

На правах рукопису

Шамрай Сергій Миколайович

С. Шамрай

КОРЕНЕВІ ГНИЛІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ТА БІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ
ЗАХОДІВ БОРОТЬБИ З НИМИ В УМОВАХ СХОДУ УКРАЇНИ

Спеціальність 06.01.11 - захист рослин від
шкідників і хвороб

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
дисертації на здобуття ученого ступеня
кандидата біологічних наук

Київ - 1993 р.

4026.10a
Робота виконана в Інституті захисту рослин Української академії аграрних наук у 1987-1991 р.р.

Науковий керівник: академік УААН, доктор біологічних наук,
професор Лісовий М. П.

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Еданова Н. М.

кандидат біологічних наук, доцент
Колодійчук В. Д.

Провідна організація: Синельниківська селекційно-дослідна
станція

Захист дисертації відбудеться "19" березня 1993 р. об 10 год.
00 хв. на засіданні спеціалізованої Ради К.120.71.01 в Українському
державному аграрному університеті, учбовий корпус 3, аудиторія 68

Зпрошуємо прийняти участь у обговоренні дисертації при її захисті або вислати на адресу ради Ваш відгук на автореферат, засвідчений печаткою, на адресу:
252041 м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, сектор захисту дисертацій.

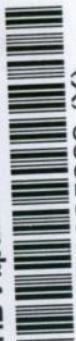
З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Українського державного аграрного університету.

Автореферат розісланий "16" лютого 1993 р.

Учений секретар
спеціалізованої Ради
кандидат біологічних наук

Шкаруба Н. Г.

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України



AB-26, 78c

1. Загальна характеристика роботи

1.1. Актуальність теми. Зростання урожайності зернових культур стримують багато шкідливих організмів, серед яких чільне місце займають збудники хвороб. Погіршення фітосанітарного стану посівів пов'язано у першу чергу з інтенсифікацією землеробства, порушенням технологій вирощування культур (Лошаков В. Г. и др., 1988; Муромцев Г. С., Черняева И. И., 1988).

У останні десятиріччя в Україні широкого поширення набули кореневі гнилі хлібних злаків, опричиняючи значне зменшення потенційної продуктивності рослин. Зокрема, на ярому ячмені скрізь зустрічається звичайна (гельмінтоспоріовно-фуваріозна) коренева гниль, яка викликає щорічні втрати урожаю 7-15%, досягаючи у деякі роки 50% (Пересыпкин В. Ф., 1979; Койшибаев М., Лебедева В. М., 1981; Чулкина В. А., 1985; Hurdling N., 1978; Pua E.-C. et al., 1985).

Раніше у республіці була здійснена велика кількість досліджень по вивченню розповсюженості, шкідливості, видового складу та біологічних властивостей збудників кореневої гнилі з метою розробки заходів по захисту зернових культур від захворювання (Бальдин В. К., Останкова Т. М., 1972; Колодійчук В. Д., 1975, Танасевич І. Е., 1975; Щупикова О. И., 1991). Проте основна частина робіт виконана на пшениці. Знання про це захворювання на ярому ячмені уривчасті, особливо для східних областей України.

Маловивченими залишаються питання особливостей патогенезу кореневої гнилі ячменю, порівняльної оцінки ефективності системних протруєвачів проти захворювання, можливості біологічної боротьби з хворобою, стійкості районованих та перспективних сортів, що обумовило необхідність цих досліджень.

1.2. Ціль та задачі досліджень. Ціллю цих досліджень було вивчення особливостей патогенезу кореневої гнилі ярого ячменю та біологічне обґрунтування заходів боротьби з ними в умовах сходу України.

Задля реалізації цієї мети були поставлені такі задачі:

- визначити особливості виявлення, поширення та інтенсивності розвитку захворювання у різних ґрунтово-кліматичних зонах східного регіону республіки;

- визначити шкідливість кореневої гнилі;

- вивчити видовий склад збудників та їх значення у патогенезі;

- провести порівняльну оцінку ефективності ряду системних

протрувачів зерна ячменю;

- провести скринінг ризосферних бактерій - антагоністів збудників кореневої гнилі та польові випробування ефективності найбільш активних штамів;

- визначити стійкість до кореневої гнилі районуваних та перспективних сортів ярого ячменю на природному та штучному інфекційних фонах у польових та лабораторних умовах.

1.3. Наукова новизна.

- вперше на сході України здійснено вивчення розповсюдженості, динаміки інтенсивності розвитку та шкідливості кореневої гнилі ярого ячменю;

- виявлено, що початковий рівень розвитку захворювання залежить від попередника, подальше його прогресування - від кількості опадів у вегетаційний період;

- визначені структура регіональної популяції грибів-збудників хвороби та їх паразитична активність; виявлено, що коренева гниль є переважно гелмінтоспориозною;

- встановлено, що серед видів сапрофітних флуорескуючих бактерій роду *Pseudomonas* багато штамів володіє високою антагоністичною активністю до основного збудника хвороби й високими колонізаційними властивостями у заселенні зерна та коренів ячменю;

- розроблені принципи скринінгу ризосферних бактерій - агентів біоконтролю збудників хвороби й обґрунтована можливість біологічної боротьби з захворюванням;

- з'ясована подібність імунологічної реакції сортів ячменю на кореневу гниль у різних зонах сходу України.

1.4. Практичне значення роботи і впровадження результатів досліджень. У результаті виконання досліджень одержані дані, викликаючи зацікавленість у фахівців по захисту рослин та селекційних установ. Поміж ними:

- розроблений об'єктивний спосіб визначення ураження хлібних злаків кореневою гниллю (авторське свідоцтво додається);

- здійснена порівняльна оцінка біологічної та господарської ефективності протрування зерна ячменю препаратами системної дії і виявлена неефективність застосування фундазолу;

- виділено ряд штамів бактерій-антагоністів, які не поступаються по ефективності проти кореневої гнилі протрувачам вітаваксу та вітатіураму;

- встановлена можливість застосування для обробки зерна ячменю комбінованих засобів, вміщуючих ліофільно висушені бактерії р.

Pseudomonas та системний протрукувач у аменшій проти звичайної норми витрати дозі;

- дана оцінка стійкості до кореневої гнилі районованих та перспективних для районування на сході України сортів ярого ячменю; результати цієї оцінки враховані обласними інспекціями Держкомісії по сортовипробуванню під час складання рекомендацій по районуванню сортів (акти впровадження додаються).

1.5. Апробація роботи. Основні положення дисертації були викладені у доповідях на науковому семінарі НДІ біології ХДУ (1990 р.), підсумковій науковій конференції біологічного факультету, НДІ біології, ботанічного саду та музею природи ХДУ (1991 р.), подані у матеріалах Всесоюзної конференції "Мікроорганізми - стимулятори та інгібітори росту рослин та тварин" (м. Ташкент, 1989 р.), науково-практичної конференції "Біологічний метод захисту рослин" (м. Мінськ, 1990 р.), ІХ Всесоюзної наради по імунітету рослин до хвороб та шкідників (м. Мінськ, 1991 р.).

Дисертація розглянута і рекомендована до захисту виробничою нарадою відділу імунітету сільськогосподарських рослин до хвороб Інституту захисту рослин Української академії аграрних наук (вересень 1992 р.).

1.6. Публікація результатів досліджень. З основних матеріалів дисертації опубліковано сім друкованих праць.

1.7. Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаної літератури, який містить 270 назв, серед котрих 106 іноземних, та додатків. Робота викладена на 121 сторінці машинописного тексту і включає 15 таблиць та 6 малюнків.

1.8. На захист виносяться результати вивчення розповсюдженості, динаміки інтенсивності розвитку та шкідливості кореневої гнилі ярого ячменю; наслідки визначення видової структури східноукраїнської популяції грибів-збудників хвороби та їх значення в патогенезі; дані порівняльної оцінки протрукування зерна ячменю протрукувачами системної дії; принципи скринінгу ризосферних бактерій - агентів біоконтролю збудників хвороби і обґрунтування можливості біологічної боротьби з захворюванням; результати оцінки стійкості сортів ярого ячменю до кореневої гнилі.

2. Місце, умови та методи проведення досліджень.

У цьому розділі стисло охарактеризовані ґрунтово-кліматичні і

агротехнічні умови проведення спостережень на виробничих посівах ярого ячменю та викладені методи проведення польових та лабораторних дослідів.

Обліки кореневої гнилі здійснювали по загальнозживаним фітопатологічним методам (Пересьпкин В. Ф., 1979; Хохряков М. К. и др., 1983; Поспелов С. М. и др., 1985).

Визначення видового складу збудників та їх паразитичних властивостей у лабораторних дослідях проводили по описаних методиках, у необхідних випадках дещо змінених нами з метою збільшення точності і зручності у роботі (Бенкен А. А., Хрустовская М. Н., 1977; Чумаков А. Е. и др., 1979; Берестецкий О. А., 1982; Бенкен А. А. и др., 1988). Видову належність грибів роду *Fusarium* Link. встановлювали по системі В. Я. Білай (Билай В. И., 1977).

Визначення біологічної та господарської ефективності обробки зерна ячменю протрувачами та штамами бактерій здійснювали у мікроділянкових польових дослідях (розмір ділянки 1x1 м) у дослідному господарстві "Елітне" Інституту рослинництва ім. В. Я. Кур'єва Української академії аграрних наук.

Деякі штами бактерій були випробувані у виробничому досліді на ділянках 1x11 м при сіванні сівалкою та збиранні комбайном.

Обробку зерна протрувачами проводили за 2 доби до сівби, виходячи з рекомендованих норм витрати препаратів. Проти кореневої гнилі були випробувані засоби системної дії фундазол (50% з. п.), байтан (15% з. п.), вітавакс (75% з. п.), вітатіурам (80% з. п.), азоцеюол (15% з. п.), а також суміші байтану та азоцеюолу з ТМГД у співвідношенні 14:55 по препарату.

З метою створення висokieго природного інфекційного фону, польові досліді розташовували на ділянках монокультури зернових. Штучний польовий інфекційний фон створювали внесенням у ґрунт культур грибів-збудників на пшано-борошняному середовищі (Чумаков А. Е. и др., 1979).

Антагоністичні властивості бактерій по відношенню до збудника кореневої гнилі визначали методом штрихів (Егоров Н. С., 1965).

Колонізауючі властивості псевдомонад визначали з використанням стійких до антибіотику рифампіцину спонтанних та індуктованих мутантів. З метою підрахування числа колонієутворюючих одиниць (КУО) на зернах та коренях ячменю використовували модифікацію методу, запропанованого для вивчення колонізації коренів кукурудзи (Sher F. M. et al., 1984).

Оцінку стійкості до кореневої гнилі сортів ярого ячменю здій-

снювали на ділянках конкурсного сортовипробування Валківської, Старобільської та Волноваської держсортодільниць Харківської, Луганської та Донецької областей відповідно.

Повторність усіх дослідів 3-5-кратна. Статистичне опрацювання результатів проводили з використанням кореляційного і дисперсійного аналізів, застосовуючи критерій найменшої істотної різниці (НІР) для порівняння індивідуальних середніх (Доспехов Б. А., 1985). Прийнятий рівень значущості - 95% ($P < 0,05$). Обчислювання виконували на ЕОМ "Електроніка 85" за розробленими нами програмами.

3. Результати досліджень

3.1. Особливості патогенезу та шкідливість кореневої гнилі ярого ячменю на сході України

Проведені обліки виявили, що на сході України коренева гниль ярого ячменю починає виявлятися на сходках, вже через 20-25 діб після сівби, у вигляді бурих цяток, штрихів, діляночок на колеоптилі і/або первинних коренях. Надалі ознаки захворювання з'являлися на піхвах прикореневих листків, епикотилі, нижньому міжвузлі, вторинних коренях.

Облік ураження хворобою різних органів рослин ячменю виявив, що власне корені були уражені досить рідко - від 2,5 до 25% хворих рослин в різні періоди вегетації. Колеоптиле, а у подальшому епикотиль, вузол кущення, піхва прикореневих листків та долішне міжвузля були місцями найчастішого паразитування збудників і мали симптоми захворювання у 91-100% уражених кореневою гниллю рослин.

Поширеність захворювання була повсюдною, і протягом вегетаційного періоду збільшувалася від 25-60% у фазі сходів до 98-100% у фазі молочної стиглості.

Аналіз змін величин інтенсивності розвитку кореневої гнилі показав, що у онтогенезі ячменю відбувається прогресування патологічного процесу, і до кінця вегетації ураженість рослин хворобою завжди помітно перевищує відомі з літератури порогові шкідливості (Чулкіна В. А., 1985; Захарова Т. И., Чумаков А. Е., 1986).

Динаміка інтенсивності розвитку хвороби в значній мірі залежала від погодних умов. Початковий рівень ураження посівів ячменю найбільше залежав від агротехніки, і в першу чергу від попередника: при посіві після овимої пшениці його величина була більшою, ніж після кукурудзи або невернових культур. Проте надалі ці відмінності стиралися, і до кінця вегетації інтенсивність роз-

витку хвороби визначалася у першу чергу кількістю опадів: чим більш вона відхилялася в той чи інший бік від оптимального рівня, тим дуже посилювався патологічний процес. При подібності метеосумов протягом одного вегетаційного періоду спостерігалася майже цілковита кореляція у прогресуванні хвороби у різних зонах.

Висока детермінованість інтенсивності розвитку хвороби погодними умовами, певно, пов'язана з локалізацією захворювання передусім на примикаючих до ґрунту надземних частинах рослин і епикотилу (Чулчина В. А., 1985).

Коренева гниль була дуже шкідливою і пригноблювала розвиток рослин, починаючи з найперших етапів органогенезу, внаслідок чого зменшувалася біомаса сходів. В кінцевому результаті захворювання спричиняло зниження врожаю, у першу чергу за рахунок зменшення кількості продуктивних стеблів та числа зерен у колосі. На масу 1000 зерен хвороба впливала слабше, і вірогідне зменшення цього показника спостерігали тільки при дуже високому ступеню ураження рослин.

З метою визначення порога і коефіцієнта шкідливості захворювання, у фазі повної стиглості ячменю були зібрані снопики з різним ступенем ураженості рослин. Визначення врожаю у снопиках дозволило оцінити величину порога шкідливості кореневої гнилі у 10-15 відсотків інтенсивності її розвитку. Коефіцієнт шкідливості дорівнював 1 відсотку зниження урожаю на кожний відсоток розвитку захворювання понад порог шкідливості.

Визначення видового складу збудників кореневої гнилі виявило, що він такий самий у різних зонах сходу України. У кількісному відношенні серед патогенів домінував гриб *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. (син. *Helminthosporium sativum* Pamm., King et Bakke, син. *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram., телеоморфа *Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechsl. et Dastur.), який було виділено з 71-95% хворих рослин у різні фази розвитку. В інших випадках збудниками були гриби р. *Fusarium*.

Подеколи з хворих рослин виділявся мікроміцет *Alternaria alternata* (Fr.) Keis.

Визначення видового складу *Fusarium* spp. дозволило встановити, що серед них переважав *F. oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans. var. *orthoceras* (App. et Wr.) Bilal comb. nova, до якого належали 36% виділених штамів грибів цього роду. Підше зустрічалися види *F. graminearum* Schwabe і *F. sambucinum* Fuck. До них відносились по 10% штамів. У число збудників входили також *F. oxysporum* (Sch-

lecht.) Snyder et Hans., *F. sambucinum* Fuck var. *minus* Wr., *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. gibbosum* App. et Wr. emend Bilai var. *accuminatum* (El. et Ev.) Bilai comb. nova, *F. gibbosum* App. et Wr. emend Bilai, *F. sporotrichiella* Bilai var. *poae* (Pk.) Wr. emend Bilai, *F. lateritium* Nees i *F. moniliforme* Sheld var. *subglutinans* Wr. et Rg., проте частка кожного з цих видів у загальній кількості фузаріїв не перевершувала 3,5-7%.

Вивчення паразитичних властивостей абудників показало, що їх патогенність та фітотоксичність дуже варіюють. Найбільша ступінь хвороботворності була притаманна *B. sorokiniana*. Високу та середню патогенність виявили штами *F. graminearum*. Патогенність *F. oxysporum* var. *orthoceras* i *F. oxysporum* варіювала від середньої до слабкої. Середньопатогенними були також *F. sporotrichiella* var. *poae* та *F. gibbosum* var. *accuminatum*. Решта видів *Fusarium* spp., а також *A. alternata* були слабкопатогенними, а *F. moniliforme* var. *subglutinans* i один штам *F. sambucinum* var. *minus* не виявили у лабораторних умовах хвороботворності.

Фітотоксичність культуральних фільтратів виділених грибів по відношенню до рослин ячменю значно відрізнялася у різних видів та штамів. Високу фітотоксичність виявили *B. sorokiniana*, *F. solani* i *A. alternata*. Культуральні фільтрати решти фузаріїв або слабко пригноблювали розвиток рослин, або не справляли достовірної дії, або стимулювали ріст коренів та паростків ячменю.

3.2. Порівняльна ефективність системних протруєвачів та ризосферних бактерій проти кореневої гнилі

Здійснені дослідження показали, що випробувані протруєвачі, окрім фундазолу, виявляють високу біологічну ефективність проти кореневої гнилі на початку вегетації рослин (таблиця 1). У подальшому вплив препаратів слабнув, і зниження інтенсивності розвитку кореневої гнилі або не було зовсім, або воно було незначним.

Найбільш ефективними проти кореневої гнилі виявились байтан, азоценол та їх суміші з ТМД. Трохи менше знижували ураженість рослин вітавакс та вітатіурам.

Неефективність фундазолу не є несподіваною, оскільки відомо, що бензімідазолні препарати не діють проти гельмінтоспориозів (Тютчев, Баталова, 1987; Meyer, 1990). А, як засвідчено у попередньому розділі, на сході України коренева гниль ярого ячменю є переважно гельмінтоспориозною.

Усі протруєвачі викликали вірогідне збільшення урожаю зерна. Аналіз їх впливу на схожість рослин та елементи сируктури врожаю

Таблиця 1

Біологічна та господарська ефективність протруєчів і штамів бактерій *Pseudomonas* spp. на яром у ячмінні у мікродільнянкових польових дослідках (у середньому за 3 роки)

Варіант	Біологічна ефективність проти кореневої гнилі у фазі кушення, %		Урожай (у % від контролю)	
	Природний інфекц. фон	Штучний інфекц. фон	Природний інфекц. фон	Штучний інфекц. фон
П Р О Т Р У Ъ В А Ч І				
Фундавол (ета-лон)	0,0	0,0	118,1	114,6
Вітавакс	53,8	60,4	130,0	127,5
Вітатіурам	51,6	54,3	119,5*	122,9*
Азоценол	77,5	-	126,5*	-
Байтан	85,7	93,1	139,9	142,4
Байтан+ТМГД	83,6	-	127,8	-
Азоценол+ТМГД	81,8	-	120,4*	-
В И Д И Т А Ш Т А М И P S E U D O M O N A S S P P.				
<i>P. chlororaphis</i> 5409	47,9	51,2	132,7	135,3
<i>P. aureofaciens</i> 2116	46,5	49,6	132,9	131,9
<i>P. fluorescens</i> біовар III 107	34,7	25,4	121,3*	124,5
<i>P. fluorescens</i> біовар III 342	33,6	-	109,7*	-
<i>P. fluorescens</i> біовар III 411	25,4	-	134,9	-
<i>P. fluorescens</i> біовар V 265	30,3	-	131,6	-
<i>P. fluorescens</i> біовар VI 228	37,5	-	122,6*	-
НІР	15,2%		9,0%	

* - відмінність від еталону неістотна

показав, що збільшення продуктивності обумовлене збільшенням польової схожості, числа продуктивних стеблів та зерен у колосі. Не було виявлено вірогідного впливу обробок на масу 1000 зерен.

Результати випробувань протруйвачів на штучному інфекційному фоні відповідають даним, одержаним на природному фоні.

В процесі розробки біологічного методу боротьби з кореневою гниллю, було адійснено скринінг бактерій роду *Pseudomonas* - антагоністів *B. sorokiniana* у дослідах *in vitro*. Скринінг проводили серед видів *Pseudomonas* spp. з музею Інституту мікробіології та вірусології АН України (385 штамів), а також серед видів, виділених нами з ризосфери рослин ярого ячменю, вирощуваного у Харківській, Луганській та Донецькій областях (170 штамів).

Антагоністичні властивості до *B. sorokiniana* виявила ціла низка музейних та виділених нами культур. Це показує, що серед видів сапрофітних флуоресцуючих бактерій роду *Pseudomonas* багато штамів володіє антагоністичною активністю. Найбільшого вияву вона досягає у штамів *P. aureofaciens*, *P. aurantiaca*, *P. aeruginosa*, *P. fluorescens* біовари I, III, V і VI. Серед штамів *P. putida* антагоністи зустрічалися досить рідко.

У 12 штамів псевдомонад, виявивши антифунгальну активність, були вивчені колонізуючі властивості.

Результати цього вивчення засвідчили, що *Pseudomonas* spp. володіють високою колонізуючою активністю, особливо ті штами, котрі були виділені з ризосфери ячменю. При початковій кількості бактерій від $3,4 \times 10^4$ до $1,9 \times 10^8$ КУО/зерно, через 7 діб показники колонізації знаходилися у межах $2,5 \times 10^4$ - $3,3 \times 10^7$ КУО/зерно та $5,3 \times 10^4$ - $6,7 \times 10^6$ КУО/г коренів.

Активні антагоністи були випробувані на фітотоксичність до ячменю в умовах *in vitro*. Музейні культури здебільшого не впливали на розвиток рослин у чашках Петрі, або були слабо фітотоксичними. Культури бактерій з ризосфери частіше стимулювали ріст ячменю або не впливали на нього, хоча окремі штами також виявили слабку фітотоксичність.

Активні антагоністи *B. sorokiniana* в умовах *in vitro* з високими колонізуючими властивостями були, як правило, ефективними проти кореневої гнилі у польових умовах. Обробка зерна такими бактеріями стимулювала схожість рослин. Ураженість їх кореневою гниллю зменшувалася на 25-51% на початку вегетації, збільшення урожаю дорівнювало 9-35% (табл. 1). Таким чином, найбільш ефективні штами флуоресцуючих псевдомонад по біологічній та господарській ефектив-

ності: проти кореневої гнилі ячменю перевищують фундазол і не поступаються вітаваксу та вітатіураму. Збільшення врожаю обумовлено тими ж елементами його структури, що й після застосування протрувачів.

Оскільки обробка зерна бактеріями не спроможна цілком замінити його протрування хімічними засобами (насамперед через внутрішньонасінищю інфекцію), була випробувана спільна дія зменшеної проти звичайної норми витрати дози протрувача і псевдомонад на інтенсивність розвитку кореневої гнилі і урожай ячменю. У попередньому досліді було встановлено, що ефективні проти захворювання штами зберігають життєдатність у присутності протрувачів байтану, вітаваксу та фундазолу. Це дозволило використовувати їх у комбінованих препаратах.

У 1991 р. було проведено польовий дослід, у якому випробували ефективність вітаваксу, штамів *P. aureofaciens* 2116 та *P. fluorescens* біовар V 107 та їх сумішей з протрувачем. Результати наведені у таблиці 2.

Як засвідчують дані цієї таблиці, використання бактерій дозволяє зменшити дозу фунгіциду без втрати біологічної та господарської ефективності обробки зерна.

Окрім мікроділянкових польових дослідів з ручним висівом, у 1992 р. були здійснені виробничі випробування, для яких відібрані штами *P. chlorocephala* 5409, *P. aureofaciens* 2116 та *P. fluorescens* біовар V 107.

У виробничому досліді бактерії виявили достатньо високу біологічну ефективність проти хвороби, понизивши ураження ячменю на 33,3-60,0%. Урожай зерна збільшився на 12-15%, або 4-5 ц/га.

Результати досліджень цього роду виявили можливість заміни, принаймні частково, хімічних засобів біологічними з метою їх інтеграції у природозберігаючих технологіях захисту рослин. При скринінгу ефективних штамів - агентів біоконтролю збудників кореневої гнилі - слід звертати увагу насамперед на їх антагоністичну активність до *B. sorokiniana* в умовах *in vitro* та здатність колонізувати зерно й корені ячменю. Недостатньо активні по цим властивостям варіанти не володіють суттєвою ефективністю проти хвороби.

3. 3. Стійкість сортів ячменю до кореневої гнилі

Визначення стійкості 4 сортів ярого ячменю до ураження 8 моноконідиальними ізолятами *B. sorokiniana* у лабораторних умовах виявило, що сорти вірогідно порівнюються по стійкості, а ізоляти - по патогенності. При дисперсійному аналізі не спостерігається

Таблиця 2

Біологічна і господарська ефективність обробки зерна ярого ячменю вітаваксом, штамами псевдомонад та комбінованими препаратами проти кореневої гнилі (сорт Харківський 74, 1991 р.)

Варіант	Польова схожість, % до контролю	Біологічна ефективність у фазі кущення, %	Урожай з 1 кв. м, % до контролю	Число продуктивних стебелів на 1 рослину, шт	Число зерен у колосі, шт	Маса 1000 зерен, г
Контроль (не оброблений)	100,0	-	100,0	3,02	21,5	42,9
<i>P. fluorescens</i> біовар V 107	109,3	38,4	119,5	3,38	23,5	43,6
<i>P. aureofaciens</i> 2116	114,4	47,0	116,9	3,40	22,9	43,2
Вітавакс (витрата 3 кг/т)	103,8	39,3	113,6	3,32	22,3	43,9
Вітавакс (витрата 1,5 кг/т + <i>P. fluorescens</i> біовар V 107)	103,8	38,5	117,5	3,40	21,9	43,5
Вітавакс (витрата 1,5 кг/т) + <i>P. aureofaciens</i> 2116	107,8	42,2	118,2	3,34	22,3	44,1
НІР	4,1	26,4	10,9	0,26	P>0,05	P>0,05

істотної взаємодії сортів з ізолятами, що засвідчує нерасоспецифічний характер взаємодії хазяїна з патогеном, принаймні для використаного у досліді набору сортів та ізолятів.

При визначенні ураженості кореневою гниллю сортів на ділянках конкурсного сортовипробування, не були виявлені контрастні відмінності у цьому показнику. Проте ряд сортів виявив відносну стійкість до хвороби, що було підтверджено дисперсійним аналізом.

Росташування сортів по інтенсивності розвитку захворювання на сортодільницях залишалось практично однаковим при проведенні усіх обліків, що доводиться вірогідними високими коефіцієнтами кореляції (0,7-0,9). З цієї причини виявилось можливим об'єднати дані усіх обліків з метою одержання середньої оцінки ураженості кожного сорту.

У таблиці 3 наведені результати дворічного вивчення ураженості кореневою гниллю районованих та перспективних сортів ярого ячменю.

Оскільки величини інтенсивності розвитку хвороби на сортах утворюють безперервний ряд від найменших до найбільших і не формують виразних рівнів, сорта були розподілені на наступні групи стійкості з використанням рангового групування даних:

- 1 - відносно стійкі сорти;
- 2 - сприйнятливі сорти;
- 3 - дуже сприйнятливі сорти.

При оцінюванні впливу ураженості окремих сортів кореневою гниллю на їх врожай, вірогідної кореляції не було виявлено в жодному випадку. Але обчислення середнього урожаю сортів 1, 2 та 3 груп стійкості засвідчило, що при збільшенні інтенсивності розвитку захворювання врожайність завжди зменшується.

Коефіцієнти кореляції між величинами інтенсивності розвитку кореневої гнилі на однакових сортах різних сортодільниць протягом одного вегетаційного періоду в усіх випадках були вірогідними і знаходилися у межах 0,8-0,9. Завдяки цьому, як правило, одні й ті самі сорти потрапляють у однакові групи стійкості на різних сортодільницях, не зважаючи на відмінний загальний рівень розвитку хвороби. Деякі сорти, проте, опинилися у різних групах (у 1 та 2 або у 2 та 3), у зв'язку з чим у таблиці 3 вони згадані двічі.

Стійкість до кореневої гнилі детермінується протягом початкових етапів розвитку рослин. Надалі хвороба прогресує приблизно однаково на усіх сортах, і до кінця вегетації абсолютна величина збільшення розвитку захворювання майже та ж сама на усіх варіан-

Таблиця 3

Стійкість до кореневої гнилі і урожай сортів ярого ячменю, проходивших конкурсне сортовипробування у 1988-89 р.р.

Сорти	Група стійкості	Інтенсивність розвитку кореневої гнилі (%)	Середній урожай сорти групи (ц/га)
Харківський 91, Харківський 87, Ітіль, Вавилон 87, Візіт, Носівський 11, Гусар, Одеський 131, Одеський 135, Юбіляр 80, Цілинний 30, Дніпровський 103, Ваган, Нутанс 108, Омський 86, Зерноградський 385, Одеський 115, Даймонд, Нутанс 86	1	22,2-24,8	41,5
Харківський 74, Вавилон 87, Одеський 115 Березінський, Подільський 14, Риск, Прима, Одеський 100, Победіт, Дніпровський 102, Вибір, Жуддіа, Прерія, Таловський 26, Нутанс 108, Харківський 99, Юбіляр 80, Зерноградський 385, Карагандинський 4 Перелом, Донецький 8, Зерноградський 73, Кобаар, Манич 459, Носівський 11, Одеський 135, Омський 87, Одеський 131	2	24,9-29,8	40,1
Кобаар, Манич 459, Базіс, Прилуцький, Челябінський 70, Березінський, Казер, Дніпровський 102, Цілинний 213, Сауде, Жуддіа, Подільський 14	3	29,9-32,5	36,6

тах. Інші дослідники також відзначають цю особливість (Григорьев, 1981).

Задля підтвердження вірогідності результатів визначення стійкості сортів на сортодільниках та встановлення можливості використання лабораторних експрес-методів оцінювання стійкості, були здійснені польовий дослід на штучному інфекційному фоні та лабораторний дослід з застосуванням штучного зараження рослин.

Для цих дослідів відібрали 15 сортів ярого ячменю, виявивших

рівний рівень стійкості до кореневої гнилі на сортодільницях. Результати засвідчили, що розподіл сортів по групах стійкості до захворювання на сортодільницях співпадає з визначенням стійкості на штучному інфекційному фоні та з реакцією сортів на зараження у лабораторних умовах: інтенсивність розвитку хвороби була найменшою на сортах, віднесених до відносно стійких, на сприйнятливих вона була вище, й найсильніше уражалися дуже сприйнятливі сорти.

Таким чином, результати досліджень цього розділу засвідчили відсутність імунних або високостійких до кореневої гнилі сортів ярого ячменю. Така ситуація пов'язана насамперед з відсутністю цілеспрямованої селекції сортів на стійкість проти цього дуже шкідливого захворювання. Проте спостерігаються вірогідні сортові відмінності по ураженості хворобою, що свідчить про можливість селекції ячменю на відносну стійкість до кореневої гнилі.

ВИСНОВКИ

1. Проведені дослідження показали, що у східних областях України широко розповсюджена звичайна коренева гниль ярого ячменю, яка щорічно має досить високий рівень розвитку. Захворюванням найчастіше уражені примикаючі до ґрунту надземні частини рослин та епикотиль. Розвиток хвороби на сходях ячменю залежить від попередника: менше уражені посіви після кукурудзи або незернових культур, ніж після озимої пшениці. Надалі прогресування патологічного процесу в значній мірі обумовлювалось погодними умовами, і в першу чергу кількістю опадів: чим більш вона відхилялася у той чи інший бік від оптимального рівня, тим дужче посилювалася ураженість посівів.

2. Коренева гниль починає проявляти шкідливість, починаючи з найперших етапів розвитку рослин, зменшуючи біомасу сходів. У остаточному підсумку захворювання спричиняє зниження врожаю, за рахунок зменшення числа продуктивних стеблів та числа зерен у колосі, а при сильному ураженні рослин і маси 1000 зерен. Поріг шкідливості кореневої гнилі дорівнює 10-15 відсоткам інтенсивності її розвитку у фазі цілковитої стиглості, коефіцієнт шкідливості - 1 відсотку зниження врожаю на кожний відсоток розвитку захворювання понад поріг шкідливості.

3. Основним збудником захворювання є гриб *Bipolaris sorokiniana*, частота паразитування якого досягала 71-95%. Другорядну вагу мають *Fusarium* spp.

4. Дійовим заходом зменшення втрат урожаю, які спричиняє ко-

ренева гниль, є протрукування зерна хімічними засобами. У цьому випадку ураженість рослин хворобою на початку вегетації зменшується на 51-86%, урожай зростає на 19-40%. Найбільш ефективними протруувачами є байтан, азоценол та їх суміші з ТМГД. Трохи менш активні вітавакс та вітатурам. Обробка зерна ячменю фундазолом не впливала на розвиток кореневої гнилі.

5. Серед видів сапрофітних флуорескуючих бактерій роду *Pseudomonas* багато штамів володіє високою антагоністичною активністю по відношенню до *B. sorokiniana* та високими колонізауючими властивостями у заселенні зерна та коренів ячменю. Найбільшого вияву ці якості досягають у штамів *P. aureofaciens*, *P. aurantiaca*, *P. aeruginosa*, *P. fluorescens* біовари I, III, V і VI.

6. Активні антагоністи *B. sorokiniana* в умовах *in vitro* з високими колонізауючими властивостями, як правило, ефективні проти кореневої гнилі у польових умовах. Вони стимулюють схожість рослин, зменшують ураженість їх захворюванням на 25-51% на початку вегетації і на 15-33% збільшують урожай зерна.

7. Ефективні проти кореневої гнилі штами псевдомонад зберігають свою активність в присутності протруувачів байтану, вітаваксу та фундазолу, що дозволяє використовувати їх у комбінованих препаратах, змішаних аменшену принаймні удвічі норму витрати фунгіциду. При цьому ефективність обробки зерна не зменшується.

8. Сорти ячменю вірогідно розрізняються по стійкості до кореневої гнилі. При цьому спостерігається висока кореляція у імунологічній реакції однакових сортів на природному та штучному інфекційних фонах у польових умовах, а також при інокуляції у вегетаційних дослідах в умовах лабораторії.

9. Імунних або високостійких до кореневої гнилі сортів ярого ячменю серед районованих і перспективних на сході України немає, проте ряд зразків виявив відносну стійкість до хвороби. Найбільш істотно відмінності між сортами по цьому показнику спостерігаються на початку вегетації рослин.

10. Сорти ярого ячменю однаковим чином розташовуються по стійкості до кореневої гнилі на різних держсортодільницях сходу України, хоча загальний рівень інтенсивності розвитку захворювання у різних зонах відмінний.

11. Немає вірогідної кореляції між врожаєм зерна окремих сортів і ступенем їх ураженості кореневою гниллю, проте у середньому по групах стійкості менш уражені сорти завжди дають більший урожай.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

- найбільш доцільно раєташовувати ярий ячмінь у сівоземіні після неаернового попередника;
- при значному розвитку кореневої гнилі не провадити перед-сівбову обробку зерна ячменю бензимидазольними протруєвачами, використровувати з цієї метою препарати інших груп;
- під час протруєвання зерна використровувати комбіновані препарати, вміщуючі суміш ліофільно висушених ризосферних флюорескуючих бактерій ефективних проти кореневої гнилі штамів з фунгіцидом у зменшеній проти звичайної норми витрати;
- скринінг штамів бактерій - агентів біоконтролю збудника кореневої гнилі - належить провадити з урахуванням їх антагоністичної активності до *B. sorokiniana* у дослідах *in vitro* та здатності до заселення зерна і коренів ячменю;
- рекомендувати до районування сорти ярого ячменю, маючі, крім інших господарсько-цінних властивостей, відносну стійкість до кореневої гнилі;
- під час селекції сортів ярого ячменю використровувати відносно стійки вихідні форми як донори стійкості до кореневої гнилі;
- попередню оцінку селекційного матеріалу на стійкість до кореневої гнилі здійснювати у вегетацийних дослідах, сразу відкидаючі дуже уражені зразки;
- визначення ступеню ураженості посівів ячменю кореневою гниллю провадити з використровуванням фотодімінисцентного способу.

Основний зміст дисертації викладен у наступних друкованих працях:

1. Шамрай С. Н. Паразитические свойства возбудителей корневой гнили ярового ячменя на Украине // Микол. и фитопатол. 1988. Т. 22, вып. 5. С. 463-466.
2. Шамрай С. Н. К учету корневой гнили ярового ячменя на востоке УССР // Вестн. Харьковского ун-та. 1988. №30. С. 74-76.
3. Гарагуля А. Д., Шамрай С. Н., Колесова Э. А., Бабиц Л. В. Использование бактерий рода *Pseudomonas* против корневой гнили ярового ячменя // Тез. докл. Всесоюз. конф.: Микроорганизмы - стимуляторы и ингибиторы роста растений и животных. Ташкент, 1989. Ч. 1. С. 47.
4. Шамрай С. Н., Гарагуля А. Д., Киприанова Е. А. Биологический метод защиты растений ярового ячменя от корневой гнили // Тез.

докл. науч.-практ. конф.: Биологический метод защиты растений.
Минск, 1990. С. 265-266.

5. Шамрай С. Н. Устойчивость ярового ячменя к корневой гнили на востоке Украины // Теж. докл. IX Всесоюз. совещ. по иммунитету растений к бол. и вред. Минск, 1991. С. 61-62.

6. Шамрай С. М., Дунаевський О. Г. Реакція сортів ячменю на гниль кореневу // Селекція і насінництво. 1992, вип. 71. С. 59-63.

7. Попов А. И., Шамрай С. Н. Способ определения пораженности хлебных злаков корневой гнилью. А. с. СССР N1683581. Оpubл. 6. и. 1992 г.

Подписано к печати 26.01.93г. формат 60x84 1/16,
бумага для множительных аппаратов, печать офсетная,
ротационная, ОП ХОУС, Зап. 188, тир. 80 экз. 310002,
г. ХАРЬКОВ, ул. Маршала Бажанова 28.

470254

AB 26.782

AB 26.782