

**КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**НЕВМЕРЖИЦЬКА ОЛЬГА МИХАЙЛІВНА**

УДК 632.4:633.41

**«ХВОРОБИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЯКІ СПРИЧИНЯЮТЬСЯ ГРИБАМИ  
РОДІВ *FUSARIUM* І *RHIZOCTONIA* ТА ВИКОРИСТАННЯ *TRICHODERMA  
HAMATUM* (BONORDEM) І ІНШИХ БІОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ  
ОБМЕЖЕННЯ ЇХ РОЗВИТКУ»**

06.01.11 – фітопатологія

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2012

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Житомирському національному агроекологічному університеті Міністерства аграрної політики та продовольства України

**Науковий керівник** – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **НУРМУХАММЕДОВ Алішер Кахрамонович**, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, головний науковий співробітник лабораторії біоконверсії та фітопатогенних мікроорганізмів

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **АНТОНЕНКО Олексій Федорович**, Національний університет біоресурсів і природокористування України, завідувач кафедри фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна;

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **КИСЛИХ Тетяна Миколаївна**, Інститут захисту рослин НААН України, старший науковий співробітник лабораторії фітопатології

Захист відбудеться «25» грудня 2012 року о 12.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.02 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, аудиторія 65

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, аудиторія 28

Автореферат розісланий «23» листопада 2012 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

М.С. Мороз

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Гнилі коренеплодів викликають значні втрати урожайності і погіршення технологічних показників цукрових буряків. До найбільш поширених видів гнилей відносять фузаріозну і бурю гнилі, що істотно знижують продуктивність коренеплодів цукрових буряків (Запольська Н.М., 2000). Зокрема, грибами роду *Fusarium* Link. цукрові буряки уражуються впродовж усього вегетаційного періоду, які спричиняють не тільки загнивання кореневої системи проростків, фузаріозної гнилі, некрозу судинно-волокнистих пучків, але і листя цукрових буряків і фузаріозної жовтухи (Шендрік Р.Я., 1993).

При інфікуванні цукрових буряків збудником бурої гнилі, грибом *Rhizoctonia solani* Kuhn, рослини скручуються, а листя повільно некротизується. Уражується переважно обмежена кількість ділянок на полі, проте коренеплоди руйнуються повністю (Нурмухаммедов А.К., 2006).

Останніми роками спостерігається тенденція до збільшення ураженості цукрових буряків гнилями коренеплодів. Відомо, що розвиток гнилей коренеплодів залежить від багатьох факторів – природної стійкості рослин, попередників, системи обробітку і захисту рослин тощо. Одним із важливих показників, що впливають на розвиток фузаріозної і бурої гнилей, є повнота колонізації і розкладання решток попередників цукрових буряків, насамперед, соломи. На полях, де інтенсивність деструкції соломи зернових знижується, відбувається її колонізація збудниками гнилей, у тому числі видами *Fusarium* і *Rhizoctonia*.

Наразі високою целюлозною активністю з погляду використання в сільському господарстві відмічаються гриби роду *Trichoderma* (*T. viride* Pers Rifai, *T. koningii* Oudem). Ці види крім целюлозної активності виявляють ще й антагоністичні властивості до більшості ґрунтових патогенних грибів (Громових Т.І., 2002). Виходячи з цього, перспективним є пошук нових видів грибів-деструктивів целюлози і геміцелюлози з високим ступенем антагонізму до збудників бурої та фузаріозної гнилей коренеплодів цукрових буряків, що підтверджує актуальність проблеми.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконувалась протягом 2007–2011 рр. у розрізі науково-дослідної теми Житомирського національного агроекологічного університету: „Хвороби коренебульбоплодів та овочевих культур, їх моніторинг, етіологія та селекція щодо створення стійких сортів” (номер державної реєстрації – 0112U000502).

**Мета і задачі дослідження.** Мета роботи – скринінг грибів з високою антагоністичною активністю і розробка нових біологічних способів боротьби зі збудниками бурої та фузаріозної гнилей коренеплодів цукрових буряків.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні задачі:

1. Ізоляція грибів-деструктивів целюлози з природних ценозів (луків та лісів) та визначення їх видового складу.
2. Дослідження активності деструкції ізолятами грибів соломи та їх антагонізму щодо видів *Rhizoctonia solani* і *Fusarium oxysporum* (Schl. Emend Snyder et Hansen).

3. Встановлення ефективності використання грибів-антагоністів щодо збудників бурої та фузаріозної гнилей коренеплодів цукрових буряків порівняно із біологічними препаратами – промисловими штамми грибів *Trichoderma* та *Chaetomium* у польових умовах.

4. Розробка ефективних методів розмноження і способів використання нових біологічних агентів для захисту рослин від збудників бурої та фузаріозної гнилей коренеплодів цукрових буряків.

*Об'єкт дослідження* – пошук грибів-деструктантів соломи з високою антагоністичною активністю як біологічних агентів для обмеження розвитку збудників бурої та фузаріозної гнилей коренеплодів цукрових буряків. *Предмет дослідження* – гнилі коренеплодів цукрових буряків та розробка заходів захисту.

**Методи дослідження.** При виконанні дисертаційної роботи були використані такі методи дослідження: польовий – для встановлення розповсюдженості збудників фузаріозної і бурої гнилей коренеплодів та коренеїду сходів цукрових буряків; лабораторно-польовий – для вивчення шкодочинності фузаріозної і бурої гнилей, виділення видів роду *Trichoderma*, *Fusarium* та *Rhizoctonia* у чисту культуру; лабораторний – для ідентифікації та уточнення їх біологічних особливостей; вивчення взаємовідносин збудників з патогенами іншої таксономічної належності; математично-статистичний – для проведення дисперсійного аналізу та статистичного опрацювання експериментальних даних.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Підтверджено, що серед збудників хвороб коренеплодів та коренеїду сходів цукрових буряків домінують види роду *Fusarium* (*F. oxysporum*, *F. gibbosum* App. et Wr. emend. Bilai), а також виділяються представники роду *Rhizoctonia* (*Rh. solani*). Уточнені симптоми хвороб та досліджено стійкість сучасних гібридів цукрових буряків до зазначених видів збудників.

Проведено скринінг 210 ізолятів (з 7 родів) грибів-деструктантів целюлози і геміцелюлози з високим антагонізмом виділених з лісової підстилки мішаних лісів Житомирської та суміжних областей, у яких сформовані стабільні мікробні угруповання. Види із найбільшою целюлозною активністю використано в подальших дослідженнях із створення препарату для захисту цукрових буряків від коренеїда та фузаріозної і бурої гнилей коренеплодів.

Доведено, що серед досліджуваних ізолятів найбільшу антагоністичну активність щодо *Rh. solani* і *F. oxysporum* проявив штам *Trichoderma hamatum* ZH-6.

Вперше досліджено особливості впливу *T. hamatum* ZH-6 на розвиток збудників гнилей та коренеїду сходів за різних способів (обробка насіння та внесення в ґрунт) застосування. За результатами використання *T. hamatum* ZH-6 на різних фонах *F. oxysporum* і *Rh. solani* визначено оптимальну норму внесення, яка становить 35 кг/га. Доведено, що застосування *T. hamatum* ZH-6 зменшує ураженість проростків, підвищує енергію проростання (8 %) і схожість насіння (16 %), збільшує урожайність коренеплодів – на 3,1 т/га та вихід цукру – на 0,62 т/га.

**Практичне значення одержаних результатів** Для захисту від хвороб рослин цукрових буряків рекомендується застосовувати методику ізоляції та

розмноження грибів-деструктантів целюлози з антагоністичною активністю з природних ценозів (лісів і луків) як біологічних агентів.

Експериментально встановлено ефективність препарату на основі гриба *T. hamatum* ЗН-6 для обмеження розвитку гнилей коренеплодів та коренеїду сходів цукрових буряків у польових та виробничих дослідах, що підтверджено актом виробничої перевірки на базі ВПАФ «Україна Браталів».

**Особистий внесок здобувача** полягає у розробці завдань експериментів і визначенні шляхів їх вирішення, самостійному проведенні польових та лабораторних дослідів, спостережень, узагальнень та здійсненні статистичної обробки експериментальних даних, формулюванні висновків і рекомендацій виробництву, підготовці матеріалів до друку дисертаційної роботи та автореферату дисертації.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на засіданнях кафедри селекції і біотехнології Житомирського національного агроекологічного університету, науково-технічної ради агрономічного факультету та науково-технічної ради ЖНАЕУ (м. Житомир, 2007–2011 рр.). Результати досліджень доповідалися на Всеукраїнській науковій конференції молодих учених та спеціалістів «Інновації в захисті рослин» (Київ, 2010 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК» (Житомир, 2012 р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 6 наукових праць, зокрема 4 статті у фахових виданнях та 2 тези доповідей на конференціях.

**Обсяг і структура дисертації.** Дисертаційна робота викладена українською мовою на 144 сторінках комп'ютерного набору і включає вступ, огляд літератури, умови і методики досліджень, 5 розділів експериментальної частини, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел та додатки. Роботу ілюстровано 25 таблицями, 24 рисунками і додатками. Список використаних джерел літератури включає 220 найменувань, з них 59 – іноземних.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі висвітлено суть наукової проблеми, обґрунтовано актуальність теми, сформульована мета і завдання дослідження, об'єкт, предмет, методи дослідження, визначені наукова новизна і практичне значення результатів дослідження.

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

У розділі на підставі узагальнених даних вітчизняних і закордонних учених висвітлено аналіз поширення, шкідливості, біологічних та екологічних особливостей збудників бурої та фузаріозної гнилей коренеплодів цукрових буряків. Виходячи з аналізу джерел літератури, обґрунтовано доцільність пошуку біологічних агентів для обмеження розвитку гнилей коренеплодів.

## УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводили у 2007–2011 рр. в лабораторних умовах кафедри селекції і біотехнології та в польових – на Уладово-Люлінецькій дослідно-селекційній станції (УЛДСС) Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України.

Польові, лабораторні та лабораторно-польові експерименти, а також оцінка сортів цукрових буряків на стійкість до фузаріозної і бурої гнилей здійснювали згідно із загальноприйнятими методиками (ВНЦ, 1985).

Виділення збудників інфекції рослин здійснювали з використанням методу індукованого росту фітопатогенних мікроорганізмів у вологих камерах. Колонії грибів, не забруднені бактеріями, ідентифікували шляхом мікроскопічного аналізу, використовуючи визначники М. К. Хохрякова та Н. М. Підоплічко (Хохряков М.К., 1966). Визначення антибіотичної активності грибів встановлювали методом агарових блоків або паперових дисків. Мікроорганізми, які окислюють целюлозу, виявляли за методикою В.Л. Омелянського (Теппер Е.З., 1987). Чисті культури ізолятів підтримували у пробірках та чашках Петрі на середовищах Чапека та Ван-Ітерсона з пересівами раз на місяць (Білай В.Й., 1977).

Енергію проростання та лабораторну схожість насіння визначали шляхом пророщування на фільтрувальному папері згідно з ДСТУ 2292-93 (ГОСТ 22617.2–94). Дослідження впливу фунгіцидів та їх композицій на розвиток коренеїда сходів і продуктивність цукрових буряків проводили за загальноприйнятою методикою для цукрових буряків (ВНИС, 1986; Трибель С.О. та ін., 2001). Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладної комп'ютерної програми *ANOVA*.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Ізоляція грибів-деструктантів целюлози з природних ценозів.** Мікробіологічні засоби захисту рослин з року в рік мають все більше застосування у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. У розробці мікробіологічних препаратів основним завданням було виділити із різних типів ґрунтів найбільш стійкі і поширені сапрофітні мікроорганізми, які здатні витіснити з біоценозу патогенні форми.

В основі біологічних методів захисту цукрових буряків від хвороботворних мікроорганізмів лежить відбір мікробів-антагоністів і застосування їх у вигляді концентрованих продуктів метаболізму або у вигляді живих культур.

Протягом 2008–2009 рр. нами відбирались проби лісової підстилки з лісів Житомирської і суміжних областей. Протягом червня–серпня з лісової підстилки мішаних лісів, у яких сформовані стабільні мікробні угруповання, виділяли гриби-деструктанти целюлози. Лабораторні дослідження проводилися на кафедрі селекції і біотехнології ЖНАЕУ.

Визначання родової належності виділених ізолятів грибів-деструктантів показало, що найбільша кількість ізолятів належать до роду *Penicillium* (25,25 %),



Проведена оцінка виділених видів на целюлозну активність показала, що до целюлозоруйнуючих можна віднести такі види: *Aspergillus niger* van Tieghem, *Aspergillus versicolor* (Vuillmin) Tiraboch, *Trichoderma hamatum* (Bonordem), *Penicillium sp*, *Aspergillus ochraceus* Wilhelm, *Cladosporium herbarum* (Pers.) Lk, *Aureobasidium pululans* (de Bary). Проте найбільшою целюлозною активністю мав гриб *Trichoderma hamatum* і тому цей штам використано у подальших дослідженнях.

**Взаємовідносини целюлозоруйнуючих грибів зі збудником фузаріозної і бурої гнилей коренеплідів цукрових буряків.** Для вивчення антагоністичних властивостей використовували чисті культури виділених ізолятів, які сумісно культивували із видами *F. oxysporum* і *Rh. solani* та визначали характер їх взаємодії за ростом і розвитком їх міцелію.

Таблиця 2

**Вплив целюлозоруйнуючих грибів на збудників фузаріозної (*F. oxysporum*) і бурої (*Rh. solani*) гнилей коренеплідів цукрових буряків (2008–2009 рр.)**

Целюлозоруйнуючий гриб	Зона затримання росту фітопатогенних грибів, мм	
	<i>F. oxysporum</i>	<i>Rh. solani</i>
<i>Aspergillus niger</i>	0	0
<i>Penicillium fulnicrelosum</i>	0	0
<i>Aspergillus versicolor</i>	0	0
<i>Trichoderma hamatum</i> ZH-6	16,7±1,4	18,6±0,4
<i>Penicillium sp</i>	2,4±0,2	1,3±0,2
<i>Aspergillus ochraceus</i>	3,2±0,3	2,7±0,4
<i>Cladosporium herbarum</i>	0	0
<i>Aureobasidium pululans</i>	0	0

Згідно з отриманими даними найбільшою є зона затримки росту при спільному культивуванні грибів-збудників гнилей із ізолятом *T. hamatum* (табл. 2).

За сумісного культивування *T. hamatum* та *F. oxysporum* на сьому добу відзначено, що розвиток грибів проходив однаково і становив 25,2 і 27,2 мм. А вже на чотирнадцяту добу ріст колоній гриба *F. oxysporum* почав сповільнюватися. У свою чергу, формування грибниці *T. hamatum* з кожним днем збільшувалося і спостерігалася часткове наростання грибниці на міцелій гриба *F. oxysporum* та пригнічення його росту. На чотирнадцяту добу сумісного культивування зона взаємодії мікроорганізмів становила 4,3±0,8 мм, а на 21 добу спостережень – 16,7±1,4 мм.

При сумісному культивуванні *T. hamatum* та *Rh. solani* відмічено подібну тенденцію, як і при вивченні взаємовідносин гриба із *F. oxysporum*. Вивчення впливу грибів на розвиток міцелію збудників бурої гнилі не було відмічено у них антагоністичних властивостей. Зокрема, на 4-у добу експерименту спостерігалася



затримка росту міцелію *Rh. solani*. Починаючи з 7-ої доби, зона взаємодії становила  $18,6 \pm 0,4$  мм і до 15 доби від початку досліджень спостерігалось повне пригнічення росту збудника.

**Інтенсивність ураження збудниками фузаріозної і бурої гнилей коренеплодів цукрових буряків.** Понад 100 зразків коренеплодів із симптомами фузаріозної і бурої гнилі було відібрано із посівів цукрових буряків на Уладово-Люлінецькій ДСС. Серед рослин із симптомами фузаріозної гнилі виділено 97 ізолятів грибів роду *Fusarium*, які відносяться таких видів: *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani*, *F. gibbosum*, *F. javanicum* var. *radicicola*. Також був виділений гриб *Rhizoctonia solani*. Серед ізолятів найбільшу агресивність показали *Rh. solani* та *F. oxysporum* – кількість уражених рослин складало відповідно 61,3 та 73,2 %.

**Оцінка стійкості сучасних гібридів цукрових буряків до гнилей коренеплодів (*F. oxysporium*).** Аналіз оцінки стійкості гібридів показав незначну відмінність між ними. Серед найбільш поширених гібридів відносно стійкість до гнилей показали такі гібриди: Леопард (48,7 %), Шанон (49,4 %) та Бакара (52,4 %). Серед нових гібридів – перспективними є гібриди Койот, де середній ступінь розвитку становив 38,9 %, Тібор – 39,1 %, Федеріка – 42,6 %. До менш перспективних гібридів можна віднести такі гібриди, як Крокодил, середній ступінь розвитку якого становив 54,7 %, Гранате – 55,2 % та Мерак із ступенем розвитку 68,8 %. Також була проведена оцінка стійкості гібридів цукрових буряків до фузаріозної гнилі – відносно стійкість до *F. oxysporium* протягом досліджуваних років показали гібриди Олеся, Тінкер, Балтика та ін. Ступінь розвитку хвороби коливався в межах 27,8–32,3 %.

**Ефективність використання біопрепаратів проти збудників фузаріозної і бурої гнилей коренеплодів.** За результатами вивчення целюлозоруйнуючої активності та антагоністичних властивостей ізолятів виділений штам *T. hamatum* ZH-6, який у подальшому досліджували у лабораторних та польових умовах. Даний штам був виділено із лісової підстилки. Виділення та ідентифікація *T. hamatum* ZH-6 проводилася на середовищі Чапека в лабораторії кафедри селекції і біотехнології Житомирського національного агроекологічного університету та інституті Мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НААН України (номер у Національній колекції штамів мікроорганізмів – IMB F-100060).

На першому етапі в лабораторних умовах вивчено вплив штаму *T. hamatum* ZH-6 на енергію проростання та інфікованість насіння цукрових буряків грибами. При обробці насіння спорами штаму *T. hamatum* ZH-6 в лабораторних умовах відмічено позитивний вплив на енергію проростання насіння. Так, на п'яту добу досліджень енергія проростання обробленого *T. hamatum* ZH-6 насіння була на 8 % вища у порівнянні із контролем. Схожість обробленого *T. hamatum* ZH-6 насіння на дев'ятий день складала 92 %, тоді як в контролі (насіння без обробки) – 76 %.

Для оцінки ефективності використання *T. hamatum* ZH-6 в якості біологічного агента у боротьбі з гнилями коренеплодів гриб розмножили у зерні вівса і вносили у рядок разом із насінням під час сівби на глибину 0,5–1,0 см.

Результати досліджень показали, що при внесенні в ґрунт оптимальної норми *T. hamatum* ZH-6 (35 кг/га) максимально зменшується відсоток уражених рослин і ступінь розвитку хвороби як на природному, так і інфекційному фонах (рис. 2).

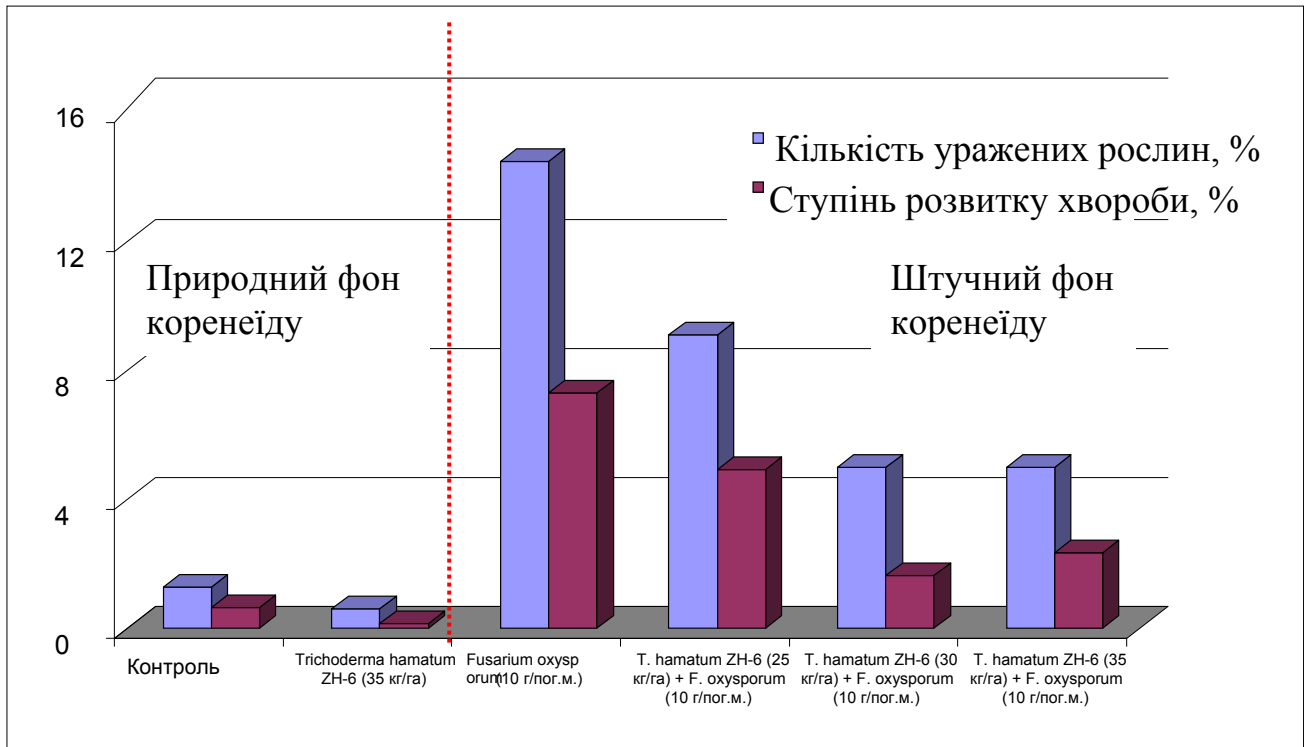


Рис. 2. Ступінь ураження цукрових буряків коренеїдом сходів залежно від норми внесення ізоляту *Trichoderma hamatum* ZH-6 (УЛДСС, Ялтушівський ЧС-72, 2010–2011 рр.)

Так, на природному фоні, при внесенні *T. hamatum* ZH-6 спостерігали зменшення кількості уражених рослин коренеплодів цукрових буряків у 2 рази.

На штучному фоні, створеному методом внесення в ґрунт *F. oxysporum* (10 г/пог.м), розвиток хвороби складав 13,8 %. При внесенні ізоляту *T. hamatum* ZH-6 в нормі 25 кг/га відмічено зниження ураженості рослин збудником на 4,6 %. Також суттєве зменшення ступеня розвитку хвороби спостерігалось при внесенні *T. hamatum* ZH-6 у нормі 30–35 кг/га. При цьому кількість уражених рослин зменшилася на 8,7 %, а ступінь ураження становив 5,1 %.

Показники продуктивності цукрових буряків підтвердили доцільність застосування ізоляту *T. hamatum* ZH-6 як біологічного агенту в системі захисту цукрових буряків. Застосування *T. hamatum* ZH-6 сприяло як збільшенню врожайності, так і цукристості коренеплодів (табл. 3). На природному фоні, внесення *T. hamatum* ZH-6 сприяло підвищенню врожайності на 3,95 т/га, цукристості – на 0,8 % порівняно із контролем.

На інфекційному фоні при внесенні ізоляту *T. hamatum* ZH-6 з нормою 35 кг/га спостерігалось збільшення врожайності на 1,6 т/га порівняно із контролем і на 8,65 т/га – з варіантом, де вносили *F. oxysporum*. При цьому, цукристість збільшувалась на 1 %, а збір цукру – на 1,54 т/га.

Таблиця 3

**Вплив ізоляту *Trichoderma hamatum* ZH-6 на продуктивність цукрових буряків залежно від норми внесення (УЛДСС, 2010–2011 рр., гібрид Ялтушівський ЧС-72)**

Варіант	Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га
Природний фон			
Контроль	37,33	15,29	5,70
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (35 кг/га)	41,28	15,75	6,50
Штучний фон			
<i>Fusarium oxysporum</i> (10 г/пог.м)	30,28	15,18	4,59
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (25 кг/га) + <i>F. oxysporum</i> (10 г/пог.м)	35,60	15,25	5,43
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (30 кг/га) + <i>F. oxysporum</i> (10 г/пог.м)	36,13	16,0	5,78
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (35 кг/га) + <i>F. oxysporum</i> (10 г/пог.м)	38,93	15,74	6,13
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (40 кг/га) + <i>F. oxysporum</i> (10 г/пог.м)	34,38	15,55	5,34
НІР <sub>05</sub> 2010	4,1	0,08	-
НІР <sub>05</sub> 2011	3,6	0,07	-

**Ефективність використання біопрепарату на основі гриба *Trichoderma hamatum* у захисті від збудника бурої гнилі коренеплодів.** Вивчення дії штаму *T. hamatum* ZH-6 на *Rh. solani* та встановлення оптимальної норми внесення ми здійснювали за схемою, аналогічною із попереднім дослідом. За результатами досліджень показано, що різні норми внесення препарату неоднаково впливають на розвиток збудника бурої гнилі (табл. 4).

Встановлено, що на природному фоні застосування *T. hamatum* ZH-6 на 0,7 % зменшує кількість уражених рослин, порівняно із контролем (без обробки). Відповідно ступінь розвитку хвороби у варіанті із внесенням гриба *T. hamatum* ZH-6 був на 0,6 % меншим, ніж у контролі. При застосуванні *T. hamatum* ZH-6 в нормі 25 кг/га на штучному фоні відмічено зменшення кількості уражених рослин з 12,2 до 8,7 %. Значно кращі результати отримано при внесенні штаму *T. hamatum* ZH-6 в нормі 30 і 35 кг/га, де ми спостерігали зменшення уражених рослин на 60 %.

Проте, збільшення норми внесення до 40 кг/га не показало зростання ефективності препарату, а навпаки відзначено деяке зростання кількості

уражених рослин.

Таблиця 4

**Ступінь ураження цукрових буряків коренеїдом сходів залежно від  
норми внесення ізоляту *Trichoderma hamatum* ZH-6,  
УЛДСС, 2010–2011 рр., гібрид Ялтушівський ЧС-72**

Варіант	Кількість уражених рослин, %			Ступінь розвитку хвороби, %		
	2010р.	2011р.	середнє	2010р.	2011р.	середнє
Природний фон						
Контроль	1,3	1,1	1,2	0,64	0,82	0,73
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (35 кг/га)	0,6	0,3	0,5	0,14	0,11	0,13
Штучний фон						
<i>Rhizoctonia solani</i> (10 г/пог.м)	12,7	11,9	12,2	6,30	5,31	5,80
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (25 кг/га) + <i>R. solani</i> (10 г/пог.м)	9,1	8,3	8,7	4,92	3,72	4,32
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (30 кг/га) + <i>R. solani</i> (10 г/пог.м)	5,0	4,8	4,9	2,35	2,19	2,27
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (35 кг/га) + <i>R. solani</i> (10 г/пог.м)	5,0	4,3	4,6	1,64	1,31	1,48
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (40 кг/га) + <i>R. solani</i> (10 г/пог.м)	7,8	6,4	7,1	3,76	3,16	3,46
НІР <sub>05</sub>	0,2	0,1	-	0,08	0,04	-

На штучному фоні *R. solani* без внесення *T. hamatum* ZH-6 ступінь розвитку хвороби становив 5,80 %, зменшення на 1,48 % спостерігалося при використанні штаму *T. hamatum* ZH-6 в нормі 25 кг/га. Проте найменший розвиток хвороби відмічено при застосуванні ізоляту *T. hamatum* ZH-6 в нормі 35 кг/га, що становив 1,48 %, а це значно менше у порівнянні із варіантом, де вносився *R. solani* без *T. hamatum* ZH-6. На природному фоні врожайність коренеплодів у середньому за роки досліджень при внесенні *T. hamatum* ZH-6 (35 кг/га) була більшою на 11,2 т/га порівняно з контролем (табл. 5). У варіанті з внесенням *T. hamatum* ZH-6 врожайність та цукристість коренеплодів у середньому за роки досліджень складала 38,90 т/га та 15,88 %. Внесення гриба *T. hamatum* ZH-6 у нормі 25 та 40 кг/га дещо знижує продуктивність коренеплодів порівняно з нормою.

При нормі витрати *T. hamatum* ZH-6 35 кг/га на природному фоні вихід цукру становив 6,78 тонн із гектара, що на 1,98 т/га більше, ніж у контролі.

**Продуктивність цукрових буряків залежно від норми внесення ізоляту  
*Trichoderma hamatum* ZH-6  
(УЛДСС, 2010–2011 рр., гібрид Ялтушівський ЧС-72)**

Варіанти	Урожайність, т/га	Цукристість,%	Вихід цукру, т/га
Природний фон			
Контроль	30,90	15,48	4,80
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (35 кг/га)	42,10	16,93	6,78
Штучний фон			
<i>Rhizoctonia solani</i> (10 г/пог.м)	29,30	15,02	4,40
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (25 кг/га) + <i>R. solani</i> (10 г/пог.м)	35,70	15,24	5,44
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (30 кг/га) + <i>R. solani</i> (10 г/пог.м)	38,00	15,80	6,00
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (35 кг/га) + <i>R. solani</i> (10 г/пог.м)	38,90	15,88	6,17
<i>T. hamatum</i> ZH-6 (40 кг/га) + <i>R. solani</i> (10 г/пог.м)	36,80	15,63	5,75
НІР <sub>05</sub> 2010	3,4	0,06	-
НІР <sub>05</sub> 2011	3,7	0,05	-

Отже, оптимальною нормою застосування 35 кг/га, оскільки за такої норми збільшується вихід цукру на 1,77 т/га порівняно із варіантом, де внесений лише *R. solani*. Із збільшенням дози внесення спостерігалися зміни у бік зменшення виходу цукру.

**Вплив біопрепаратів на ураження сходів цукрових буряків коренеїдом сходів.** Проведено дослідження впливу обробки насіння цукрових буряків та внесення штаму *T. hamatum* ZH-6 у ґрунт на початковий ріст і розвиток сходів цукрових буряків, так і на їх ураження коренеїдом сходів. Згідно з отриманими даними обробка насіння штамом *T. hamatum* ZH-6 збільшила густоту сходів на 1 шт./ пог.м у порівнянні із контрольним варіантом (табл. 6). Однак ефективність препарату при обробці насінням було на рівні, або нижчою, ніж у інших промислових біологічних препаратів. Більш ефективним способом застосування штаму *T. hamatum* ZH-6 виявилось внесення його у ґрунт – густота сходів у фазі другої пари справжніх листків підвищується на 1,7 шт./ пог.м, а маса 100 ростків – на 8,1 г більша порівняно з обробкою насіння.

Основний показник якості цукрових буряків – збір цукру. Даний показник є найбільшим при внесенні штаму *T. hamatum* ZH-6 в рядки і становить 7,40 т/га, що на 1,31 т/га більше у порівнянні із контролем. Отже, внесення *T. hamatum* ZH-6 під час сівби є ефективним, оскільки дає змогу підвищити урожайність цукрових буряків на 7,15 т/га. Також збільшується цукристість коренеплодів і відповідно збір цукру зростає.

**Вплив штаму *Trichoderma hamatum* ZH-6 на початковий ріст і розвиток сходів цукрових буряків (Ялтушівський ЧС-72, УЛДСС, 2010–2011 рр.)**

Варіант	Перша пара листків		Друга пара листків	
	маса 100 ростків, г	кількість сходів, шт./м пог.	маса 100 ростків, г	густота сходів, шт./м пог.
Обробка насіння				
Контроль (насіння без обробки)	19,8	7,4	56,1	5,7
Тачигарен, 6 кг/т	23,1	8,5	63,1	8,1
Хетомік, 6 кг/т	21,9	7,9	54,7	6,5
Триходермін, 6 кг/т	22,9	7,7	66,4	7,2
<i>T. hamatum</i> ZH-6, 6 л/т	20,6	7,4	63,6	6,7
Внесення препарату в ґрунт				
<i>T. hamatum</i> ZH-6, 35 кг/га	22,5	7,8	71,7	7,4

**Економічна ефективність застосування біопрепаратів для обробки насіння цукрових буряків проти фузаріозної та бурої гнилей коренеплодів.** Економічна ефективність є одним із основних показників доцільності застосування препарату. Ефективність заходів залежить від співвідношення величин збереженого урожаю із врахуванням його якості та затрат на засоби захисту та виражається комплексом показників, головними серед яких є критерії, що відображають підвищення продуктивності культур.

У виробничому досліді вивчали ефективність обробки насіння фунгіцидом Тачигарен порівняно з внесенням в ґрунт *T. hamatum* ZH-6 з нормою 35 кг/га проти гнилей коренеплодів цукрових буряків. Дані розрахунків економічної ефективності наведені в таблиці 8.

Обробка насіння біопрепаратами Хетомік і Триходермін дає прибавку до урожаю 3,15 та 5,15 т/га порівняно з контролем. Приріст урожайності при висіванні насіння, обробленого штамом *T. hamatum* ZH-6, становив 2,65 т/га. Найбільший приріст (7,15 т/га) до урожаю дає внесення в ґрунт штаму *T. hamatum* ZH-6.

Основний показник – збір цукру. Даний показник є найбільшим при внесенні штаму *T. hamatum* ZH-6 в рядки і становить 7,40 т/га, що на 1,31 т/га більше, ніж у контролі. Отже, внесення *T. hamatum* ZH-6 під час сівби є ефективним, оскільки дає змогу підвищити врожайність цукрових буряків на 7,15

т/га. Також збільшується цукристість коренеплодів і відповідно збір цукру зростає.

Таблиця 7

**Продуктивність цукрових буряків залежно від способу обробки  
штамом *Trichoderma hamatum* ZH-6  
(Ялтушівський ЧС-72, УЛДСС, 2010–2011 рр.)**

Варіант	Густота рослин, тис.шт./га	Кількість рослин, уражених гнилями, %	Врожайність, т/га	Цукристість, %	Вихід цукру, т/га
Обробка насіння					
Контроль (насіння без обробки)	82,5	26,9	36,95	16,48	6,09
Тачигарен, 6 кг/т	95,8	6,5	43,3	16,12	6,98
Хетомік, 6 кг/т	89,2	11,1	40,1	16,57	6,64
Триходермін, 6 кг/т	96,0	7,8	42,1	16,43	6,92
<i>T. hamatum</i> ZH-6, 6 л/т	87,0	8,3	39,6	16,54	6,55
Внесення препарату в ґрунт					
<i>T. hamatum</i> ZH-6, 35 кг/га	97,5	6,3	44,1	16,76	7,40
НІР <sub>05</sub> 2010	-	-	1,4	0,32	-
НІР <sub>05</sub> 2011	-	-	1,8	0,27	-

**Економічна ефективність застосування біопрепаратів для обробки насіння цукрових буряків проти фузаріозної та бурої гнилей коренеплодів.** Економічна ефективність є одним із основних показників доцільності застосування препарату. Ефективність заходів залежить від співвідношення величин збереженого урожаю із врахуванням його якості та затрат на засоби захисту та виражається комплексом показників, головними серед яких є критерії, що відображають підвищення продуктивності культур. У виробничому досліді вивчали ефективність обробки насіння фунгіцидом Тачигарен порівняно з внесенням в ґрунт *T. hamatum* ZH-6 з нормою 35 кг/га проти гнилей коренеплодів цукрових буряків. Дані розрахунків економічної ефективності наведені в табл. 8.

Із результатів обрахунків випливає, що штам *T. hamatum* ZH-6 у нормі 35 кг/га може бути використаний для захисту цукрових буряків

від гнилей коренеплодів.

Таблиця 8

**Економічна ефективність застосування фунгіцидів проти фузаріозної і бурї гнилей коренеплодів цукрових буряків, ВПАФ «Україна-Браталів» Любарський район, Житомирська область, 2011 р. (виробничий дослід)**

Показник ефективності	Тачигарен, 6 кг/т	<i>T. hamatum</i> ZH-6, 35 кг/га
Урожайність, т/га	38,8	43,9
Ціна урожаю, грн/т	450	450
Вартість урожаю грн/га	17460	19755
Затрати, грн/га	7158,6	7728,5
Додатковий урожай, т/га	-	5,1
Собівартість виробництва, грн/т	184,5	176,03
Чистий прибуток, грн/га	10301,4	12026
Рентабельність виробництва, %	143,9	155,6

При внесенні препарату *T. hamatum* ZH-6 чистий прибуток з одного гектара становив 12026 грн, а рівень рентабельності – 155,6 %.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що виявляється у пошуку біологічних агентів захисту від хвороб коренеплодів цукрових буряків.

1. При вивченні біологічних особливостей збудників хвороб, які викликають коренеїд сходів та гнилі коренеплодів цукрових буряків, виділені наступні види: *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani*, *F. gibbosum*, *F. javanicum*, *Rhizoctonia solani*. Найбільш активними збудниками зазначених хвороб виявилися *F. oxysporum* та *Rhizoctonia solani*.

2. Результати фітопатологічної експертизи показали, що хвороби, викликані грибами родів *Fusarium* і *Rhizoctonia*, є найбільш поширеними і шкідливими для цукрових буряків. В окремі роки втрати урожайності коренеплодів можуть сягати 20,0 %. Оцінка сучасних гібридів виявила незначну відмінність між ними. Відносно стійкими були: Леопард, Шанон, Бакара, Олеся, Тінкер, Балтика та ін.

3. З лісової підстилки мішаних лісів Житомирської і суміжних областей, у яких сформовані стабільні мікробні угруповання, було виділено 210 ізолятів грибів, які були оцінені за здатністю деструкції целюлози і геміцелюлози.

4. Здійснюючи ідентифікацію мікроорганізмів виділено гриби-деструктанти, які належали до 7 родів – *Penicillium*, *Fusarium*, *Aureobasidium*, *Aspergillus*, *Verticillium*, *Trichoderma* і *Cladosporium*. Найбільш численними були роди *Penicillium* (25 %), *Fusarium* (22 %), *Aspergillus* (19 %) і *Trichoderma* (12 %).



5. Визначено антагоністичні властивості по відношенню до збудників фузаріозної і бурої гнилей коренеплодів цукрових буряків 8 видів грибів-деструктантів. Серед досліджених видів найбільшу зону пригнічення росту при сумісному культивуванні з штамом *T. hamatum* ZH-6 (Номер у Національній колекції штамів мікроорганізмів – ІМВ F – 100060) відзначено у грибів видів *F. oxysporum* (16,7±1,4 мм) та *R. solani* (18,6±0,4 мм).

6. Проведено оцінку ефективності застосування штаму *T. hamatum* ZH-6 порівняно з промисловими біологічними препаратами Хетомік і Триходермін за обробки насіння цукрових буряків. За своєю ефективністю (схожість насіння, початковий ріст та ураженість рослин коренеїдом) штам *T. hamatum* ZH-6 не поступається промисловим препаратам.

7. За результатами оцінки ефективності різних норм внесення в ґрунт *T. hamatum* ZH-6 на природному та інфекційному фонах *F. oxysporum* виявлена оптимальна норма витрати (35 кг/га), що дозволило зменшити кількість уражених рослин на 8,7 %. На природному фоні застосування препарату *T. hamatum* ZH-6 нормою 35 кг/га підвищило врожайність коренеплодів на 3,95–11,2 т/га та збір цукру на 0,8–1,98 т/га. На штучному інфекційному фоні урожайність підвищилася на 8,65–9,6 т/га, а збір цукру на 1,54–1,77 т/га.

8. У вивченні впливу способів використання штаму *T. hamatum* ZH-6 на початковий ріст і розвиток сходів цукрових буряків відмічено, що більш ефективним способом застосування штаму *T. hamatum* ZH-6 є його внесення в ґрунт. При цьому, густина сходів підвищилася на 1,7 шт./м пог., а маса 100 проростків збільшилася на 21,8 %.

9. Оцінка економічної ефективності застосування штаму *T. hamatum* ZH-6 на виробничих дослідках показала, що запропонований прийом дозволив отримати чистий прибуток – 12026 грн/га, що на 1724 грн/га більше у порівнянні із еталоном, приріст до урожаю збільшити на 5,1 т/га. Рентабельність виробництва при цьому становила 155,6 %.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За результатами проведених досліджень у господарствах різних форм власності рекомендуємо надавати перевагу вирощуванню відносно стійких до фузаріозної і бурої гнилей гібридів: Леопард, Шанон, Бакара, Олеся, Тінкер, Балтика.

2. Для обмеження розвитку збудників гнилей та коренеїду сходів рекомендувати проведення державної реєстрації штаму *Trichoderma hamatum* ZH-6 для подальшого його використання в якості біологічного препарату для внесення в ґрунт і при передпосівній обробці насіння цукрових буряків

## СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у фахових наукових виданнях

1. Нурмухаммедов А. К. Удосконалення біологічного методу / А. К. Нурмухаммедов, О. М. Невмержицька // Карантин і захист рослин. – 2010. –

№ 10 (172). – С. 14–16. (Здобувачем проведено експериментальні дослідження, проаналізовано отримані результати, написано статтю).

2. Невмержицька О. М. Вплив ізоляту гриба *Trichoderma hamatum* ЗН-6 на розвиток коренеїду сходів цукрових буряків / О. М. Невмержицька, А. К. Нурмухаммедов // Цукрові буряки. – 2011. – № 5 (83). – С. 18–20. (Здобувачем проведено експериментальні дослідження, проаналізовано отримані результати, написано статтю).

3. Положенець В. М. Уточнення біологічних та анатомо-морфологічних особливостей збудників фузаріозної і бурої гнилей коренеплодів цукрових буряків / В. М. Положенець, О. М. Невмержицька // Вісник житомирського національного агроекологічного університету. – 2010 р. – № 2, т. 1 (29). – С. 74–81. (Здобувачем проведено експериментальні дослідження, проаналізовано отримані результати, написано статтю).

4. Нурмухаммедов А. К. Эффективность биопрепаратов против возбудителей бурой гнили корнеплодов. / А. К. Нурмухаммедов, О. М. Невмежицкая // Сахарная свекла. – 2012. – № 6. – С. 38–40. (Здобувачем проведено експериментальні дослідження, проаналізовано отримані результати, написано статтю).

#### **Матеріали конференцій**

1. Нурмухаммедов А. К. Вплив грибів-деструктантів целюлози на розвиток грибів роду *Fusarium* / А. К. Нурмухаммедов, О. М. Невмержицька // Інновації в захисті рослин: тези доповідей Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та спеціалістів (28–30 вересня 2010). – Житомир, 2010. – С. 364–366.

2. Невмержицька О.М. Вплив біопрепаратів на продуктивність цукрових буряків. / О. М. Невмержицька // Спецвипуск за матеріалами конференції молодих вчених «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК» (Інститут сільського господарства Полісся НААНУ) 2012 р. – С. 115–116.

#### **АНОТАЦІЯ**

**Невмержицька О. М. Хвороби цукрових буряків, які спричиняються грибами родів *Fusarium* і *Rhizoctonia* та використання *Trichoderma hamatum* (Bonordem) і інших біологічних засобів для обмеження їх розвитку. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.11 – фітопатологія. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Кабінет Міністрів України, Київ, 2012.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення важливого наукового завдання – пошуку біологічних агентів захисту від хвороб коренеплодів цукрових буряків.

При вивченні біологічних особливостей збудників хвороб, які викликають коренеїд сходів та гнилі коренеплодів цукрових буряків, встановлено, що найбільш активними збудниками зазначених хвороб виявилися *F. oxysporum* та *R. solani*.

Оцінка сучасних гібридів показала, що відносно стійкість проявили такі гібриди: Леопард, Шанон, Бакара, Олеся, Тінкер, Балтика та ін.

З лісової підстилки мішаних лісів Житомирської і суміжних областей було виділено 210 ізолятів грибів, які належали до 7 родів – *Penicillium*, *Fusarium*, *Aureobasidium*, *Aspergillus*, *Verticillium*, *Trichoderma* і *Cladosporium*. Найбільш чисельними були роди *Penicillium* (25 %), *Fusarium* (22 %), *Aspergillus* (19 %) та *Trichoderma* (12 %).

Проведена порівняльна оцінка ефективності застосування штаму *T. hamatum* ZH-6 (номер у Національній колекції штамів мікроорганізмів – ІМВ F – 100060) для протруєння насіння порівняно з промисловими біологічними препаратами Хетомік і Триходермін для обробки насіння цукрових буряків. За своєю ефективністю (схожість насіння, початковий ріст та ураженість рослин коренеюдом) штаму *T. hamatum* ZH-6 не поступається промисловим препаратам.

При вивченні способів використання штаму *T. hamatum* ZH-6 на початковий ріст і розвиток сходів цукрових буряків відмічено, що більш ефективним способом застосування штаму *T. hamatum* ZH-6 є його внесення в ґрунт.

Оцінка економічної ефективності застосування штаму *T. hamatum* ZH-6 на виробничих дослідах показала, що запропонований прийом дозволив отримати чистий прибуток у 12026 грн/га, що на 1724 грн/га більше у порівнянні із еталоном, який збільшив урожайність на 5,1 т/га. Рентабельність виробництва становила 155,6 %.

*Ключові слова:* гнилі, коренеплоди, цукрові буряки, збудник, урожайність, вихід цукру, штучний інфекційний фон, природний фон.

## АННОТАЦІЯ

**Невмержицкая О. М. Болезни сахарной свеклы, вызванные грибами родов *Fusarium* и *Rhizoctonia*, и использование *Trichoderma hamatum* (Bonordem) и других биологических средств для ограничения их развития. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.11 – фитопатология. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Кабинет Министров Украины, Киев, 2012.

В диссертационной работе приведены теоретическое обобщение и новое решение важной научной задачи – поиска биологических агентов защиты от болезней корнеплодов сахарной свеклы.

При изучении биологических особенностей возбудителей болезней, которые вызывают корневые всходы и гнили корнеплодов сахарной свеклы, выделены: *F. oxysporum* (Schl.) Snyder et Hans, *F. culmorum*, *F. solani*, *F. gibbosum* App. et Wr. emend. Bila, *F. javanicum* Koord. Var. *Radicicola* Wr, *Rhizoctonia solani*. Наиболее активными возбудителями указанных болезней оказались *F. oxysporum* (Schl.) Snyder et Hans и *Rhizoctonia solani*.

Фитопатологическая экспертиза показала, что болезни, вызванные грибами родов *Fusarium* и *Rhizoctonia* являются наиболее распространенными и вредными

для сахарной свеклы. Показано, что в отдельные годы потери урожайности корнеплодов могут достигать 20,0%. Оценка современных гибридов показала незначительное генетическое различие между ними, относительную устойчивость показали: Леопард, Шанон, Баккара, Олеся, Тинкер, Балтика и др.

Из лесной подстилки смешанных лесов в возрасте 35–55 лет, Житомирской и смежных областей, у которых сформированы стабильные микробные сообщества, было выделено 210 изолятов грибов и оценены по способности деструкции целлюлозы и гемицеллюлозы. Среди изолятов выделены грибы-деструктанты, принадлежавшие к 7 родам – *Penicillium*, *Fusarium*, *Aureobasidium*, *Aspergillus*, *Verticillium*, *Trichoderma* и *Cladosporium*. Наиболее многочисленными были роды *Penicillium* (25 %), *Fusarium* (22 %), *Aspergillus* (19 %) и *Trichoderma* (12 %).

Определены антагонистические свойства по отношению к возбудителям фузариозной и бурой гнили корнеплодов сахарной свеклы 8 видов грибов-деструктантов. Среди исследованных видов наибольшую зону подавления роста при одновременном культивировании со штаммом *T. hamatum* ЗН-6 (Номер в Национальной коллекции штаммов микроорганизмов – ИМО F – 100060) отмечено у грибов видов *F. oxysporum* (16,7±1,4 мм) и *R. solani* (18,6±0,4 мм).

Дальнейшие научные исследования использования штамма гриба *Trichoderma hamatum* ЗН-6 есть целесообразными, так как при исследовании за взаимодействием этого патогена с возбудителем фузариозной гнили (*Fusarium oxysporum*) и возбудителем бурой гнили (*Rhizoctonia solani*) отмечалось полное угнетение их роста.

Исследованиями отмечено антагонистическую активность штамма *Trichoderma hamatum* ЗН-6 относительно к основным возбудителям фузариозной и бурой гнилей корнеплодов сахарной свеклы на территории Уладово-Люлинецкой Опытной-Исследовательской станции.

Проведена сравнительная оценка эффективности применения штамма *T. hamatum* ЗН-6 для протравливания семян по сравнению с промышленными биологическими препаратами Хетомик и Триходермин для обработки семян сахарной свеклы. По своей эффективности (всхожесть семян, начальный рост и пораженность растений корнеедом) штамм *T. hamatum* ЗН-6 не уступает промышленным препаратам.

По результатам оценки эффективности различных норм внесения в почву *T. hamatum* ЗН-6 на природном и инфекционном фонах *F. oxysporum* обнаружена оптимальная норма расхода (35 кг/га), что позволило уменьшить количество пораженных растений более, чем на 12,0 %. В полевых опытах (природный фон) применение препарата *T. hamatum* ЗН-6 в норме 35 кг/га повысила урожайность корнеплодов на 3,96–8,7 т/га и сбор сахара на 1,3–2,3 т/га. На искусственном инфекционном фоне урожайность повысилась на 8,65–8,6 т/га, а сбор сахара на 1,54–1,77 т/га.

При изучении способов использования штамма *T. hamatum* ЗН-6 на начальный рост и развитие всходов сахарной свеклы, отмечено, что более эффективным способом применения штамма *T. hamatum* ЗН-6 является внесение в почву. При этом увеличивается полевая всхожесть на 27,0 %, масса растений –

на 29,8 г. Густота всходов повышается на 1,7 шт./пог. м, а масса 100 проростков увеличивается на 27 %.

Оценка экономической эффективности применения штамма *T. hamatum* ZH-6 на производственных опытах показала, что предложенный прием позволил получить чистую прибыль – 12026 грн/га, что на 1724 грн/га больше по сравнению с эталоном, прибавку к урожаю увеличить на 5,1 т/га. Рентабельность производства составила 155,6 %.

*Ключевые слова:* гнили, корнеплоды, сахарная свекла, возбудитель, урожайность, выход сахара, искусственный инфекционный фон, естественный фон.

## SUMMARY

**О.М. Nevmerzhytska. Diseases of sugar-beet caused by fungus *Fusarium* and *Rhizoctonia* and use of *Trichoderma hamatum* (Bonordem) and other biological agents for the control of their progress.** – Manuscript.

Thesis for the academic degree of the Candidate of Agricultural Science in the major 06.01.11 – phytopathology. – National University of Life and Environmental Sciences, Cabinet of Ministers of Ukraine, Kyiv, 2012.

Thesis provides theoretical generalization and new solving of an important scientific task – search of biological agents for protection against diseases of sugar-beet.

Research of biological characteristics of causative agents that cause Pythium disease of beet and rot of root crops ascertained that the most active causative agents of the said diseases are *F. oxysporum* and *R. solani*.

Evaluation of modern hybrids showed that following hybrids are relatively resistant: Leopard, Shanon, Bakara, Olesya, Tinker, Baltica, etc.

Forest cover of 33–55 year old mixed forests of Zhytomyr and neighboring districts presents 210 isolates of fungus, that belonged to 7 genus – *Penicillium*, *Fusarium*, *Aureobasidium*, *Aspergillus*, *Verticillium*, *Trichoderma* and *Cladosporium*. The most numerous are *Penicillium* (25 %), *Fusarium* (22 %), *Aspergillus* (19 %), *Trichoderma* (12 %).

We have done comparative evaluation of the efficiency of application of strain *T. hamatum* ZH-6 (Number in National collection of strains of microorganisms – IMB F – 100060) for pretreatment of seeds in comparison to industrial biological preparation Hetomic and Trichodermin for treatment of sugar-beet seeds. Strain *T. hamatum* ZH-6 is highly competitive with industrial preparation due to its effectiveness (similarity of seeds, initial growth, affect by Pythium disease).

According to the results of estimation of effectiveness of various norms of application of *T. hamatum* ZH-6 into soil on nature and infection backgrounds of *F. oxysporum* it was ascertained that optimal consumption rate of 35 kg/h allowed to decrease quantity of affected crops, increase harvest yield of root crops and sugar harvesting.

Study of application of strain *T. hamatum* ZH-6 during operational testing showed that offered techniques allowed to receive net profit of 12026 hrn/h that 1724 hrn/h

more in comparison to standard, that increased harvest yield to 5.1 t/h. Profitability of the production: 155,6 %.

*Key words:* rot, root crop, sugar-beet, agent, harvest yield, sugar recovery, artificial infection background, nature background.