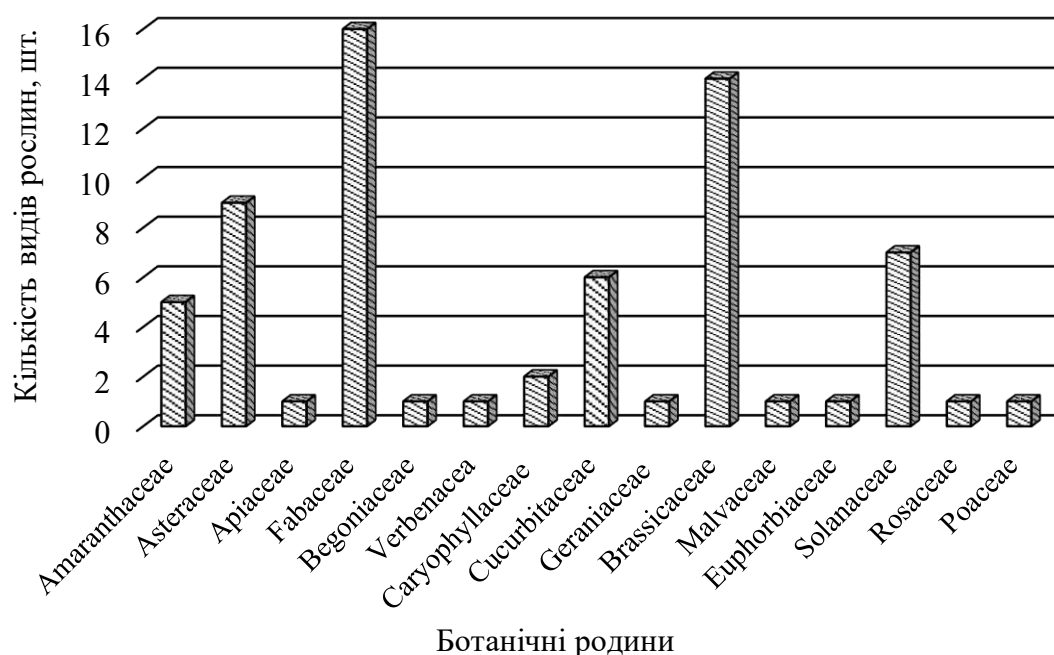


Рис. 3. Поширення гриба *S. sclerotiorum* на рослинах різних ботанічних родин (2010–2020 рр.)

Найбільшу кількість рослин-живителів гриба виявлено серед рослин родин *Fabaceae* та *Brassicaceae* – відповідно 16 та 14 представників. Серед родини *Asteraceae* біла гниль проявлялася на 9 видах. У родинях *Solanaceae*, *Cucurbitaceae* та *Amaranthaceae* виявлено відповідно 7, 6 і 5 видів рослин, які уражувалися *S. sclerotiorum*. Серед усіх інших родин (*Apiaceae*, *Begoniaceae*, *Verbenaceae*, *Geraniaceae*, *Malvaceae*, *Euphorbiaceae*, *Rosaceae* та *Poaceae*) біла гниль траплялася на одному з їх видів рослин.

Паразитування гриба *B. cinerea* (збудника сірої гнилі) встановлено на 93 видах рослин, які належать до 30 ботанічних родин (рис. 4). Найбільша кількість рослин-живителів була серед представників родин *Fabaceae* – 16 видів, *Brassicaceae* – 12, *Asteraceae* – 9, *Cucurbitaceae* та *Solanaceae* – по 7 видів. Серед інших родин кількість рослин-господарів гриба була від 1 до 4 видів.

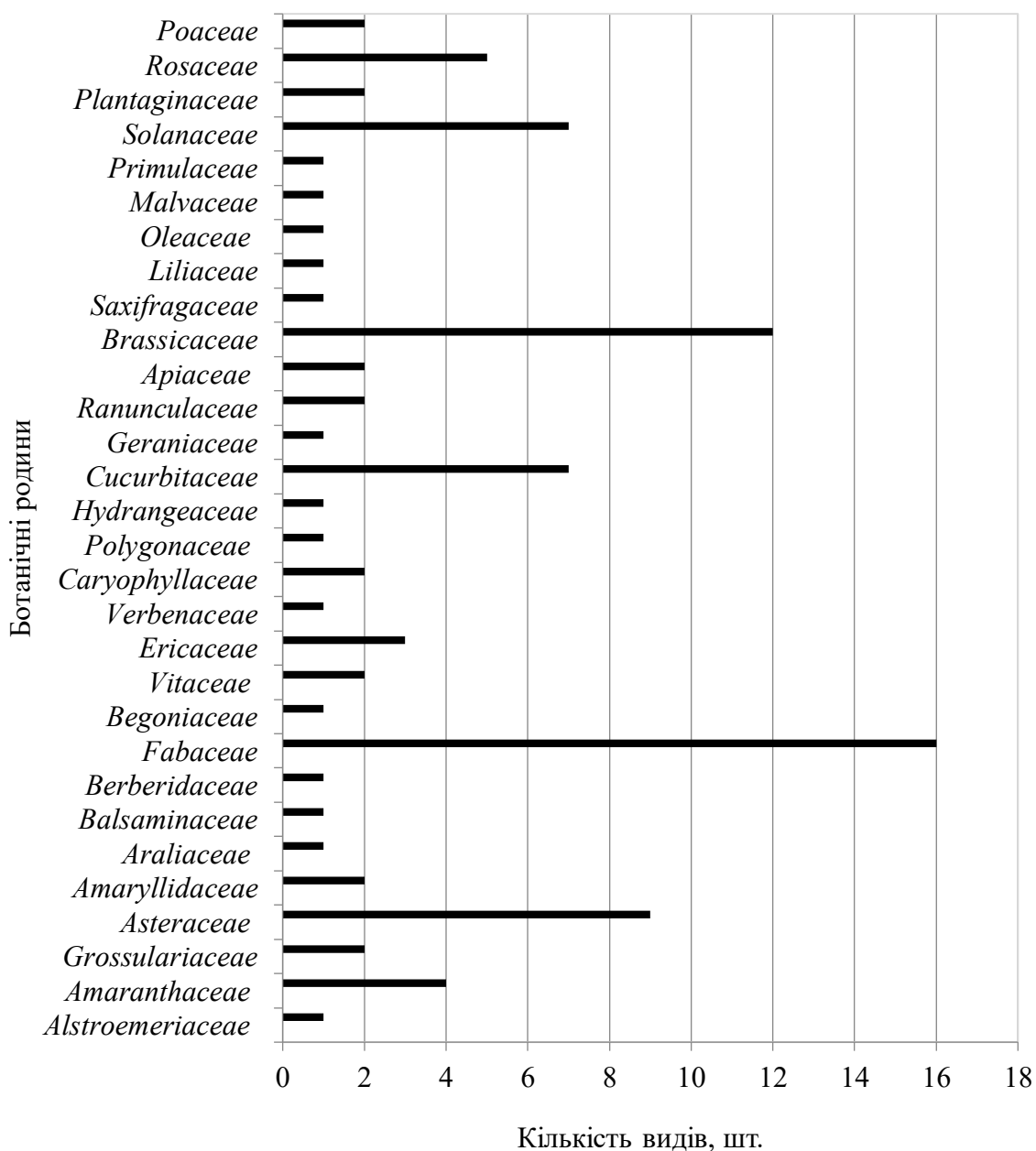


Рис. 4. Поширення гриба *B. cinerea* на рослинах різних ботанічних родин (2010–2020 рр.)

Для умов України білу гниль у процесі досліджень було вперше виявлено на нуті звичайному, тетрагонолобусі, лобії, тифоні, хріні, картоплі, цинії, космеї, вербені гібридній, арабісі, мальві та молочаю різнобарвному, а також на представниках сегетальної рослинності – лободі білій, щиріці звичайній та осоті жовтому польовому. У фітоценозах різних культур паразитування *B. cinerea* вперше зафіксовано на рослинах нуту, лобії, тетрагонолобуса, картоплі, дині звичайної, кабачка, тикви звичайної (горлянки), патисону, персика звичайного, лохини високорослої, стокроток багаторічних, чорнобривців, недотроги, плюща, вербени гібридної, бадану товстолистого, гібіскуса, наперстянки, колеуса, барбариса, дівочого винограду п'ятилисточкового та гортензії. Також виявлено ураження збудником сірої гнилі зерна пшениці та кукурудзи, рослини-бур'яна – щиріці звичайної.

Зниження продуктивності та погіршення якості урожаю сільсько-господарських культур і квітничково-декоративних рослин за ураження грибами *Sclerotinia sclerotiorum* (lib.) de Bary та *Botrytis cinerea* Pers. Встановлено, що інтенсивність ураження рослин білою та сірою гнилями впливає на продуктивність рослин та якість урожаю. Дослідження шкідливості стеблової форми білої гнилі сої дало змогу встановити негативний вплив захворювання на продуктивність рослин (табл. 1). Так, зменшення кількості бобів, які сформувалися на уражених рослинах, становило від 10,2 шт. (за слабого ступеня ураження рослин) до 27,0 шт. за дуже сильного розвитку хвороби. Водночас кількість інфікованих бобів становила в середньому 1,5–4,6 шт. на рослину. Склеротиніоз стебел зумовлює інгібування утворення насіння в бобах сої. Результатом негативної дії білої гнилі є зменшення маси насіння з одного бобу, яке становило 0,1–0,3 г.

Таблиця 1

**Шкідливість стеблової форми білої гнилі сої
(Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів
і природокористування України «Агрономічна дослідна станція»,
середнє за 2013–2015 рр.)**

Ступінь ураження	Кількість бобів на рослині, шт.		Кількість бобів без насіння, шт.	Кількість насінин в одному бобі, шт.			Маса насіння з бобу, г
	здорових	уражених		здорових	уражених	усього	
Контроль (здорові рослини)	29,4	0	0	2,8	–	2,8	0,55
Слабкий	19,2	1,5	0,8	2,4	0,2	2,6	0,50
Середній	6,9	2,3	2,1	2,1	0,3	2,4	0,45
Сильний	3,9	3,2	3,3	1,7	0,5	2,2	0,39
Дуже сильний	1,5	4,6	1,1	0,7	1,2	1,9	0,32
НІР ₀₅							0,02

Як свідчать результати проведеного аналізу насіння гороху, відібраного із рослин з різним ступенем ураження склеротиніозом стебла, в ньому відбуваються зміни вмісту білка (рис. 5). За слабого ступеня розвитку хвороби

зниження цього показника в насінні, порівнюючи з контролем (здорові рослини), становило 1,8 %. Зростання інтенсивності ураження стебла до середнього ступеня у подальшому зумовлювало зменшення вмісту білка в насінні до 18,6 %, що на 3,6 % нижче, ніж у контролі. За сильного ступеня розвитку хвороби зниження кількості білка досягало 5,9 %. Дані аналізу вмісту олії в насінні ріпаку озимого залежно від ступеня ураження стебел білою гниллю показали зменшення її вмісту в межах 2,1–8,7 % (рис. 6), порівнюючи з контролем.

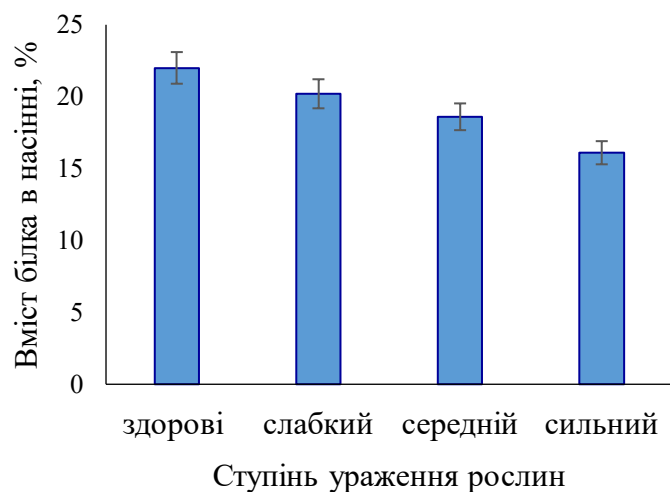


Рис. 5. Вплив ступеня інтенсивності ураження стебел гороху склеротиніозом на вміст білка в насінні (Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція», 2016–2018 рр.)

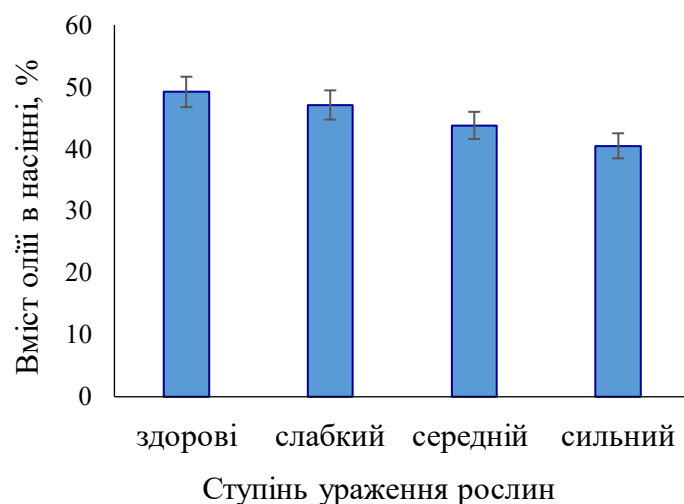


Рис. 6. Вміст олії в насінні ріпаку озимого залежно від ступеня ураження стебел рослин білою гниллю (Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція», 2016–2018 рр.)

За результатами вивчення патогенезу сірої гнилі соняшника встановлено, що хвороба негативно впливає на стан кошиків цієї культури у передзбиральний період (табл. 2). Зокрема, доведено, що маса 1000 насінин зменшується на 5,5–28,5 г, або 6,2–32,0 %. Разом із недобором маси насіння різко знижуються

його посівні якості. Так, у варіанті із насінням, отриманим із кошиків з балом ураження 1, його лабораторна схожість була нижчою, порівнюючи з контролем, на 8,0 %, з балом ураження 2 – на 15,0 % і з балом 3 – на 22 %. Сильне ураження кошиків соняшника (бали 4 та 5) призводить до зменшення схожості насіння відповідно на 29 та 49 %.

Таблиця 2

**Шкідливість сірої гнилі соняшника за ураження кошиків
(Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів
і природокористування України «Агрономічна дослідна станція»,
середнє за 2006–2008 рр.)**

Бал ураження	Маса 1000 насінин, г	Недобір маси насіння		Посівні якості насіння	
		г	%	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %
0	89,3	–	–	90,4	94,6
1	83,8	5,5	6,2	82,7	86,5
2	81,1	8,2	9,2	77,1	79,2
3	75,4	13,9	15,6	71,0	72,6
4	71,0	18,3	20,5	60,9	65,4
5	60,8	28,5	32,0	43,8	44,7
НІР ₀₅				1,24	2,64

Результати вивчення методом індукції флуоресценції хлорофілу характеристики фотосинтетичного апарату рослин калачиків (пеларгонії) з різним ступенем ураження сірою гниллю показали порушення у його функціонуванні. Встановлено, що показник життєздатності Rfd (адаптивності) зменшувався зі зростанням ступеня ураження листків калачиків сірою гниллю. Зокрема, для здорових листків він становив 2,52 (рис. 7). Навіть слабкий розвиток хвороби призводив до зниження показника життєздатності Rfd до 2,15. Подальше зростання інтенсивності ураження листків викликало суттєве зменшення Rfd, порівнюючи із контролем (здоровими листками), – до 1,89 за середнього ступеня розвитку хвороби та 1,65 за сильного ураження сірою гниллю.

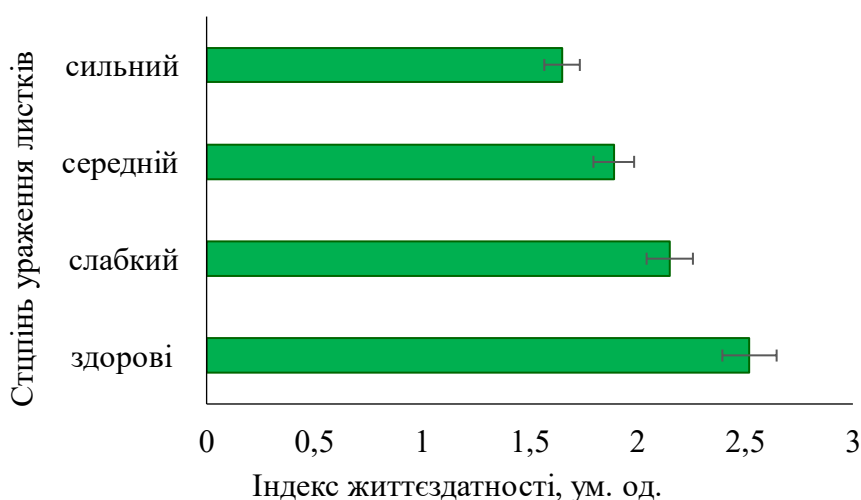


Рис. 7. Показники життєздатності Rfd листків калачиків, уражених сірою гниллю

Вплив метеорологічних умов на розвиток білої та сірої гнилей рослин.

Для оперативного проведення заходів захисту та контролю хвороб важливо знати строки їх з'явлення і вплив. Найбільше значення мають фактори тепло-і вологозапеченості вегетаційного періоду. У дослідженнях увагу акцентовано на особливостях розвитку гнилей сої, квасолі, нуту, троянд, жоржини та петунії.

Дані аналізу чотирирічного впливу гідротермічних умов на появу білої гнилі квасолі зернової показують, що у 2006–2007 рр. захворювання з'явилося, починаючи з періоду формування та досягання плодів і насіння. Початок його розвитку відбувався за гідротермічного коефіцієнта 1,3 у 2006 р. та 1,2 у 2007 р. Водночас під час вегетації рослин квасолі у 2008–2009 рр. поява склеротиніозу спостерігалася у період цвітіння рослин. У цей час гідротермічний коефіцієнт становив 1,8 (2008 р.) та 1,5 (2009 р.). Було побудовано рівняння множинної регресії, яке характеризує залежність появи білої гнилі квасолі від середньої температури (за три декади) та суми атмосферних опадів:

$$0,4x_1 + 0,152x_2 + 9,14 = y. \quad (1)$$

Встановлено, що за різних метеорологічних режимів поява білої гнилі на сої залежала від гідротермічних умов і фаз розвитку рослин. Так, найбільш ранній прояв хвороби зафіксовано на початку цвітіння рослин (стадія 61) під час вегетаційного періоду 2014 р. За декаду, коли хвороба була виявлена, гідротермічний коефіцієнт становив 1,0. У третій декаді червня 2014 р., перед появою білою гнилі, цей показник був 2,8. Протягом 2012–2013 рр. хвороба з'являлася під час повного розвитку бобів (стадія 71). Гідротермічний коефіцієнт у 2012 р. становив 5,8, а в 2013 р. – 1,1. Найбільш пізній прояв білої гнилі сої виявлено у 2015 р., на початку дозрівання бобів (стадія 80). У цей період гідротермічний коефіцієнт становив 1,6.

Біла гниль на рослинах жоржини у 2016 р. з'явилася у першій декаді жовтня, коли гідротермічний коефіцієнт становив 5,7. Появу хвороби у 2017 р. спостерігали у другій декаді вересня за гідротермічного коефіцієнту 1,2. У 2018 р. склеротиніоз проявився на рослинах у третій декаді вересня (гідротермічний коефіцієнт 0,8). В усіх випадках біла гниль з'являлася на рослинах жоржини в осінній період вегетації рослин під час їх масового цвітіння.

Результати аналізу появи сірої гнилі квасолі за різних метеорологічних умов під час вегетації рослин у 2006–2009 рр. свідчать, що найбільш ранній прояв хвороби відбувався у 2006 р. у фазу бутонізації. Під час виявлення перших уражених рослин гідротермічний коефіцієнт за декаду становив 5,5 (надмірне зволоження). У 2009 р. ботритіоз з'явився дещо пізніше – під час цвітіння рослин, коли гідротермічний коефіцієнт становив 1,5 і характеризувався помірною вологістю. У 2007–2008 рр. хворобу було виявлено під час формування бобів. Гідротермічний коефіцієнт становив відповідно 0,9 та 1,8.

У 2011 р. сіра гниль нуту вперше з'явилася в період масово цвітіння рослин за гідротермічного коефіцієнту 1,0. У 2012 р. захворювання виявлено під час цвітіння та наливу бобів за гідротермічного коефіцієнту 0,9. У цей же період хвороба з'явилася й у 2013 р., гідротермічний коефіцієнт становив 1,1. Найбільш ранній прояв ботритіозу спостерігали у 2014 р., під час бутонізації

рослин, за гідротермічного коефіцієнту 2,8 (надмірне зволоження). У 2015 р. захворювання з'явилося у період цвітіння рослин за гідротермічного коефіцієнту 0,6 (нестійке зволоження).

Було побудовано рівняння множинної регресії, які характеризують залежність появи сірої гнилі петунії від кількості атмосферних опадів у серпні та відносної вологості повітря

$$0,046x_1 + 0,17x_2 - 13,42 = y, \quad (2)$$

а також від середньої температури та кількості опадів

$$-0,88x_1 + 0,087x_2 + 15,209 = y. \quad (3)$$

Дані аналізу гідротермічних умов протягом 2011–2020 рр., за яких відбувалася поява сірої гнилі на трояндах, свідчать, що у більшості випадків хвороба з'являлася під час першої хвилі цвітіння рослин за декадного гідротермічного коефіцієнту від 1,1 (оптимальне зволоження) до 4,5 (надмірне зволоження). У період другої хвилі цвітіння троянд сіра гниль виникала за гідротермічного коефіцієнту від 1,0 до 5,3, що спостерігалось протягом восьми років досліджень із дев'яти.

Еколого-біологічні особливості грибів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary та *Botrytis cinerea* Pers. Аналіз ізолятів *S. sclerotiorum*, вилучених із різних рослин-живителів, дав змогу виявити відмінності щодо їх здатності продукувати склероції. Зокрема, кількість склероцій коливалася від 8 до 36 шт. на чашку Петрі, залежно від ізоляту гриба. За здатністю формувати склероції ізоляти *S. sclerotiorum* було поділено на 2 групи: з помірною продуктивністю – від 8 до 21 шт. та інтенсивною – від 23 до 36 штук. Найбільше склероцій на площі живильного середовища чашки Петрі (від 23 до 36 штук) продукували 6 ізолятів: Gm2, Nan40, D26, Nan41, Nan39 та Nan19, що свідчить про високий потенціал накопичення ними інфекційного матеріалу.

Результати аналізу співвідношення рівня фітотоксичності ізолятів у популяціях *S. sclerotiorum*, вилучених із різних за географічними умовами районів та рослин-господарів показали, що сильно токсичними були всі ізоляти патогену (100 %), вилучені з рослин ріпаку в умовах Васильківського району Київської області та 71 % ізолятів із рослин сої (рис. 8). Ізоляти гриба, вилучені з рослин соняшника (Яготинський район Київської області) та жоржини (м. Київ) не характеризувалися сильною токсичністю щодо насіння пшениці озимої. У цих популяціях збудника білої гнилі домінували середньотоксичні ізоляти – відповідно 86 та 40 %.

Виявлено значну відмінність щодо міцеліальної сумісності різних комбінацій ізолятів *S. sclerotiorum* (рис. 9). Ізоляти, вилучені з рослин сої (популяція А, Київська область) характеризувалися найнижчим рівнем міцеліальної сумісності – 14 %. Деяко вища сумісність (29 %) була в ізолятів гриба, отриманих із хворих рослин соняшника (популяція В, Житомирська область). Кількість міцеліально сумісних пар ізолятів у популяціях Е (ріпак озимий, Київська область), G (соняшник, Київська область, Яготинський район), D (жоржина, м. Київ), F (горох посівний, Івано-Франківська область) становила відповідно 35 %, 38, 48 та 49 %. У популяції гриба С (соняшник, Київська

область, Білоцерківський район) виявлено найбільшу кількість пар ізолятів – 67 %, які характеризувалися міцеліальною сумісністю.

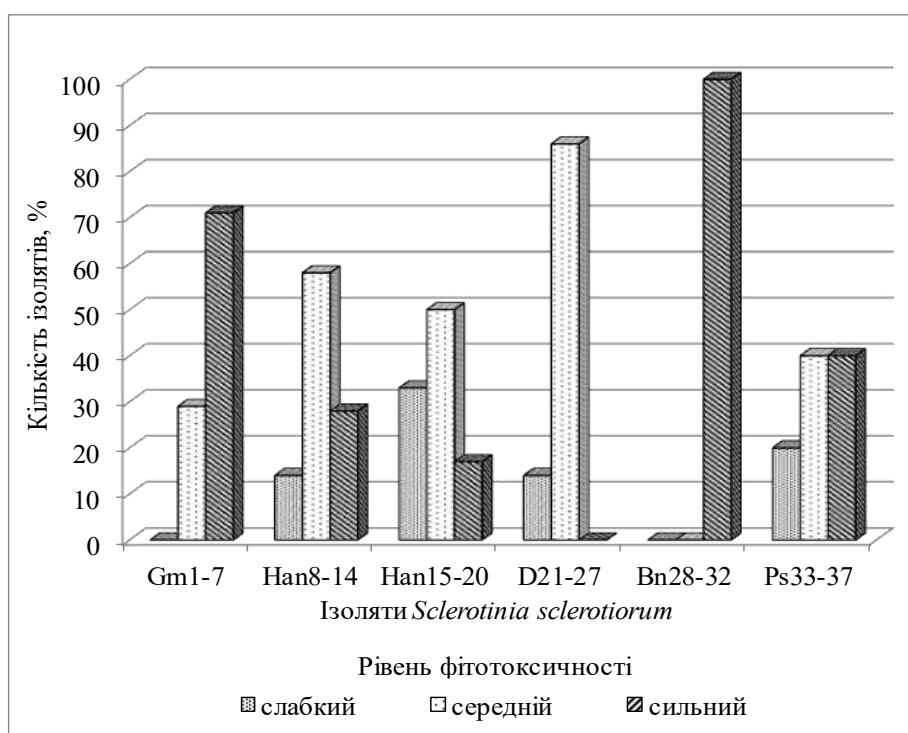


Рис. 8. Диференціація фітотоксичності ізолятів у популяціях *S. sclerotiorum*, вилучених із різних географічних районів та рослин-господарів (2017–2019 рр.)

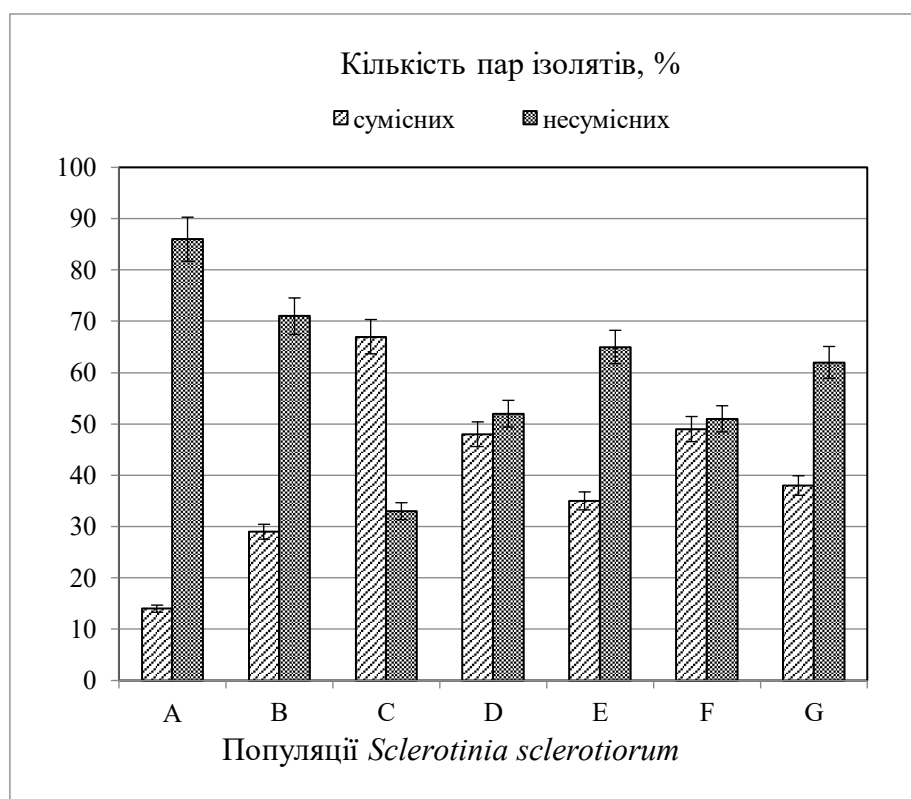


Рис. 9. Групи міцеліальної сумісності ізолятів *S. sclerotiorum*, вилучених із різних популяцій (2017–2019 рр.)

Усі 42 досліджувані ізоляти *S. sclerotiorum*, вилучені з різних рослин-живителів, спричиняли ураження листків ріпаку озимого та призводили до розвитку патологічного процесу. Найменший ступінь патогенності проявляли ізоляти Han42, Ps37, D21 та Han38, де площа ураження поверхні листової пластинки коливалася від 0,7 до 1,0 см². Помірною патогенністю характеризувалися ізоляти Han8, Han12, Han17, Han16, Gm6, Bn28 та Ps33. Сильну патогенність проявляли такі ізоляти *S. sclerotiorum*: Han18, D24, Gm2, Ha13, D22, D27, Han14, Ps35, Ps35, Han9, Han11, D23, D26, Han39, Gm5, Han20 та Bn32. Дуже сильний ступінь патогенності мали ізоляти Han40, Han10, Gm3, Gm7, Han19, Han41, D25, Bn31, Gm1, Ps34, Gm4, Bn29 та Bn30.

Склероції проростали карпогенно та міцеліально. Також виявлено явище продукування мікроконідиального спороношення (рис. 10) грибом *S. sclerotiorum* у варіантах із міцеліальною несумісністю ізолятів.

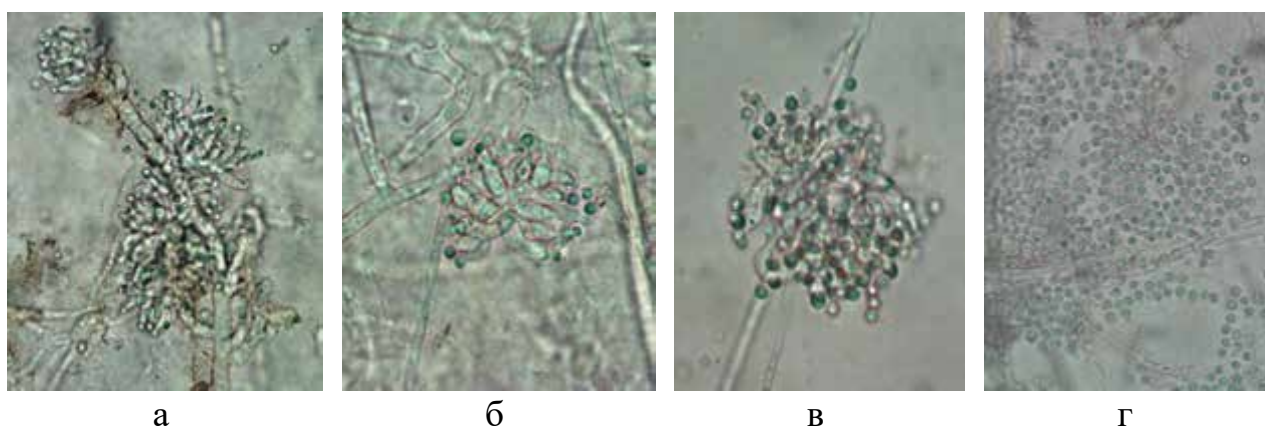


Рис. 10. Морфологічні особливості мікроконідиального спороношення *S. sclerotiorum*: а – скупчення фіалід з мікроконідіями на гіфах ($\times 900$); б – фіаліди ($\times 1000$); в – мікроконідії у вигляді грона ($\times 950$); г – загальний вигляд розсіяних мікроконідій ($\times 950$)

Серед досліджених ізолятів *B. cinerea* різного географічного походження та з різних рослин-живителів 64 % характеризувалися конідиальним морфологічним типом колоній, 32 % – проміжним і 4 % – склероціальним. В усіх випадках склероції проростали з утворенням конідиального спороношення.

За допомогою тестування взаємовідносин ізолятів *B. cinerea* встановлено, що найбільшою частотою характеризувалася реакція сумісності, яка становила у різних популяціях від 79 до 86 % (рис. 11). Водночас несумісними у популяціях були 14–21 % пар ізолятів.

За результатами досліджень не виявлено спеціалізації ізолятів *B. cinerea* щодо тест-культури. Усі вони викликали її ураження, зокрема 4 % характеризувалися слабкою патогенністю, 8 % помірною, 12 % сильною та 76 % дуже сильною (рис. 12). Найбільш патогенними були ізоляти з популяції Е (вилучені з рослин ріпаку озимого). Меншою патогенністю відзначалися ізоляти гриба з популяції D (з рослин троянд).

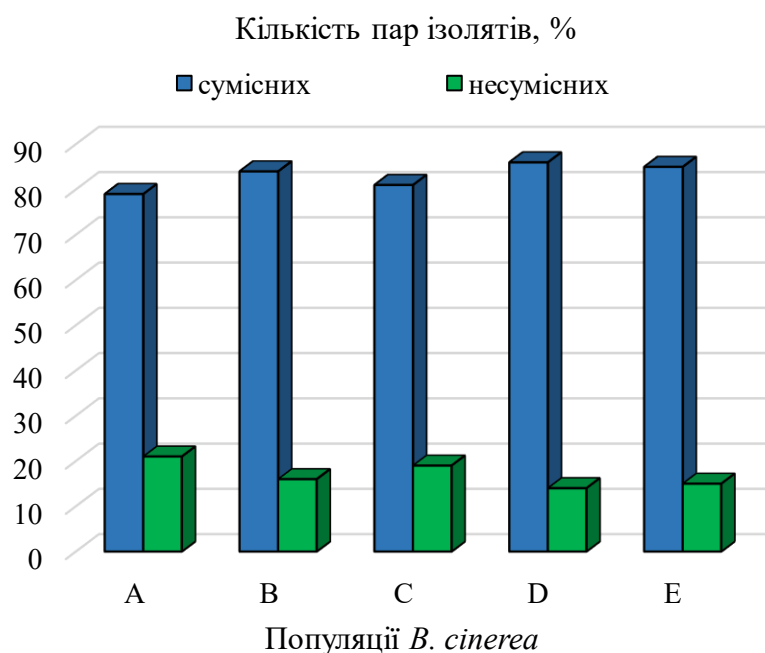


Рис. 11. Групи міцеліальної сумісності ізолятів *B. cinerea*, вилучених із різних популяцій

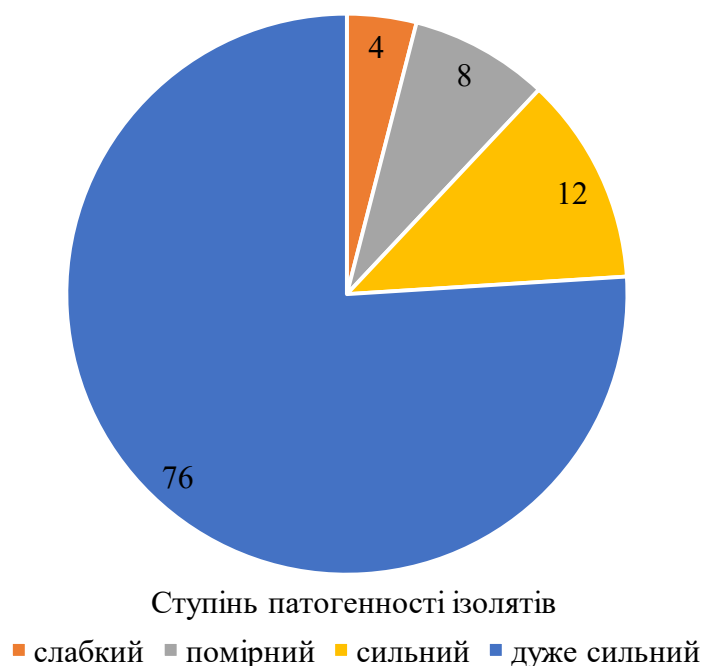


Рис. 12. Ступінь патогенності досліджуваних ізолятів збудника сірої гнилі рослин

Виявлені у процесі досліджень ізоляти з дуже сильною патогенністю заслуговують на увагу щодо створення штучних інфекційних фонів. Також отримані результати свідчать про необхідність моніторингу патогенності популяцій збудників білої та сірої гнилей рослин у районах вирощування основних сприйнятливих сільськогосподарських культур.

Заходи захисту рослин від білої та сірої гнилей. У результаті моніторингу 18 сортів сої виявлено поширення на них білої гнилі. Кількість хворих рослин була в межах 5–24 %, а розвиток хвороби становив 3,3–18,7 %

(табл. 3). Найменше уражувалися сорти Ятрань, Аннушка, ОАЦ-Віжюн, Ксенія, Діона, Анжеліка, Степовичка, Ювілейна, Спринт, Елена, Маша та Версія, на яких поширення білої гнилі не перевищувало 8,2 % за інтенсивності її розвитку до 5,2 %. Дещо сильніше уражувалися рослини сортів Скеля та Величава, на котрих розповсюдження склеротиніозу становило 10,5–11,4 %, а його розвиток не перевищував 7,8 %. Більш інтенсивно уражувалися сорти Берегиня, Ельдорадо та Східна. Водночас діапазон уражених рослин становив 18,2–24,0 % за розвитку хвороби 14,2–18,5 %.

Таблиця 3

**Уражуваність сортів сої білою гниллю
(Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів
і природокористування України «Агрономічна дослідна станція»,
2008–2010 рр.)**

Сорт	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %
Анжеліка	7,5	4,4
Аннушка	6,3	3,3
Берегиня	18,2	14,2
Величава	11,4	7,8
Версія	8,2	5,2
Діона	7,0	4
Елена	7,5	4,9
Ельдорадо	19,0	16,4
Ксенія	5,8	3,6
Маша	6,2	4,3
ОАЦ-Віжюн	6,4	4,2
Скеля	10,5	7,2
Спринт	7,9	4,8
Степовичка	7,5	4,1
Східна	24,0	18,5
Фея	15,0	10,2
Ювілейна	7,5	3,5
Ятрань	5,0	3,3
НІР ₀₅		1,15

Результати фітопатологічної оцінки сортів квасолі звичайної (зернової та овочевої) свідчать, що усі вони уражувалися сірою гниллю (табл. 4). Поширення хвороби було в діапазоні від 4,5 до 18,0 %, а її розвиток становив 2,5–10,1 %. Серед квасолі звичайної зернової найменше уражувалися сорти Голубка, Нагано, Щедра, Іголомська, Богема та Шахиня. Кількість хворих рослин становила 4,7–8,0 % за інтенсивності розвитку сірої гнилі 2,9–6,4 %. Сильніше уражувалися сорти Несподіванка, Царівна, Дельфіна та Отрада. Поширення хвороби на них було в межах 16,2–18,0 %, а її розвиток – 7,8–10,1 %. Серед квасолі звичайної (овочевої) найменше поширення (4,5–5,6 %) сіра гниль мала на сортах Златко та Двадцятиця. Розвиток хвороби становив 2,5–3,3 %. Сильніше уражувалися сорти Вавельська, Яринка та Дорофея. Сіра гниль охоплювала 9,4–12,0 % рослин за інтенсивності її розвитку 6,4–9,8 %.

**Уражуваність сортів квасолі сірою гниллю
(Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів
і природокористування України «Агрономічна дослідна станція»,
2009–2011 р.)**

Сорт	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %
Несподіванка	15,4	8,1
Отрада	18,0	10,1
Щедра	6,2	4,1
Царівна	16,2	9,4
Богема	7,3	5,1
Голубка	4,7	2,9
Шахиня	8,0	6,4
Нагано	5,8	3,6
Іголомська	7,0	5,8
Дельфіна	16,2	7,8
Вавельська	9,4	6,4
Дорофея	12,0	8,3
Златко	4,5	2,5
Двадисятиця	5,6	3,3
Яринка	10,0	7,2
Веселка	17,8	9,8
НІР ₀₅		0,77

Згідно з результатами досліджень, збільшення норми висіву насіння нуту з 0,4 до 0,8 млн схожих насінин на 1 га призводило до зростання поширення хвороби з 9,8 до 23,2 %. Водночас інтенсивність її розвитку становить 4,5–17,4 %. Густота стояння рослин також впливала на ураження сояшнику білою гниллю. Так, за густоти 40 тис./га поширення прикореневої (кореневої) форми хвороби становило 2,5 %. Збільшення густоти стояння рослин до 60 тис./га зумовлювало підвищення поширення хвороби до 3,6 %. За наявності 80 тис./га рослин сояшника кількість хворих рослин зростає до 5,9 %. Протилежну закономірність було виявлено за розвитку кошикової форми хвороби. У такому разі зі збільшенням густоти стояння рослин кількість уражених цією формою рослин зменшувалася з 6,5 до 2,5 %.

Усі препарати, які були використані для передпосівної обробки насіння сояшнику знижували рівень ураження рослин прикореневою формою білої гнилі (табл. 5). Біологічні засоби захисту зменшували кількість хворих рослин на 8,0–11,8 %, водночас у контролі їх кількість становила 17,5 %. Технічна ефективність була в межах 45,7–67,4 %. Найбільшою ефективністю відзначалися біопрепарати Хетомік, п. (65 %) та Триходермін (67,4 %), які забезпечували збереження врожаю на рівні 0,19–0,23 т/га. Досліджувані фунгіцидні протруйники хімічного походження сприяли зниженню кількості уражених рослин на 11,0–13,7 %. Найвищою технічною ефективністю (78,3–78,8 %) характеризувалися препарати Максим XL 035FS та Апрон XL 350 FS, збережений урожай досягав 0,57–0,60 т/га. Інші засоби захисту, зокрема

Дерозал, к. с. і Ровраль, з. п. забезпечували ефективність у межах 62,8–74,3 % та зберігали відповідно 0,19 і 0,3 т/га врожаю.

Таблиця 5

Технічна ефективність використання протруйників насіння проти прикореневої форми білої гнилі (Український F₁, штучний інфекційний фон, Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція», 2008–2010 рр.)

Варіант	Уражено рослин, %	Технічна ефективність, %	Урожайність, т/га	Збережений урожай	
				т/га	% до контролю
Контроль (без обробки)	17,5	–	1,52	–	–
Мікосан Н, 7 л/т	9,5	45,7	1,62	0,10	6,6
Альбіт, 400 мл/т	7,4	57,7	1,68	0,16	10,5
Триходермін, 10 л/т	5,7	67,4	1,75	0,23	15,1
Хетомік, п., 5 кг/т	6,1	65,0	1,71	0,19	12,5
Ровраль, з. п., 4 л/т	4,5	74,3	1,85	0,3	19,7
Апрон XL 350 FS, т. к. с., 3 л/т	3,7	78,8	2,12	0,6	39,4
Максим XL 035 FS, т. к. с., 6 л/т	3,8	78,3	2,09	0,57	37,5
Дерозал, 50 % к. с., 1,5 л/т	6,5	62,8	1,71	0,19	12,5
НІР ₀₅			0,15		

Результати досліджень щодо використання фунгіцидів Дерозал, к. с., Амістар Екстра, к. с., Танос, з. п. та Імпакт К, к. с. проти кошикової форми білої гнилі соняшника (табл. 6) свідчать про їх технічну ефективність.

Таблиця 6

Технічна ефективність застосування фунгіцидів проти білої гнилі соняшника (Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція», 2008–2010 рр.)

Варіант	Розвиток хвороби, %	Технічна ефективність, %	Урожайність, т/га	Збережений урожай	
				т/га	% до контролю
Контроль (без обробки)	8,5	–	2,11	–	–
Дерозал, 50 % к. с., 1,5 л/га	1,9	77,6	2,38	0,27	12,8
«Амістар Екстра», 280 к. с., 1,0 л/га	2,3	72,9	2,26	0,15	7,1
«Танос», 50 % з. п., 0,6 кг/га	0,8	90,6	2,68	0,57	27,0
«Імпакт К», к. с., 1,0 л/га	2,1	75,3	2,32	0,21	9,9
НІР ₀₅			0,12		

Так, у разі застосування препарату Дерозал, к. с. розвиток хвороби знижувався до 1,9 %, а в контролі цей показник становив 8,5 %. Технічна ефективність фунгіциду досягала 77,6 %, а збережений урожай – 0,27 т/га. Використання фунгіциду Амістар Екстра, к. с. дало змогу знизити розвиток склеротиніозу до 2,3 % за технічної ефективності 42,9 % та збереження урожаю в обсязі 0,15 т/га. Завдяки обприскуванню рослин соняшника препаратом Танос, з. п. вдалося знизити розвиток захворювання до 0,8 % і забезпечити його ефективність на рівні 90,6 %. Збережений урожай становив 0,57 т/га. Застосування препарату Імпакт К, к. с. сприяло зниженню розвитку білої гнилі до 2,1 %. Його технічна ефективність становила 75,3 %, а збережений урожай – 0,21 т/га.

Застосування фунгіцидів Дерозал, з. п., Хорус, в. г., Танос, з. п. і Топсін М, з. п. проти сірої гнилі також було ефективним (табл. 7).

Таблиця 7

**Технічна ефективність застосування фунгіцидів
проти сірої гнилі соняшника (Відокремлений підрозділ
Національного університету біоресурсів і природокористування України
«Агрономічна дослідна станція», 2008–2010рр.)**

Варіант	Розвиток хвороб, %	Технічна ефективність, %	Урожайність, т/га	Збережений урожай	
				т/га	% до контролю
Контроль (без обробки)	13,4	–	2,16	–	–
Дерозал, 50 % к. с., 1,5 л/га	3,1	76,8	2,30	0,14	6,5
Хорус 75 WG, в. г., 0,75 кг/га	2,4	82,0	2,45	0,29	13,4
Танос, 50 % з. п., 0,6 кг/га	1,3	90,2	2,64	0,48	22,2
Топсін М, з. п., 1,2 кг/га	2,8	79,1	2,39	0,23	10,6
НІР ₀₅			0,47		

Так, обприскування рослин Дерозалом забезпечувало зниження розвитку хвороби на 10,3 %, порівнюючи з контролем (13,4 %). Технічна ефективність препарату становила 76,8 %, а збережений урожай – 0,14 т/га. У варіанті із застосуванням Хорусу, в. г. розвиток хвороби знижувався до 2,4 %, що на 11,0 % менше, ніж у контролі, а урожайність була вищою на 0,29 т/га. Фунгіцид Танос, з. п. сприяв зниженню розвитку сірої гнилі до 1,3 % за ефективності дії 90,2 % і збереження урожаю 0,48 т/га. Препарат Топсін М, з. п. забезпечував зменшення інтенсивності розвитку хвороби до 2,8 %; технічна ефективність його застосування була на рівні 79,1 % за збереження 0,23 т/га урожаю.

ВИСНОВКИ

У дисертації представлено результати комплексних експериментальних досліджень білої та сірої гнилей рослин в агро- та фітоценозах, їх збудників – грибів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary і *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (*Botrytis cinerea* Pers.). Біологічно обґрунтовано заходи їх контролю.

1. На зернових, зернобобових, технічних, овочевих, плодово-ягідних культурах і квітничково-декоративних рослинах досліджено симптоми білої та сірої гнилей рослин на різних етапах патологічного процесу – від початкового проявлення до їх візуальної діагностики на завершальному етапі розвитку. Поряд з типовими ознаками діагностовано зміну забарвлення уражених тканин та органів, некрози, хлоротичність, в'янення, муміфікацію, деформацію, руйнування уражених органів тощо.

2. В агроценозах сільськогосподарських і квітничково-декоративних культур вперше в умовах України виявлено паразитування *S. sclerotiorum* на 66 видах рослин, що належать до 15 ботанічних родин. Найбільша кількість рослин-живителів гриба була серед рослин родин *Fabaceae* та *Brassicaceae* – відповідно 16 та 14. Серед родини *Asteraceae* біла гниль проявлялася на 9 видах. У родинях *Solanaceae*, *Cucurbitaceae* та *Amaranthaceae* її виявлено відповідно на 7, 6 і 5 видах рослин. Серед рослин інших родин (*Apiaceae*, *Begoniaceae*, *Verbenaceae*, *Geraniaceae*, *Malvaceae*, *Euphorbiaceae*, *Rosaceae* та *Poaceae*) уражувалося по одному виду.

Щодо сільськогосподарських культур, білу гниль вперше виявлено на нуті звичайному, тетрагонолобусі, лобії, тифоні, хріні та картоплі; щодо квітничково-декоративних рослин, – на цинії, космеї, вербені гібридній, арабісі, мальві та молочаю різнобарвному; щодо рослин-бур'янів, – на лободі білій, щириці звичайній та осоті жовтому польовому.

3. Встановлено, що гриб *B. cinerea* уражував 93 види рослин, які належать до 30 ботанічних родин. Найбільша кількість господарів гриба була серед представників родин *Fabaceae* – 16 видів, *Brassicaceae* – 12, *Asteraceae* – 9, *Cucurbitaceae* та *Solanaceae* – по 7 видів. Серед інших родин кількість рослин-господарів гриба коливалася від 12 до 4 видів.

В умовах України паразитування *B. cinerea* вперше виявлено на нуті, лобії, тетрагонолобусі та картоплі. Вперше також виявлено ураження грибом зерна пшениці та кукурудзи, плодів дині звичайної, кабачка, тикви звичайної (горлянки), патисону та персика звичайного. Збудника сірої гнилі спостерігали на лохині високорослій. Серед квітничково-декоративних рослин *B. cinerea* вперше виявили на стокротках багаторічних, чорнобривцях, недотрозі, плющі, вербені гібридній, бадані товстолистому, гібіскусі, наперстянці, колеусі, барбарисі, дівочому винограді п'ятилисточковому та гортензії. Збудником сірої гнилі також уражувався бур'ян – щириця звичайна.

4. Встановлено негативний вплив білої і сірої гнилей на зернобобові, технічні культури та квітничкові рослини. У рослин сої, інфікованих стебловою формою склеротиніозу, відбувається зменшення кількості бобів від 10,2 шт. (за слабого ступеня ураження рослин) до 27,0 шт. (за дуже сильного розвитку

хвороби). Біла гниль гороху викликає зменшення на 20–92 г маси 1000 насінин. За результатами аналізу шкідливості побудовано лінійні рівняння, які характеризують вплив ураження стебел рослин гороху білою гниллю на інтенсивність формування бобів ($y_{x1} = -2,8x + 15,11$), а також залежність між ступенем ураження та масою 1000 насінин ($y_{x2} = -27,26x + 244$). Біла гниль негативно впливає на посівні якості насіння квасолі навіть за період ураження бобів під час дозрівання, кількість інфікованих насінин становить 85,4 %. Водночас стеблова форма склеротиніозу спричинює недобір 9,3–50,0 % маси насіння. До того ж насіннєвий матеріал, отриманий із хворих рослин, був інфікований грибами роду *Alternaria* Nees. від 2,4 до 8,7 %.

Проявлення стеблової форми склеротиніозу мальви призводить до зменшення насіннєвої продуктивності рослин. Зокрема, втрата маси 1000 плодиків була в діапазоні від 2,92 г за середнього ступеня ураження і до 6,83 г за дуже сильного ступеня ураження.

5. Доведено, що шкідливість сірої гнилі соняшнику зростає зі збільшенням інтенсивності ураження генеративних органів. Зокрема, маса 1000 насінин знижується на 5,5–28,5 г, або 6,2–32,0 %, а зменшення схожості насіння становить 8,0–49 %. Шкідливість сірої гнилі ріпаку за ураження стручків полягає у значному зниженні маси 1000 насінин – на 6,5–31,5 %.

6. Встановлено, що ураження насіння та зерна сільськогосподарських культур збудниками білої та сірої гнилей призводить до зміни вмісту в ньому білка та олії. За результатами проведених досліджень, здорове насіння сої містило 37,2 % білка, що на 0,9 % менше, порівнюючи з ураженим грибом *S. sclerotiorum*, а вміст олії у хворому насінні був на 1,4 % нижчим, ніж у здоровому. Залежно від рівня розвитку білої гнилі на стеблах гороху вміст білка в його насінні знижувався в діапазоні 1,8–5,9 %. Склеротиніоз стебел соняшнику зумовлював зменшення олійності насіння на 1,5–9,7 %. За такої ж форми прояву хвороби на ріпаку зменшення вмісту олії складало 2,1–8,7 %, що істотно знижувало якість насіння.

7. Збудник сірої гнилі порушував функціонування фотосинтетичного апарату рослин калачиків з різним ступенем ураження. Індекс життєздатності Rfd (адаптивності) у неуражених рослин становив 2,52, однак, у хворих знижувався на 0,37–0,85 умовних одиниць.

8. Результати досліджень динаміки розвитку білої гнилі квасолі та сої показали, що найбільш ранній прояв хвороби відбувається з періоду бутонізації-цвітіння рослин. Під час бутонізації рослин проявляється сіра гниль нуту. У період цвітіння збудник хвороби розвивається на рослинах навіть за недостатнього зволоження (гідротермічний коефіцієнт від 0,6 до 0,9). Дані аналізу гідротермічних умов протягом дев'яти років досліджень, за яких відбувалася поява сірої гнилі на трояндах, свідчать, що у більшості випадків хвороба з'являлася під час цвітіння рослин за гідротермічного коефіцієнта від 1,1 до 5,3

9. Побудовано рівняння множинної регресії $0,4x_1 + 0,152x_2 + 9,14 = y$, яке характеризує залежність появи білої гнилі квасолі від середньодобової температури повітря (за три декади) і суми атмосферних опадів, рівняння, які

характеризують залежність появи сірої гнилі петунії від кількості атмосферних опадів у серпні та відносної вологості повітря ($0,046x_1+0,17x_2-13,42=y$) і залежність від середньої температури та кількості опадів ($-0,88x_1+0,087x_2+15,209=y$).

10. Встановлено внутрішньовидові відмінності ізолятів *S. sclerotiorum* за ступенем і спектром фітотоксичності. Сильну фітотоксичну дію проявляли ізоляти *S. sclerotiorum*, вилучені в умовах Васильківського району Київської області із рослин сої та ріпаку, які знижували схожість насіння в середньому на 12,4–13,4 %. Найменш фітотоксично впливали на схожість насіння пшениці озимої ізоляти популяції гриба, вилучені з рослин соняшнику (Яготинський район Київської області) і знижували лабораторну схожість насіння на 4,4 %. Фільтрати культуральних рідин гриба *S. sclerotiorum* обумовлювали зменшення довжини кореневої системи рослин, порівнюючи із контролем, на 1,0–57,9 %, а проростків насіння – на 1,6–57,4 %. Доведено, що вторинні метаболіти фільтратів культуральної рідини *S. sclerotiorum* мали пролонговану дію, а саме: показники зниження лабораторної схожості, порівнюючи з контролем, коливалися від 2,5 до 18,3 %, а довжини кореневої системи та проростків – відповідно у межах 1,0–53,6 та 1,6–57,4 %.

11. У процесі досліджень популяції гриба *S. sclerotiorum* проявили широку варіабельність за здатністю продукувати склероції. Найбільше їх формували ізоляти Gm2, Nan40, D26, Nan41, Nan39, Nan19 – від 23 до 36 шт. Високою продуктивністю щодо накопичення склероціальної маси характеризувалися ізоляти Nan10 та Nan 40 (0,43 г), D26 (0,44 г) та Nan 39 (0,46 г).

12. За результатами досліджень виявлено, що кількість сумісних пар ізолятів *S. sclerotiorum* у різних популяціях становила від 14 до 67 %. Дані аналізу співвідношення рівня патогенності ізолятів у популяціях *S. sclerotiorum*, вилучених із різних географічних умов, та рослин-господарів, свідчать про відмінність їх потенціалу агресивності. Так, у популяціях гриба А, В, С та Е були відсутні ізоляти зі слабкою патогенністю, проте їх кількість у популяціях *S. sclerotiorum* D, F та G становила відповідно 14,3 %, 20 і 40 %. Ізоляти із помірною патогенністю домінували у популяції С (50 %). Із сильною патогенністю переважали ізоляти у популяціях В (57,1 %) та Г (71,4 %). Ізоляти гриба з дуже сильною патогенністю превалювали у популяціях Д та Е (40 %), D (57,1 %) та Е (60 %).

13. Встановлено, що серед ізолятів *B. cinerea* різного географічного походження та з різних рослин-живителів 4 % характеризувалися склероціальним морфологічним типом колоній, 32 % – проміжним і 64 % – конідіальним. Склероції гриба проростали з утворенням конідіального спорношення.

14. Тестування взаємовідносин ізолятів *B. cinerea* показало, що найбільшою частотою характеризувалася реакція сумісності, яка становила у різних популяціях від 79 до 86 %. Водночас несумісними у популяціях були 14–21 % пар ізолятів. Не виявлено спеціалізації ізолятів *B. cinerea* щодо тест-культури. Усі вони викликали її ураження: 4 % характеризувалися слабкою патогенністю, 8 % – помірною, 12 % – сильною та 76 % – дуже сильною.

Найбільш патогенними були ізоляти з популяції Е (вилучені з рослин ріпаку озимого). Меншою патогенністю відзначалися ізоляти гриба з популяції Д (з рослин троянд).

15. Виявлено відмінність в ураженості сортів рослин сірою гниллю. Так, серед квасолі звичайної зернової найменше уражувалися сорти Голубка, Нагано, Щедра, Іголомська, Богема та Шахиня, а квасолі овочевої – Златко та Двадцятиця. Серед сортів люпину білого найменше уражувався сорт Серпневий, нуту – Триумф, сочевиці – Лінза. Найменша кількість уражених рослин кошиковою формою сірої гнилі була на сортах Знахідка, Прометей та Сапфір. Меншого поширення та розвитку ботрітіоз набував на сортах троянд Ред Голд, Блек Меджик та Орієнт Спайс. Найменше уражувалися білою гниллю: сорти сої – Ятрань, Аннушка, ОАЦ-Віжюн, Ксенія, Діона, Анжеліка, Степовичка, Ювілейна, Спринт, Елена, Маша та Версія; соняшнику – Знахідка, Президент, Ранок і Сапфір; ріпаку – Дембо, Чорний велетень та Таурус.

16. Доведено, що передпосівна обробка насіння соняшнику протруйниками зменшувала ураження рослин прикореневою формою білої гнилі. Біопрепарати Хетомік, п. та Триходермін мали технічну ефективність відповідно 65 і 67,4 %. Серед хімічних засобів захисту найвищою технічною ефективністю характеризувалися Максим XL 035 FS (78,3 %) та Апрон XL 350 FS (78,8 %).

17. Застосування на соняшнику фунгіцидів Дерозал, з. п., Амістар Екстра, к. с., Танос, з. п. та Імпакт К, к. с. проти кошикової форми білої гнилі забезпечувало зниження інтенсивності ураження рослин. Найбільш ефективним був препарат Танос, з. п., який забезпечував збереження врожаю в обсязі 0,57 т/га. Фунгіциди Дерозал, к. с., Хорус, в. г., Танос, з. п. і Топсін М, з. п. зменшували ураження соняшнику сірою гниллю. Їх технічна ефективність була в межах 76,8–90,2 %. Найвищою ефективність була за застосування препаратів Хорус, в. г. (82,0 %) і Танос, з. п. (90,2 %). Збережений урожай становив відповідно 0,29 і 0,48 т/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами дисертаційного дослідження для вирішення завдань щодо зменшення втрат врожаю сільськогосподарських культур, запобігання зниження якості продукції рослинництва від білої та сірої гнилей, сформульовано пропозиції для впровадження у виробничий процес зацікавленими суб'єктами.

У науково-дослідних установах пропонується під час проведення візуальної діагностики білої та сірої гнилей рослин і фітопатологічної експертизи насінневого матеріалу враховувати нетипові симптоми проявлення хвороб на різних етапах патологічного процесу; у процесі створення штучних інфекційних фонів використовувати ізоляти з сильною патогенністю, що домінують у популяціях грибів на рослинах гороху, соняшнику, сої та ріпаку озимого.

Сільськогосподарським підприємствам різних форм власності рекомендується: вирощувати сорти рослин, які менше уражуються хворобами:

квасолі звичайної зернової – Голубка, Нагано, Щедра, Іголомська, Богема та Шахія; квасолі овочевої – Златко та Двадцятиця; люпину білого – Серпневий; нуту – Триумф; сочевиці – Лінза; соняшнику – Знахідка, Прометей та Сапфір; цибулі – Віолетта; сої – Ятрань, Аннушка, ОАЦ-Віжюн, Ксенія, Діона, Анжеліка, Степовичка, Ювілейна, Спринт, Елена, Маша та Версія; ріпаку – Дембо, Чорний велетень і Таурус; використовувати виявлені строки появи білої та сірої гнилей на сільськогосподарських і квіткових рослинах, плануючи проведення заходів захисту; застосовувати для обробки насіння соняшнику хімічний протруйник Максим XL 035 FS, т. к. с. (6 л/т), а під час вегетації рослин – фунгіцид Танос, 50 % з. п. (0,6 кг/га).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії

1. Кирик Н. Н., **Пиковский М. И.**, Азаики С. Атлас болезней овощных культур и картофеля: монография. К., 2009. 144 с. *(Здобувачем проведено дослідження, узагальнено результати, написано розділи 2–4 та 6–9).*

2. Kyryk M. M., **Pikovskiy M. Y.**, Azaiki S. Diagnostic signs of diseases of vegetable crops and potato: monograph. K., 2012. 175 p. *(Здобувачем проведено дослідження, узагальнено результати, написано розділи 2–4 та 5–9).*

3. Kyryk M. M., **Pikovskiy M. Y.**, Azaiki S. Gray mold of plants, biological and ecological properties of its agents (*Botrytis cinerea* Pers.): monograph. K., 2013. 209 p. *(Здобувачем проведено дослідження, узагальнено результати, написано розділи 2–3).*

4. Кирик Н. Н., **Пиковский М. И.**, Азаики С. Болезни овощных культур и картофеля: монография. К., 2016. 434 с. *(Здобувачем проведено дослідження, узагальнено результати, написано розділи 2–5, 7–8, 11–14 та 16).*

5. Колесніченко О. В., Страшок О. Ю., Грисюк С. М., **Піковський М. Й.**, Бідолах Д. І., Ліханов А. Ф., Мельник В. І., Ляшенко А. Л. Фітодизайнологічні аспекти екотрансформації насаджень мегаполісів: монографія. К., 2020. 380 с. *(Здобувачем проведено дослідження, узагальнено результати, написано розділ 5).*

Статті у наукових фахових виданнях України,

у тому числі включених до міжнародних наукометричних баз даних

6. **Піковський М. Й.**, Кирик М. М. Біла гниль огірка. Карантин і захист рослин. 2005. № 10. С. 28–29. *(Здобувачем проведено дослідження діагностичних ознак білої гнилі огірка, підготовлено матеріали для статті).*

7. Кирик М. М., **Піковський М. Й.** Біологічні особливості фітопатогенного некротрофного гриба *Botrytis cinerea* Pers. Наукові доповіді Національного аграрного університету. 2006. Вип. 2. С. 8–14. *(Здобувачем проведено аналіз біологічних особливостей збудника сірої гнилі рослин, підготовлено матеріали для статті).*

8. **Піковський М. Й.** Біла гниль квасолі. Симптоматика та особливості розвитку. Карантин і захист рослин. 2009. № 11. С. 15–16.

9. Горган Н. О., Кирик М. М., Горган М. Д., **Піковський М. Й.** Видовий склад збудників хвороб цибулі ріпчастої в умовах Носівської селекційно-дослідної станції. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2010. Вип. 149. С. 330–337. *(Здобувачем проведено дослідження видового складу збудників гнилей цибулин, підготовлено матеріали для статті).*

10. **Піковський М. Й.**, Кирик М. М. Симптоматика білої гнилі сої. Карантин і захист рослин. 2012. № 7. С. 2–5. *(Здобувачем проведено польові та лабораторні дослідження симптоматики білої гнилі сої, підготовлено матеріали для статті).*

11. Петренко В. В., **Піковський М. Й.**, Подпрятков Г. І. Вплив умов зберігання на патогенну мікрофлору зерна пшениці озимої. Біоресурси і природокористування. 2012. № 1–2. С. 72–75. *(Здобувачем проведено дослідження патогенної мікрофлори зерна пшениці озимої, підготовлено матеріали для статті).*

12. Кирик М. М., Таранухо Ю. М., **Піковський М. Й.** Особливості розвитку корневих гнилей сочевиці. Карантин і захист рослин. 2013. № 5. С. 11–13. *(Здобувачем проведено дослідження особливостей розвитку гнилей сочевиці, підготовлено матеріали для статті).*

13. **Піковський М. Й.**, Кирик М. М., Крезуб В. М. Візуальна діагностика сірої гнилі на рослинах троянд. Карантин і захист рослин. 2013. № 9. С. 23–25. *(Здобувачем проведено дослідження діагностичних ознак сірої гнилі троянд на різних органах рослин, підготовлено матеріали для статті).*

14. Піковський М. Й. Діагностичні ознаки сірої гнилі нуту. Карантин і захист рослин. 2014. № 9. С. 1–3.

15. Піковський М. Й. Вплив метеорологічних факторів на динаміку поширення та розвитку сірої гнилі петунії гібридної. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2015. № 2 (50). Т. 1. С. 104–110.

16. **Піковський М. Й.**, Колесніченко О. В. Особливості паразитування гриба *Botrytis cinerea* Pers. на петунії гібридній в умовах відкритого ґрунту. Карантин і захист рослин. 2015. № 4. С. 10–12. *(Здобувачем проведено дослідження особливостей паразитування гриба *Botrytis cinerea* на петунії гібридній у відкритому ґрунті, підготовлено матеріали для статті).*

17. **Піковський М. Й.**, Кирик М. М. Діагностика ураження рослин *Alcea rosea* L. грибом *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Карантин і захист рослин. 2015. № 4. С. 10–12. *(Здобувачем вивчено діагностичні ознаки білої гнилі на рослинах *Alcea rosea*, підготовлено матеріали для статті).*

18. Піковський М. Й. Шкідливість білої гнилі на рослинах *Alcea rosea* L. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2015. № 1–2. С. 130–135.

19. Піковський М. Й. Діагностика хвороб коренеплодів моркви спричинених грибами *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel. та *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. № 6 (63). URL:

<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2016.06.006/7256>.

20. **Піковський М. Й.**, Кирик М. М., Арнаута Н. В. Шкідливість білої гнилі гороху. Захист і карантин рослин. 2018. Вип. 64. С. 143–149. *(Здобувачем досліджено вплив білої гнилі на втрату продуктивності рослин гороху, підготовлено матеріали для статті).*

21. **Pikovskiy M. Y.**, Kolesnichenko O. V., Melnyk V. I., Serediuk O. O. Flower-ornamental plants – the host of *Botrytis cinerea* Pers. Біоресурси і природокористування. 2018. Т. 10. № 5–6. С. 5–10. *(Здобувачем проведено дослідження рослин-живителів квітково-декоративні рослини, підготовлено матеріали для статті).*

22. **Pikovskiy M. Y.**, Kolesnichenko O. V., Melnyk V. I., Hrysiuk S. M. Pathogenic microflora of *Syringa* L. plants. Біоресурси і природокористування. 2019. Т. 11. № 1–2. С. 26–33. *(Здобувачем відібрано зразки рослинного матеріалу, ідентифіковано патогенів, діагностовано хвороби, підготовлено матеріали для статті).*

23. **Pikovskiy M. Y.**, Kolesnichenko O. V., Melnyk V. I., Serediuk O. O. Parasitism of micromycete *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary on the dahlia plants (*Dahlia* Cav.) under different weather conditions. Біоресурси і природокористування. 2019. Т. 11. № 3–4. С. 16–24. *(Здобувачем проведено дослідження розвитку білої гнилі жоржини за різних метеорологічних умов, підготовлено матеріали для статті).*

24. **Піковський М. Й.**, Кирик М. М., Бородай В. В., Колесніченко О. В., Мельник В. І. Особливості формування мікроконідій грибом *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Біоресурси і природокористування. 2020. Т. 12. № 1–2. С. 21–26. *(Здобувачем проведено лабораторні дослідження особливостей формування мікроконідій грибом *Sclerotinia sclerotiorum*, встановлено їх морфологію, підготовлено матеріали для статті).*

25. Бомок С. К., Тактаєв Б. А., **Піковський М. Й.**, Мар'єва О. М. Біохімічні зміни в уражених бульбах картоплі. Захист і карантин рослин. 2020. № 1. С. 9–11. *(Здобувачем проведено дослідження шкідливості білої та сірої гнилей бульб картоплі, підготовлено матеріали для статті).*

26. **Піковський М. Й.**, Патица Т. І., Колесніченко О. В., Мілантьєва Т. С., Патица М. В. Вплив збудника сірої гнилі *Botrytis cinerea* Pers. на фотосинтетичний апарат рослин пеларгонії зональної. Таврійський науковий вісник. 2020. № 113. С. 114–120. *(Здобувачем проведено дослідження впливу збудника сірої гнилі на фотосинтетичний апарат рослин пеларгонії зональної, підготовлено матеріали для статті).*

Статті у наукових виданнях інших держав

27. Кирик Н. Н., **Пиковский М. И.** Грибные болезни гороха. Защита и карантин растений. 2006. № 6. С. 46–50. *(Здобувачем відібрано зразки рослинного матеріалу гороху, ідентифіковано патогенів, діагностовано хвороби, підготовлено матеріали для статті).*

28. Кирик Н. Н., **Пиковский М. И.** Симптоматика серой гнили фасоли. Защита и карантин растений. 2007. № 12. С. 31. *(Здобувачем відібрано зразки рослинного матеріалу квасолі, ідентифіковано збудника, вивчено симптоматику, підготовлено матеріали для статті).*

Статті в інших наукових виданнях

29. Соломійчук М. П., Кордулян Ю. В., Мельник А. Т., **Пиковський М. Й.** Вплив біологічних комплексів та біостимулюючих речовин на ріст і розвиток рослин сої в Західному Лісостепу України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2020. Вип. 67 (2). С. 182–197. *(Здобувачем проаналізовано вплив біологічних комплексів та біостимулюючих речовин на ріст і розвиток рослин сої, підготовлено матеріали для статті).*

30. **Pikovskiy M. Y.**, Kyryk M. M., Borodai V. V. Phytotoxic properties of culture filtrates of micromycete *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary isolates from the phyllosphere of various host plants. Біологічні системи: теорія та інновації. 2020. Т. 11. № 1. С. 60–68. *(Здобувачем проведено дослідження фітотоксичних властивостей культуральних фільтратів ізолятів *Sclerotinia sclerotiorum* різного походження, підготовлено матеріали для статті).*

Статті в інших виданнях

31. **Пиковский М.**, Кирик Н. Серая гниль капусты в период хранения. Овощеводство. 2007. № 2. С. 55–56. *(Здобувачем відібрано зразки рослинного матеріалу, діагностовано сіру гниль, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

32. **Пиковский М.**, Кирик Н. Особенности развития белой гнили огурца. Овощеводство. 2008. № 1. С. 56–57. *(Здобувачем відібрано зразки рослинного матеріалу, діагностовано білу гниль огірка, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

33. **Пиковский М.**, Кирик Н. Серая гниль фасоли. Овощеводство. 2008. № 4. С. 66–67. *(Здобувачем відібрано зразки рослинного матеріалу, ідентифіковано патогена, діагностовано сіру гниль квасолі, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

34. **Пиковский М.**, Кирик Н. Защита перца от серой и белой гнилей. Настоящий хозяин. 2008. № 12. С. 41–42. *(Здобувачем відібрано зразки рослинного матеріалу, діагностовано сіру та білу гнилі перцю, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

35. **Пиковский М. И.**, Кирик Н. Н. Серая гниль баклажана. Настоящий хозяин. 2009. № 3. С. 50–52. *(Здобувачем відібрано зразки рослинного матеріалу, діагностовано сіру гниль баклажанів, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

36. **Пиковский М.**, Кирик Н. Серая гниль роз. Овощеводство. 2009. № 4. С. 64–65. *(Здобувачем досліджено особливості симптоматики та розвитку сірої гнилі троянд, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

37. Пивоваров В. Ф., Старцев В. И., **Пиковский М. И.** Капустные растения: практический справочник овощевода. Овощеводство. 2009. 253 с. *(Здобувачем досліджено візуальну діагностику хвороб, проаналізовано фактори, що впливають на їх розвиток та заходи захисту).*

38. **Пиковский М. И.**, Кирик Н. Н. Серая гниль земляники. Овощи и фрукты. 2010. № 2. С. 52–53. *(Здобувачем відібрано зразки рослинного матеріалу, діагностовано сіру гниль суниці, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

39. Кирик М., **Піковський М.** Захист соняшнику від білої та сірої гнилей. Пропозиція. 2010. № 7. С. 100–103. *(Здобувачем відібрано зразки рослинного матеріалу, ідентифіковано патогенів, діагностовано хвороби, проаналізовано умови їх розвитку та заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

40. **Пиковский М.**, Кирик Н., Горган Н. Распространенные болезни лука в период хранения. Настоящий хозяин. 2011. № 3. С. 50–52. *(Здобувачем відібрано зразки рослинного матеріалу цибулі, діагностовано гнилі цибулин, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

41. **Пиковский М.**, Кирик Н. Болезни огурца. Симптоматика, биоэкология возбудителей и защитные мероприятия. Настоящий хозяин. 2011. № 7–8. С. 30–34. *(Здобувачем відібрано зразки огірка, діагностовано гнилі, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

42. Кирик Н., **Пиковский М.** Симптомы гнилей корнеплодов моркови. Овощеводство. 2012. № 2. С. 56–58. *(Здобувачем відібрано зразки коренеплодів моркви, діагностовано гнилі, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

43. **Пиковский М.**, Кирик Н. Диагностика болезней семян фасоли. Овощеводство. 2012. № 4. С. 30–33. *(Здобувачем відібрано зразки насіння квасолі, діагностовано білу та сіру гнилі, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

44. Столяр А., Кирик М., **Піковський М.** Хвороби озимого ріпаку. The Ukrainian farmer. 2013. № 7. С. 18–21. *(Здобувачем досліджено симптоматику сірої та білої гнилей ріпаку, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

45. Кирик М., **Піковський М.** Диагностика хвороб насіння гороху та сої. Пропозиція. 2017. № 1. С. 116–120. *(Здобувачем відібрано зразки насіння гороху та сої, діагностовано білу та сіру гнилі, проаналізовано заходи захисту, підготовлено матеріали для статті).*

Патенти України на корисну модель

46. Кирик М. М., **Піковський М. Й.** Спосіб визначення ступеня ураження насіння ендofітними грибами. Патент 3469 Україна, С12N1/44. Національний аграрний університет. Деклараційний патент на корисну модель № 2004031780; заявлено 11.03.04; опубліковано 15.11.2004; Бюл. № 11. *(Здобувачем розроблено ідею, організовано проведення досліджень, підготовлено статистичні дані та обґрунтовано патент).*

47. **Піковський М. Й.**, Кирик М. М. Спосіб створення відносної вологості повітря для вивчення життєздатності спор мікроорганізмів. Патент 4312 Україна, С12Q3/00. Національний аграрний університет. Деклараційний патент на корисну модель № 20040402927; заявлено 13.04.04; опубліковано 17.01.2005; Бюл. № 1. *(Здобувачем розроблено ідею, організовано проведення досліджень, підготовлено статистичні дані та обґрунтовано патент).*

Підручник

48. Марков І. Л., Башта О. В., Гентош Д. Т., Дерменко О. П., **Піковський М. Й.** Сільськогосподарська фітопатологія: підручник. За редакцією І. Л. Маркова. К., 2017. 573 с. *(Здобувачем узагальнено і оформлено матеріали розділу «Хвороби овочевих культур»).*

Навчальні посібники

49. Кирик М. М., **Піковський М. Й.** Патологія насіння сільськогосподарських культур: навчальний посібник. К., 2012. 212 с. *(Здобувачем узагальнено й оформлено матеріали розділів «Хвороби сої», «Хвороби квасолі», «Хвороби люпину», «Хвороби вики», «Хвороби кормових бобів», «Хвороби сочевиці», «Хвороби соняшнику», «Хвороби моркви», «Хвороби капусти»).*

50. Кирик М. М., **Піковський М. Й.**, Азаїкі С. Хвороби насіння сільськогосподарських культур: навчальний посібник. К., 2015. 340 с. *(Здобувачем узагальнено і оформлено матеріали розділів «Хвороби сої», «Хвороби квасолі», «Хвороби люпину», «Хвороби вики», «Хвороби кормових бобів», «Хвороби сочевиці», «Хвороби соняшнику», «Хвороби моркви», «Хвороби капусти»).*

51. Кирик М. М., Шевчук В. К., **Піковський М. Й.**, Яколюда С. М., Азаїкі С. С. Хвороби квіткових і декоративних рослин: навчальний посібник. К., 2019. 328 с. *(Здобувачем узагальнено й оформлено матеріали розділу «Хвороби однорічних квітково-декоративних рослин»).*

Науково-практичні рекомендації

52. Кирик М. М., Глим'язний В. А., **Піковський М. Й.**, Шендрик К. М., Гентош Д. Т., Лич С. В. Рекомендації по захисту зернобобових культур від хвороб, що спричинюються облігатними і некротрофними патогенами. К., 2010. 12 с. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження білої та сірої гнилей зернобобових культур, узагальнено, результати, підготовлено рекомендації до друку).*

53. **Піковський М. Й.**, Дерменко О. П., Башта О. В., Таранухо Ю. В., Ковалишин А. Б., Пріщенко О. В. Рекомендації щодо зменшення ураження рослин токсиногенними мікроорганізмами. К., 2010. 23 с. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, узагальнено, результати, підготовлено рекомендації до друку).*

54. Кирик М. М., **Піковський М. Й.**, Кошевський І. І., Таранухо Ю. М., Голосний П. Г., Лич С. В. Хвороби сої. Рекомендації щодо діагностики та заходів захисту. К., 2014. 26 с. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, узагальнено, результати, підготовлено рекомендації до друку).*

55. Кирик М. М., **Піковський М. Й.**, Таранухо Ю. М., Лич С. В., Бабич О. А., Дяченко О. М., Гентош І. Д., Чайкін М. С. Рекомендації щодо зниження розвитку хвороб спричинених ґрунтовими, внутрішньоклітинними та аерогенними фітопатогенами. К., 2015. 22 с. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, узагальнено, результати, підготовлено рекомендації до друку).*

56. Базикіна Н. Г., Бакланова О. В., Баннікова К. В., Баранець Л. О., Бахмут О. О., Боровська І. Ю., Брухаль Ф. Й., Венгер В. М., Венгер О. В., Гентош Д. Й., Гирка Т. В., Градченко С. І., Грищенко О. М., Денисюк О. Ф., Дудченко Т. В., Запольська Н. М., Кава Л. П., Круть М. В., Лазарчук Л. А., Марков І. Л., Михайленко С. В., Мордерер Є. Ю., Неверовська Т. М., Орлова О. М., Олійник Т. М., **Піковський М. Й.**, Подберезко І. М., Полгородник О. Г., Поліщук С. В., Ретьман С. В., Саблук В. Т., Сидорчук О. В., Ткачова С. В., Федоренко А. В., Фецин Д. М., Чайка В. М., Шевчук І. В., Шендрик К. М., Явдощенко М. П. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2018 р. К., 2018. 229 с. *(Здобувачем проведено аналіз даних, узагальнено результати по хворобах овочевих культур, підготовлено рекомендації до друку).*

57. Гармашов В. В., Ткаленко Г. М., Ходорчук В. Я., Борзих О. І., **Піковський М. Й.**, Новицька Н. В., Антал Т. В., Челомбітко А. Ф., Чайковський В. М., Стефківський В. М., Калашніков В. Б., Стрихар А. Є., Сидорчук О. В., Лахтіонова С. О. Методичні рекомендації щодо проведення фітоекспертизи та оцінки протруйників на інфікованому насінні. К., 2019. 145 с. *(Здобувачем узагальнено результати хвороб овочевих культур, підготовлено рекомендації до друку).*

Тези наукових доповідей

58. **Піковський М. Й.**, Новосельська Т. Г. Біологічні особливості збудника сірої гнилі рослин. Екологічно обґрунтований захист рослин: Всеукраїнська наукова конференція молодих вчених, м. Київ, 4–7 жовтня 2005 року: тези доповіді. К., 2005. С. 123–126. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено, експериментальні дані, написано тези).*

59. Піковський М. Й. Глобальні проблеми контролю шкодочинності сірої гнилі рослин викликані грибом *Botrytis cinerea* Pers. та шляхи їх вирішення. Перспективи та проблеми наук в умовах глобалізації: Всеукраїнська наукова конференція молодих вчених, м. Тернопіль, 27 жовтня 2005 року: тези доповіді. Тернопіль, 2005. С. 7.

60. Піковський М. Й. Паразитовання гриба *Botrytis cinerea* Pers. на плодах персика. Всеукраїнська наукова конференція молодих учених, м. Умань, 16 лютого 2006 року: тези доповіді. Умань, 2006. С. 120.

61. Піковський М. И. Распространение грибов *Botrytis cinerea* Pers. и *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary в агроценозах Лесостепи Украины. I (IX) Международная конференция молодых ботаников, г. Санкт-Петербург, 21–26 мая 2006 года: тезисы доклада. Санкт-Петербург, 2006. С. 299.

62. Кирик М. М., **Піковський М. Й.** Біологічний метод захисту зерно-бобових культур від хвороб спричинених грибами *Sclerotinia sclerotiorum* та *Botrytis cinerea*. Наукова конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів та студентів в Національному аграрному університеті, м. Київ, 14–15 грудня 2006 року: тези доповіді. К., 2006. С. 39–40. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено експериментальні дані, написано тези).

63. Піковський М. Й. Симптоматика білої гнилі на рослинах квасолі. Всеукраїнська наукова конференція молодих учених, м. Умань, 21–22 лютого 2007 року: тези доповіді. Умань, 2007. Ч. 1. Агрономія. С. 115–116.

64. **Pikovskiy M.**, Manishevskiy V., Moskalenko M. Features of development of fungus *Botrytis cinerea* Pers. on plants of sort of *Lupinus Tourn.* Biodiversity. Ecology. Adaption: III International Young scientists conference, dedicated to 100 anniversary from birth of famous Ukrainian lichenologist Maria Makarevych, Odesa, 15–18 May, 2007: theses of the report. Odesa, 2007. P. 94. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено, експериментальні дані, написано тези).

65. **Pikovskiy M.**, Verdush O. Distribution of fungi *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary and *Botrytis cinerea* Pers. on sunflower plants. Biodiversity. Ecology. Adaption: III International Young scientists conference, dedicated to 100 anniversary from birth of famous Ukrainian lichenologist Maria Makarevych, Odesa, 15–18 May, 2007: theses of the report. Odesa, 2007. P. 95. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено, експериментальні дані, написано тези).

66. Піковський М. Й. Особливості розвитку сірої гнилі троянд. Рослини та урбанізація: Перша науково-практична конференція, м. Дніпропетровськ, 21–23 листопада 2007 року: тези доповіді. Дніпропетровськ, 2007. С. 244–246.

67. Пиковский М. И. Особенности биологического цикла развития гриба *Botrytis cinerea* Pers. Ломоносов: XV Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Москва, Российская Федерация, 8–11 апреля 2008 года: тезисы доклада. М., 2008. С. 6.

68. Кирик Н. Н., **Пиковский М. И.** Особенности развития некротрофных грибов *Botrytis cinerea* Pers. и *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary на фасоли. Современная микология в России: 2-й Съезд микологов России, г. Москва, Российская Федерация, 16–18 апреля 2008 года: тезисы доклада. М., 2008. Т. 2. С. 181–182. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено, експериментальні дані, написано тези).

69. Піковський М. Й. Вплив екологічних факторів на морфогенез гриба *Botrytis cinerea* Pers. Міжнародна науково-практична конференція з нагоди 100-річчя дня народження професора М. Г. Городнього. Секція «Захист рослин», м. Київ, 5–7 листопада 2008 року: тези доповіді. К., 2008. С. 16.

70. Піковський М. Й. Обґрунтування захисних заходів сільсько-господарських культур від некротрофних патогенів. Сучасна аграрна освіта та наука: теорія та практика впровадження інноваційних технологій: Міжнародна науково-практична конференція до 110-річчя Національного

аграрного університету, м. Київ, 5–7 листопада 2008 року: тези доповіді. К., 2008. С. 5.

71. Піковський М. Й. Уражуваність сортів та гібридів соняшнику білою гниллю в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Науково-практична конференція науково-педагогічних працівників та аспірантів НДІ агротехнологій та якості продукції рослинництва, м. Київ, 16–17 лютого 2010 року: тези доповіді. К., 2010. С. 17.

72. Піковський М. Й. Особливості розвитку гриба *Botrytis cinerea* Pers. на рослинах троянд. Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства: Всеукраїнська конференція, м. Умань, 23–24 березня 2011 року: тези доповіді. Умань, 2011. С. 121–222.

73. Піковський М. Й. Діагностичні ознаки склеротиніозу сої. Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: II Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів і студентів, м. Київ, 19–20 квітня 2012 року: тези доповіді. К., 2012. С. 37.

74. **Пиковский М. И.**, Кирик Н. Н. Паразитирование гриба *Botrytis cinerea* Pers. на различных растениях в условиях Украины. Современная микология в России: 3-й Съезд микологов России, г. Москва, Российская Федерация, 10–12 октября 2012 года: тезисы доклада. М., 2012. Т. 3. С. 303. *(Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).*

75. Дяченко О. М., Кірічек А. Р., **Піковський М. Й.** Покращення посівних якостей насіння *Cicer arietinum* L. за допомогою мікробів-антагоністів. Якість, стандартизація та сертифікація: Всеукраїнська науково-практична конференція, присвячена 10-річчю спеціальності, м. Київ, 12 жовтня 2012 року: тези доповіді. К., 2012. С. 18. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

76. Піковський М. Й. Сіра гниль нуту. Захист рослин: наука, освіта, інновації та глобалізація: Міжнародна конференція, присвячена 50-річчю факультету Захисту рослин, м. Київ, 15–18 жовтня 2012 року: тези доповіді. К., 2012. С. 180–181.

77. Піковський М. Й. Розвиток гриба *Botrytis cinerea* Pers. на квіткових рослинах родини Asteraceae. Молодь у вирішенні екологічних та соціально-економічних проблем сьогодення: Міжнародна конференція, м. Кам'янець-Подільський, 15–20 жовтня 2012 року: тези доповіді. Кам'янець-Подільський, 2012. С. 65–66.

78. **Піковський М. Й.**, Ворожбит О. О. Особливості розвитку сірої гнилі томата в умовах захищеного ґрунту. Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації: науково-практична конференція присвячена 80-річчю від дня народження видатного вченого-овочівника, Заслуженого працівника вищої школи України, доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка НААН України та АН ВШ України Барабаша Ореста Юліановича, м. Київ, 13–14 грудня 2012 року: тези доповіді. Вінниця, 2012. С. 241–242. *(Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).*

79. **Піковський М. Й.**, Крезуб В. М. Чорна плямистість та сіра гниль троянд. Генетичні ресурси для селекції високопродуктивних сортів картоплі з добрими смаковими якостями. Методологія дегустації вітчизняних і зарубіжних сортів: Всеукраїнська науково-практична конференція, м. Житомир, 28–29 березня 2013 року: тези доповіді. Житомир, 2013. С. 63–64. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

80. **Піковський М. Й.**, Таранохо Ю. М., Кирик М. М. Мікофлора насіння сої. Стан та перспективи розвитку захисту рослин: Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів, присвячена 100-річчю від дня народження видатного вченого Вадима Петровича Васильєва, м. Київ, 2–3 квітня 2013 року: тези доповіді. К., 2013. С. 76. *(Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).*

81. Таранухо Ю. М., **Піковський М. Й.**, Кирик М. М. Патогенна мікрофлора насіння гороху овочевого та застосування біологічних засобів проти кореневих гнилей. Селекція і насінництво в умовах сучасного зерновиробництва: Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, м. Миронівка, 20 червня 2013 року: тези доповіді. Миронівка, 2013. С. 69. *(Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).*

82. Кирик М. М., **Піковський М. Й.**, Таранухо Ю. М. Найбільш поширені хвороби сочевиці. Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: II Міжнародна конференція молодих вчених, м. Київ, 16–18 жовтня 2013 року: тези доповіді. К., 2013. С. 32–33. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

83. **Піковський М. Й.**, Кирик М. М. Біла гниль (склеротініоз) – нова хвороба картоплі в Україні. Екологічний моніторинг, інноваційні та ресурсозберігаючі технології в системі захисту картоплі і овочевих культур від шкідливих організмів: Всеукраїнська науково-практична конференція, м. Житомир, 29–30 травня 2014 року: тези доповіді. Житомир, 2014. С. 46–47. *(Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).*

84. **Піковський М. Й.**, Кирик М. М. Діагностика сірої гнилі нуту. Досягнення генетики, селекції і рослинництва для підвищення ефективності зерновиробництва: Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, м. Миронівка, 18 червня 2014 року: тези доповіді. Миронівка, 2014. С. 47. *(Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).*

85. **Піковський М. Й.** Фітопатологічна експертиза насіння сільськогосподарських культур, ураженого грибами *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary та *Botrytis cinerea* Pers. Фітопатологія: Сучасність і майбутнє: всеукраїнська науково-практична конференція, присвячена 100-річчю від дня народження академіка В. Ф. Пересипкіна, м. Київ, 16–18 жовтня 2014 року: тези доповіді. К., 2014. С. 32–33.

86. **Піковський М. Й.**, Колесніченко О. В. Поширення гриба *Botrytis cinerea* Pers. на декоративних і квіткових рослинах в умовах ботанічного саду

Національного університету біоресурсів і природокористування України. Фітопатологія: Сучасність і майбутнє: всеукраїнська науково-практична конференція, присвячена 100-річчю від дня народження академіка В. Ф. Пересипкіна, м. Київ, 16–18 жовтня 2014 року: тези доповіді. К., 2014. С. 33–34. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

87. Kyryk M. M., **Pikovskiy M. I.**, Azaiki S. Infestation of legumes by *Botrytis cinerea* Pers. fungus in Ukraine. ISCEST Conference Journal: Current Studies in Comparative Education, Science and Technology. 2014, Vol. 1. P. 161–163. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено експериментальні дані, написано тези).

88. Піковський М. Й. Вплив гриба *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary на якість насіння рослин ріпаку озимого. Новітні технології і рослинництво: державна науково-практична конференція, м. Біла Церква, 6 листопада 2014 року: тези доповіді. Біла Церква, 2014. С. 8.

89. **Пиковский М. И.**, Кирик Н. Н. Поражение растений *Alcea rosea* L. грибом *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Современная микология в России. III Международный микологический форум, г. Москва, Российская Федерация, 14–15 апреля, 2015 года: тезисы доклада. М., 2015. Т. 5. С. 110–111. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

90. **Піковський М. Й.**, Тарануха Ю. М. Мікофлора насіння сої. Селекція, генетика і технології вирощування сільськогосподарських культур: Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, м. Миронівка, 24 квітня 2015 року: тези доповіді. Миронівка, 2015. С. 45. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

91. **Pikovskiy M. Y.**, Azaiki S. S., Kyryk M. M. Gray mold beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in Ukraine. ISCEST Conference Journal: Current studies in comparative education, science and technology. 2015. Vol. 2. № 2. P. 97–103. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено експериментальні дані, написано тези).

92. Тарануха Ю. М., Дяченко О. М., **Піковський М. Й.** Хвороби зерно-бобових культур, спричинені ґрунтовими та аерогенними патогенами. Екологізація і біологізація природокористування в контексті збалансованого розвитку: Міжнародна конференція молодих вчених, м. Одеса, 29 вересня – 1 жовтня 2015 року: тези доповіді. Одеса, 2015. С. 28–29. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

93. **Піковський М. Й.**, Кирик М. М. Симптоматика та шкідливість білої гнилі шток-рози. Біологічне різноманіття екосистем і сучасна стратегія захисту рослин: Міжнародна науково-практична конференція молодих учених та студентів, м. Харків, 22–23 жовтня 2015 року: тези доповіді. Х., 2015. С. 82–85. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

94. Корнієнко А. А., Тімошенко О. С., **Піковський М. Й.** Хвороби насіння сої та нуту. Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: III Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, м. Київ,

28–31 жовтня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 45–46. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

95. Піковський М. Й., Кирик М. М. Вплив метеорологічних факторів на розвиток сірої гнилі нуту. Карантин та інтегрований захист рослин. Перспективи розвитку в XXI столітті: Міжнародна наукова конференція вчених, аспірантів і студентів, м. Київ, 19–20 листопада 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 106–107. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

96. Піковський М. Й. Біологічний цикл розвитку гриба *Botrytis cinerea* Pers. на декоративних квіткових рослинах родини Айстрових (*Astereaceae* Dum.). Карантин та інтегрований захист рослин. Перспективи розвитку в XXI столітті: Міжнародна наукова конференція вчених, аспірантів і студентів, м. Київ, 19–20 листопада 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 247–248.

97. Піковський М. Й. Паразитування гриба *Botrytis cinerea* Pers. на рослинах *Zinnia elegans* Jacq. Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення: Міжнародна науково-практична конференції, м. Житомир, 19 листопада 2015 року: тези доповіді. Житомир, 2015. С. 225–226.

98. Піковський М. Й. Особливості розвитку гриба *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel на зернобобових культурах. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: IV Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів, с. Центральне, 21 квітня 2016 року: тези доповіді. Вінниця, 2016. С. 86–87.

99. Піковський М. Й., Кирик М. М., Колесніченко О. В. Фітопатогенна мікобіота чайно-гібридних троянд. Ресурсозберігаючі технології та їх правова і економічна оцінка в сільськогосподарському виробництві: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 27–28 квітня 2016 року: тези доповіді. К., 2016. С. 66. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

100. Піковський М. Й., Вернигора Є. О., Макух Д. Я. Особливості розвитку білої гнилі гороху. Захист рослин у XXI столітті: проблеми та перспективи розвитку: Міжнародна науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів, присвячена 200-річчю з дня заснування Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва (1816–2016), м. Харків, 22–23 вересня 2016 року: тези доповіді. Х., 2016. С. 70–71. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

101. Піковський М. Й., Макух Д. Я., Вернигора Є. О. Паразитування гриба *Sclerotinia sclerotiorum* de Bary на рослинах *Sinapis alba* L. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: V Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, м. Київ, 29–30 вересня, 2016 року: тези доповіді. Вінниця, 2016. С. 67. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

102. Піковський М., Середюк О., Астратов М. Діагностичні ознаки грибних хвороб бегонії. Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації: XVIII Міжнародна науково-практична інтернет-

конференція, м. Переяслав-Хмельницький, 27–28 жовтня 2016 року: тези доповіді. Переяслав-Хмельницький, 2016. Вип. 18. С. 379–380. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено експериментальні дані, написано тези).

103. **Піковський М. Й.**, Середюк О. О., Казмірчук А. О. Симптоматика сірої гнилі на рослинах бегонії. Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин: Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів, м. Київ, 7–9 листопада 2016 року: тези доповіді. К., 2016. С. 68–69. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

104. **Піковський М. Й.**, Вернигора Є. О., Макух Д. Я. Поширення гриба *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary в агроценозах зернобобових і олійних культур. Селекція, генетика та технологія вирощування сільськогосподарських культур: V Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів, с. Центральне, 21 квітня 2017 року: тези доповіді. Вінниця, 2017. С. 104. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

105. **Піковський М. Й.**, Кирик М. М. Паразитування грибів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary та *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel. на рослинах нуту. Селекція – надбання, сучасність і майбутнє (освіта, наука, виробництво): Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 105-річчю з дня народження видатного вченого, селекціонера, Заслуженого працівника вищої школи, доктора сільськогосподарських наук, професора Зеленського Михайла Олексійовича, м. Київ, 22–24 травня 2017 року: тези доповіді. К., 2017. С. 119–120. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено експериментальні дані, написано тези).

106. **Піковський М. Й.** Шкідливість білої гнилі гороху. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки: Міжнародна науково-практичної конференція, присвячена 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера Василя Миколайовича Ремесла, м. Київ, 20 жовтня 2017 року: тези доповіді. К., 2017. С. 99.

107. Марчук О., **Піковський М.** Видовий склад збудників мікозів цибулин тюльпанів. Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації: XXX Міжнародна наукова інтернет-конференція, м. Переяслав-Хмельницький, 28 листопада 2017 року: тези доповіді. Переяслав-Хмельницький, 2017. Вип. 30. С. 586–587. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено експериментальні дані, написано тези).

108. **Піковський М. Й.** Особливості взаємовідносин між грибами *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary та *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. – збудниками гнилей соняшнику. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: VI Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, м. Київ, 29 березня 2018 року: тези доповіді. Вінниця, 2018. С. 215–216.

109. **Піковський М. Й.** Взаємовідносини між грибами *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary та *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. et de Not,

ізолюваними з рослин ріпаку озимого. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: VI Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів, с. Центральне, 20 квітня 2018 року: тези доповіді. Вінниця, 2018. С. 65.

110. Піковський М. Й. Ураженість насіння нуту мікроміцетом *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel. Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 24 травня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. Т. 2. С. 168–170.

111. Піковський М. Й. Симптоми ураження цибулі ріпчастої мікроміцетами роду *Botrytis* P. Micheli ex Pers. Технологічні аспекти вирощування часнику, цибулевих і сільськогосподарських культур: сучасний погляд та інновації: VII Міжнародна науково-практичної конференції, м. Умань, 30 травня 2018 року: тези доповіді. Умань, 2018. С. 50.

112. Вернигора Є., Люшненко М., **Піковський М.** Особливості фунгіцидного захисту сої від сірої гнилі. Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації: XXXIX Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, м. Переяслав-Хмельницький, 28 вересня 2018 року: тези доповіді. Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 39. С. 553–554. (*Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено експериментальні дані, написано тези*).

113. **Піковський М. Й.**, Колесніченко О. В., Середюк О. О. Видовий склад мікроміцетів, поширених на рослинах *Syringa vulgaris* L. Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій: I Всеукраїнська науково-практична конференція, м. Житомир, 25 жовтня 2018 року: тези доповіді. Житомир, 2018. С. 29–31. (*Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано та узагальнено експериментальні дані, написано тези*).

114. Макух Д. Я., **Піковський М. Й.** Особливості розвитку мікозів ріпаку озимого. Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: II Міжнародна науково-практична конференція, м. Харків, 25–26 жовтня 2018 року: тези доповіді. Х., 2018. С. 169–172. (*Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку*).

115. Мартинчук Н. А., **Піковський М. Й.** Особливості симптоматики хвороб сої, викликаних некротрофними патогенами. Інноваційні технології та сучасні селекційні досягнення у виробництві олійної сировини: Міжнародна наукова інтернет-конференція, м. Запоріжжя, 26 жовтня 2018 року: тези доповіді. Запоріжжя, 2018. С. 65–66. (*Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку*).

116. Піковський М. Стан вивчення біологічного методу контролю збудника склеротиніозу сої. Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції: Міжнародна науково-практична конференція, м. Кам'янець-Подільський, 20–21 березня 2019 року: тези доповіді. Тернопіль, 2019. Ч. 1. С. 136–138.

117. Піковський М. Й. Мікофлора насіння нуту (*Cicer arietinum* L.). Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур:

VII Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів, с. Центральне, 19 квітня 2019 року: тези доповіді. Вінниця, 2019. С. 85.

118. Піковський М. Й. Мікози рослин альстромерії. Інноваційні технології в рослинництві: II Всеукраїнська наукова інтернет-конференція, м. Кам'янець-Подільський, 15 травня 2019 року: тези доповіді. Кам'янець-Подільський, 2019. С. 125.

119. Піковський М. Й. Вплив гриба *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary на якість насіння рослин ріпаку озимого. Олійні культури: інновації та перспективи: Міжнародна наукова інтернет-конференція, м. Запоріжжя, 14 травня 2019 року: тези доповіді. Запоріжжя, 2019. С. 39–40.

120. Піковський М. Й. Використання мікроміцетів роду *Trichoderma* Pers.: Fr. для біологічного контролю збудника сірої гнилі рослин – *Botrytis cinerea* Pers. Органічне виробництво і продовольча безпека: VII Міжнародна науково-практична конференція, м. Житомир, 23–24 травня 2019 року: тези доповіді. Житомир, 2019. С. 311–313.

121. Піковський М. Й. Мікофлора насіння сої. Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки: Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція, присвячена 145-річчю від заснування кафедри ботаніки та захисту рослин, м. Херсон, 24 травня 2019 року: тези доповіді. Херсон, 2019. С. 71–73.

122. **Pikovskiy M. Y.**, Ilyina V. A. Specific composition of micromycetes of bean seed. 21st Century Plant Science: Challenges and Innovations. To the 120th Anniversary of Plant Science Department of NULES of Ukraine: III International Scientific-Practical conference, Kyiv, September 25–27, 2019: theses of the report. Kyiv, 2019. P. 8–9. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

123. Піковський М. Й. Фітотоксичність збудника білої гнилі рослин – гриба *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: VIII Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів, с. Центральне, 24 квітня 2020 року: тези доповіді. Вінниця, 2020. С. 80.

124. **Pikovskiy M. Y.** Diagnosis and protection of agricultural cultures from gray mold. Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки: II Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція, присвячена видатному вченому, викладачу, організатору сільськогосподарського виробництва, засновнику Херсонського земського сільськогосподарського училища, кандидату сільського господарства і лісівництва К. І. Тархову, м. Херсон, 22 травня 2020 року: тези доповіді. Херсон, 2020. С. 6–7.

125. **Піковський М. Й.**, Колесніченко О. В. Токсигенні властивості ізолятів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary, вилучених із рослин жоржини (*Dahlia* Cav.). Інновації в освіті, науці та виробництві: Четверта Міжнародна науково-практична онлайн конференція до 100 річчя з дня народження професора М. А. Білоножка», м. Київ, 24–25 листопада 2020 року: тези доповіді. К., 2020. С. 54–55. (Здобувачем проведено дослідження, зроблено висновки, підготовлено тези до друку).

АНОТАЦІЯ

Піковський М. Й. Біла та сіра гнилі рослин, внутрішньовидова диференціація їх збудників – некротрофних грибів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary і *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel та біологічне обґрунтування захисних заходів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.11 «Фітопатологія». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2021.

У дисертації представлено результати досліджень білої та сірої гнилей рослин, внутрішньовидової диференціації їх збудників – некротрофних грибів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary і *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (*Botrytis cinerea* Pers.), обґрунтовано заходи контролю хвороб.

Встановлено симптоматику білої та сірої гнилей в агроценозах і фітоценозах квітничково-декоративних культур. Виявлено рослини-живителі грибів *S. sclerotiorum* і *B. cinerea*. Вивчено вплив хвороб на продуктивність та якість врожаю сільськогосподарських культур і квітничково-декоративних рослин. Установлено закономірності впливу метеорологічних умов на динаміку поширення і розвиток білої та сірої гнилей рослин. Досліджено біоекологічні особливості патогенів *S. sclerotiorum* і *B. cinerea* та їх популяції у різних ґрунтово-кліматичних умовах, здійснено їх скринінг за здатністю продукувати склероції, оцінено групи міцеліальної сумісності, фітотоксичність та вивчено патогенні властивості ізолятів грибів, вилучених з різних рослин-живителів. Проведено оцінку стійкості сортів і гібридів рослин проти білої та сірої гнилей. Визначено вплив агротехнічних заходів на розвиток хвороб. Встановлено технічну ефективність біологічних і хімічних препаратів проти білої та сірої гнилей рослин.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше в Україні діагностовано нетипові симптоми білої та сірої гнилей. Встановлено, що в умовах проведення досліджень *S. sclerotiorum* і *B. cinerea* здатні паразитувати відповідно на 66 і 93 видах рослин. Побудовано рівняння, які дають змогу прогнозувати втрати врожаю гороху залежно від ступеня ураження рослин стебловою формою білої гнилі, та рівняння множинної регресії, які характеризують залежність появи сірої гнилі петунії від кількості атмосферних опадів і відносної вологості повітря, а також від середньої температури та кількості опадів. Оцінено внутрішньовидову диференціацію популяцій збудників білої та сірої гнилей рослин. З'ясовано здатність гриба *S. sclerotiorum* продукувати *in vitro* мікроконідії.

Ключові слова: біла гниль, сіра гниль, симптоми хвороб, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botryotinia fuckeliana*, *Botrytis cinerea*, рослини-живителі, шкідливість, умови розвитку, ізоляти, фітотоксичність, міцеліальна сумісність, уражуваність сортів, біопрепарати, фунгіциди, технічна ефективність.

АННОТАЦИЯ

Пиковский М. И. Белая и серая гнили растений, внутривидовая дифференциация их возбудителей – некротрофных грибов *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary и *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel и биологическое обоснование защитных мероприятий. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.11 «Фитопатология». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2021.

В диссертации представлены результаты исследований белой и серой гнилей растений, внутривидовой дифференциации их возбудителей и обоснования защитных мероприятий.

Установлена симптоматика белой и серой гнилей в агроценозах и фитоценозах цветочно-декоративных культур. Выявлены растения-хозяева грибов *S. sclerotiorum* и *B. cinerea*. Изучено влияние болезней на продуктивность сельскохозяйственных культур и цветочно-декоративных растений, а также на качество полученного урожая. Установлены закономерности влияния метеорологических условий на динамику распространения и развития белой и серой гнилей растений. Исследованы популяции возбудителей болезней в различных почвенно-климатических условиях и осуществлен их скрининг по способности продуцировать склероции, оценены группы мицелиальной совместимости, фитотоксичность и изучены патогенные свойства изолятов указанных выше грибов, изолированных из различных растений-хозяев. Исследованы биоэкологические особенности грибов *S. sclerotiorum* и *B. cinerea*. Проведена оценка устойчивости сортов и гибридов растений против белой и серой гнилей. Определено влияние агротехнических мероприятий на пораженность растений патогенами. Установлена техническая эффективность биологических и химических препаратов против белой и серой гнилей растений.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в Украине диагностированы нетипичные симптомы белой и серой гнилей. Установлено паразитирование *S. sclerotiorum* и *B. cinerea* соответственно на 66 и 93 видах растений. Построены уравнения, позволяющие прогнозировать потери урожая гороха в зависимости от степени поражения растений стеблевой формы белой гнилью, и уравнения множественной регрессии, характеризующие зависимость появления серой гнили петунии от количества атмосферных осадков и относительной влажности воздуха, а также от средней температуры и количества осадков. Оценена внутривидовая дифференциация популяций грибов *S. sclerotiorum* и *B. cinerea*. Выяснена способность гриба *S. sclerotiorum* производить *in vitro* микроконидии.

Ключевые слова: белая гниль, серая гниль, симптомы болезней, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botryotinia fuckeliana*, *Botrytis cinerea*, растения-хозяева, вредоносность, условия развития, изоляты, фитотоксичность, мицелиальная

совместимость, поражаемость сортов, биопрепараты, фунгициды, техническая эффективность.

ANNOTATION

Pikovskiy M. Y. White and Gray Mold of Plants, Intraspecific Differentiation of their Pathogens – Necrotrophic Fungi *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary and *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel and Biological Justification of Protective Measures. – The qualification scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of agricultural sciences on a specialty 06.01.11 «Phytopathology». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2021.

The dissertation presents the results of researches of white and gray mold of plants, intraspecific differentiation of their pathogens – necrotrophic fungi *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary and *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (*Botrytis cinerea* Pers.) and biologically substantiated disease control measures.

Symptoms of white and gray mold in agrocenoses and phytocenoses of flower and ornamental crops have been established. The host plants of the fungi *S. sclerotiorum* and *B. cinerea* were found. The influence of diseases on productivity and quality of agricultural crops and flower-ornamental plants is studied. Regularities of influence of meteorological conditions on dynamics of distribution and development of white and gray mold of plants are established. Populations of *S. sclerotiorum* and *B. cinerea* in different soil and climatic conditions were studied and screened for their ability to produce sclerotia, mycelial compatibility groups, phytotoxicity were assessed, and pathogenic properties of fungal isolates extracted from different host plants were studied. The bioecological features of the fungi *S. sclerotiorum* and *B. cinerea* have been studied. The resistance of varieties and hybrids of plants against white and gray mold was evaluated. The impact of agronomic measures on the infestation of plants with pathogens was determined. The technical efficiency of biological and chemical preparations against white and gray mold of plants is established.

In the first time in the conditions of Ukraine in agrocenoses of agricultural and flower-ornamental crops for the parasitization of *S. sclerotiorum* on 66 species of plants belonging to 15 botanical families was revealed.

The largest number of host plants of the fungus was found among plants of the families *Fabaceae* and *Brassicaceae* – 16 and 14, respectively. Among the family *Asteraceae*, white rot was manifested in 9 species. In the families *Solanaceae*, *Cucurbitaceae* and *Amaranthaceae* 7, 6 and 5 plant species were found, respectively. Plants of other families (*Apiaceae*, *Begoniaceae*, *Verbenaceae*, *Geraniaceae*, *Malvaceae*, *Euphorbiaceae*, *Rosaceae* and *Poaceae*) were affected by one species.

It was found that the fungus *B. cinerea* affected 93 species of plants belonging to 30 botanical plants. The largest number of hosts of the fungus was among the families *Fabaceae* – 16 species, *Brassicaceae* – 12, *Asteraceae* – 9, *Cucurbitaceae*

and *Solanaceae* 7 species each. Among other families, the number of host plants of the fungus ranged from 12 to 4 species.

The negative impact of white and gray mold on legumes, industrial crops and flowering plants has been established. In soybean plants infected with the stem form of sclerotiniosis there is a decrease in the number of beans that form on the affected plants; from 10.2 pcs. (with a weak degree of damage to plants) up to 27.0 pcs. (with a very strong development of the disease). White mold of peas causes a decrease of 20–92 g in the weight of 1000 seeds. As a result of the analysis of harmfulness the linear equations which characterize influence of defeat of stalks of plants of peas by white mold on intensity of formation of beans, and also between degree of defeat and weight of 1000 seeds are constructed. White mold negatively affects the sowing quality of bean seeds, even during the defeat of beans during ripening. The number of infected seeds is 85.4 %. The harmful effect of infection of sunflower stalks with white mold was significantly reflected in the mass of seeds obtained from plants, which decreased depending on the degree of damage by 13.9–121.7 g. The decrease in laboratory germination of seeds was 3.2–51.8 %. At the same time, the stem form of sclerotiniosis causes a shortage of 9.3–50.0 % of the seed weight. In addition, the seed obtained from diseased plants was infected with fungi of the genus *Alternaria* Nees from 2.4 to 8.7 %.

It is established that the defeat of seeds and grains of crops by pathogens of white and gray mold leads to changes in the content of protein and oil. In particular, healthy soybean seeds contained 37.2 % protein, which is 0.9 % less than the affected fungus *S. sclerotiorum*. At the same time, the oil content in diseased seeds was 1.4 % lower than in healthy ones. The protein content in its seeds decreased in the range of 1.8–5.9 % depending on the level of developed white rot on pea stalks.

Intraspecific differences of *S. sclerotiorum* isolates in the degree and spectrum of phytotoxicity were established. Strong phytotoxic effects were shown by isolates of *S. sclerotiorum* extracted in the conditions of Kyiv region, Vasylkiv district from soybean and rapeseed plants, which reduced seed germination by an average of 12.4–13.4 % compared to the control.

The results of the research revealed that the number of compatible pairs of *S. sclerotiorum* isolates in different populations ranged from 14 to 67 %. Testing the relationship of *B. cinerea* isolates showed that the most common was the compatibility reaction, which ranged from 79 to 86 % in different populations.

The use of fungicides Derozal, Amistar Extra, Thanos and Impact K on sunflower against the basket form of white rot provided a reduction in the intensity of plant damage. The most effective was the drug Thanos, which ensured the preservation of the yield of 0.57 t/ha.

Key words: white mold, gray mold, disease symptoms, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botryotinia fuckeliana*, *Botrytis cinerea*, host plants, harmfulness, developmental conditions, isolates, phytotoxicity, mycelial compatibility, biodiversity of varieties, fungicides, technical efficiency.

Підписано до друку 26.03.21
Ум. друк. арк. 3
Наклад 100 прим.

Формат 60x84\16
Зам. № 210161

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041
тел.: 527-81-55