

ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ

захисту буряків цукрових від коренеїда

Мета. Вивчити ефективність біологічного препарату, виготовленого на основі грибів роду *Trichoderma* (*T. hamatum*), виділеного із лісової підстилки мішаних лісів Житомирської області, проти збудників коренеїда (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium javanicum* та *Rhizoctonia solani*); визначити найбільш ефективний спосіб застосування досліджуваного штаму гриба проти збудників коренеїда, а також його вплив на початковий ріст і розвиток рослин та показники продуктивності буряків цукрових.

Методи. Дослідження польові, лабораторні та лабораторно-польові. Польові досліді проводили в умовах Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції. Виділення та ідентифікацію збудників коренеїда здійснювали в лабораторії кафедри захисту рослин Житомирського національного агроєкологічного університету. **Результати.** Визначено, що найбільш ефективним способом використання штаму гриба *T. Hamatum* ZH-6 проти збудників коренеїда є його внесення у ґрунт при сівбі буряків цукрових. Внесення водночас із рядковими добривами штаму *T. Hamatum* ZH-6 призводить до збільшення густоти сходів буряків цукрових на 0,6 шт./м пог. у фазі першої пари листків, і на 1,1 шт./м пог. у фазі другої пари листків, порівняно із контрольним варіантом. Застосування штаму гриба *T. Hamatum* ZH-6 сприяє зниженню ступеня розвитку коренеїда сходів буряків цукрових на 31,9%, порівняно із контрольним варіантом, проте він має на 10,4% нижчу ефективність, ніж за обробки насіння хімічним препаратом Тачігарен, 70%, з.п. Приріст урожаю буряків цукрових при застосуванні штаму *Trichoderma Hamatum* ZH-6 водночас із рядковими добривами, порівняно з абсолютним контролем, становить 6,2 т/га. **Висновки.** Застосування штаму гриба *T. Hamatum* ZH-6 шляхом внесення у ґрунт при сівбі дає змогу захистити

¹О.М. НЕВМЕРЖИЦЬКА,
²Н.М. ПЛОТНИЦЬКА,
³Л.О. СУСЛИК,
кандидати сільськогосподарських наук
^{1,2}Житомирський національний агроєкологічний університет, Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10008, Україна
³Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Уладово-Люлинецька дослідно-селекційна станція, вул. Семполовського, 15, с. Уладівське, Калинівський район, Вінницька область, 21000, Україна
e-mail: ¹onevmerzhitska@ukr.net, ²plotnat@ukr.net

буряки цукрові від збудників коренеїда та отримати приріст урожаю у межах 6,2 т/га.

***T. Hamatum* ZH-6, буряки цукрові, ефективність, урожайність, коренеїд, коренеплоди**

Буряк цукровий є цінною сільськогосподарською культурою, оскільки більшу частину цукру в країні одержують із його коренеплодів. Цукор, жом, патока й інші продукти із цукрового буряка займають не останнє місце у харчуванні людини та тварин.

Серед хвороб, якими уражуються сходи буряків цукрових, найбільш шкідливою є коренеїд, що трапляється в усіх зонах, де вирощується культура, і є однією з найбільш розповсюджених і шкідливих. Розвитку коренеїда сприяє різке коливання температури, а також ущільнення ґрунту та утворення ґрунтової кірки, неякісний посівний матеріал та ураження проростків патогенами. Збудниками коренеїда є гриби та бактерії, що знаходяться на насінні і в ґрунті: гриби із родів *Fusarium*, *Phoma*, *Rhizoctonia*, *Pythium* та *Aphanomyces*; бактерії з родів *Pectobacterium* та *Pseudomonas* [1–3].

Хворобою уражуються молоді проростки і сходи буряків цукрових у фазі вилочки або на початку

формування другої пари справжніх листків. Найбільш характерною ознакою прояву хвороби є побуріння, а потім і почорніння корінця та підсім'ядольного коліна молодих рослин буряків цукрових. Уражені коренеїдом проростки гинуть, не виходячи на поверхню, у результаті чого знижується польова схожість насіння, з'являються зріджені, недружні сходи, що ускладнює механізоване формування насаджень рослин, а іноді навіть зумовлює пересівання буряків. Для ефективного захисту культури від цієї хвороби слід дотримуватись, у першу чергу, комплексу профілактичних заходів, приділяючи увагу обробці насіння фунгіцидами. Інтенсивний початковий ріст і розвиток рослин буряків цукрових важливий для одержання високих урожаїв і підвищення цукристості коренеплодів. Якщо на початкових фазах розвитку спостерігається ураження збудниками коренеїда, то рослини, які вижили, сповільнюють темпи росту, частіше уражуються іншими хворобами, що негативно впливає на продуктивність [2–5].

Наразі, в умовах екологізації виробництва за вирощування сільськогосподарських культур переважає надається біологічним препаратам та відбувається постійний пошук нових біологічно активних речовин, що спричинятимуть найменший негативний вплив на навколишнє середовище та даватимуть змогу отримати екологічно чисту продукцію [4, 6]. Саме ці особливості були взяті за основу у спеціальних дослідженнях.

Мета досліджень — визначення ефективності біологічного препарату, виготовленого на основі грибів роду *Trichoderma* (*T. hamatum*), проти збудників коренеїда (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium javanicum* та *Rhizoctonia solani*) цукрових буряків.

Методи досліджень. Дослідження проводили на Уладово-Лю-

линецькій дослідно-селекційній станції протягом 2015—2017 рр. Збудників коренеїда виділяли з проростків буряків цукрових із вираженими симптомами ураження коренеїдом у фазі двох справжніх листків, а ідентифікували збудників хвороби в лабораторії кафедри захисту рослин Житомирського національного агроекологічного університету. Штам гриба *T. Hamatum ZH-6* було виділено із лісової підстилки мішаних лісів Житомирської області з подальшим його розмноженням на агаризованому середовищі Чапека. Вплив штаму гриба *T. Hamatum ZH-6* на розвиток коренеїда та продуктивність буряків цукрових вивчали згідно із загальноприйнятими методиками. Досліджували за схемою:

1. Контроль (насіння без обробки);
2. Тачигарен, 70% з.п., 6 кг/т (обробка насіння) — еталон;
3. *T. Hamatum ZH-6*, 6 л/т (обробка насіння);
4. *T. Hamatum ZH-6*, 35 кг/га (внесення у ґрунт).

Обліки ураження буряків цукрових збудниками коренеїда здійснювали у фазу вилочки (на 10—12-й день після сівби), першої та другої пар справжніх листків і під час збирання [7, 8].

Результати досліджень. Встановлено, що виділений штам *T. Hamatum ZH-6* проявив антагоністичні властивості до грибів — збудників коренеїда цукрових буряків. Зокрема, найнижчу схожість насіння буряків цукрових виявлено у контрольному варіанті, де насіння було оброблене водою. Застосування хімічного препарату Тачигарен, 70% з.п., який ми брали за еталон, дало можливість отримати найбільшу масу

100 ростків (24,3 г) і найкращу схожість (8,7 шт./м пог.), порівняно з іншими варіантами досліду (рис. 1).

Також дослідженнями встановлено, що різні способи використання препарату на основі гриба *T. hamatum* по-різному впливають на ріст і розвиток сходів буряків цукрових. За внесення водночас із рядковими добривами штаму *T. Hamatum ZH-6* встановлено збільшення густоти сходів культури на 0,6 шт./м пог. у фазі першої пари листків, і на 1,1 шт./м пог. у фазі другої пари листків, порівняно із контрольним варіантом. Проте, обробка насіння досліджуваним штамом не призводить до збільшення маси 100 ростків і схожості насіння буряків цукрових. Можна припустити, що гриб пригнічує патогенні мікроорганізми ґрунту і, відповідно, тим самим зменшує інфекційне навантаження на рослини культури.

Досліджено розвиток коренеїда на буряках цукрових в умовах Уладово-Людинецької дослідно-селекційної станції за різних способів застосування штаму *T. hamatum* у порівнянні із Тачигарен, 70%, з.п., що слугував за еталон. Встановлено, що буряки цукрові уражуються коренеїдом, починаючи від фази «вилочки» до фази другої-третьої пари листків. Найвищий відсоток розвитку коренеїда сходів виявлено у контрольному варіанті, що в середньому становив за роки досліджень 5,91%. Застосування хімічного препарату Тачигарен, 70% з.п. та штаму гриба *T. Hamatum ZH-6* сприяло зниженню ступеня розвитку коренеїда у межах 17,8—31,9%, порівняно із контрольним варіантом. Протруювання насіння буряків цукрових препаратом Та-

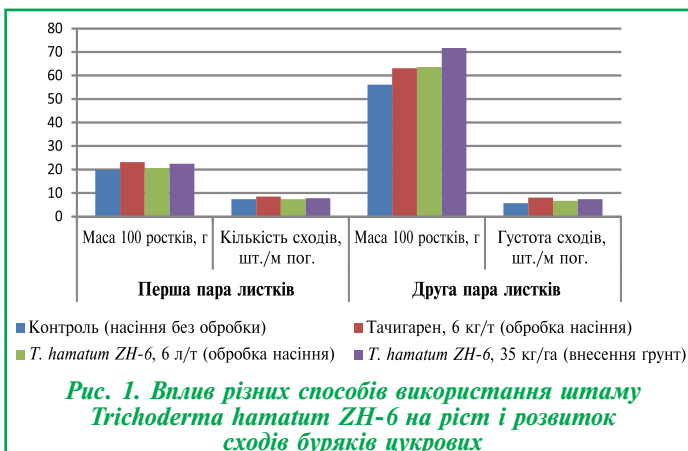
чигарен, 70% з.п. сприяло зниженню розвитку коренеїда у 1,6 раза, порівняно із варіантом без обробки насіння. Загалом застосування штаму гриба *T. Hamatum ZH-6* сприяло зниженню розвитку коренеїда, порівняно із контрольним варіантом, проте поступалося еталонному варіанту із обробкою насіння хімічним протруйником. Встановлено, що внесення штаму гриба *T. Hamatum ZH-6* у ґрунт сприяє зниженню ступеня розвитку коренеїда сходів буряків цукрових на 31,9%, порівняно із контрольним варіантом, та на 10,4% має нижчу ефективність, ніж за обробки насіння хімічним препаратом Тачигарен, 70% з.п.

Захист рослин культури від коренеїда на початку вегетації сприяв підвищенню урожайності та якості коренеплодів. Показник урожайності коренеплодів буряків цукрових у всіх варіантах досліду істотно збільшувався, порівняно із абсолютним контролем, де висівали насіння без обробки препаратами (табл).

За внесення штаму *T. Hamatum ZH-6* у рядки спостерігали збільшення урожайності порівняно не лише з абсолютним контролем, а й з еталоном (Тачигарен, 70%, з.п., 6 кг/т). Приріст урожаю, при додаванні штаму *T. Hamatum ZH-6* водночас із рядковими добривами, порівняно з абсолютним контролем, становив 6,2 т/га.

Встановлено, що внесення досліджуваного штаму гриба *T. Hamatum ZH-6* збільшує цукристість, порівняно із контролем, на 1,05%, а відносно еталону — на 0,19%.

Основним господарсько-цінним показником культури є збір цукру, який прямо залежить від урожайності та цукристості, тобто від вмісту цукру у коренеплодах





Показники продуктивності буряків цукрових за використання елементів системи заходів захисту

Варіанти	Урожайність, т/га	Цукристість, %	Вихід цукру, %
Контроль (насіння без обробки)	36,9	16,48	6,21
Тачигарен, 70 % з. п., 6 кг/т (обробка насіння) — еталон	42,9	17,34	6,99
<i>T. hamatum</i> ZH-6, 6 л/т (обробка насіння)	40,1	16,87	7,18
<i>T. hamatum</i> ZH-6, 35 кг/га (внесення у ґрунт)	43,1	17,53	7,37

буряків цукрових. Вихід цукру у контрольному варіанті, де висівали необроблене препаратами насіння, становив 6,2 т/га. Найбільший вміст цукру і найвища урожайність коренеплодів буряків цукрових спостерігали у варіанті із внесенням штаму *T. Hamatum* ZH-6 у ґрунт. На 0,19 т/га зростає вихід цукру у третьому варіанті дослідження, порівняно з контролем. У порівнянні з еталоном (обробка Тачигареном, 70% з.п.) вихід цукру був на 0,38 т/га більшим у варіанті, де в рядки разом із насінням вносили штаму *T. Hamatum* ZH-6. Отже, у результаті проведених досліджень визначили, що усі досліджувані препарати позитивно впливали на показники росту, розвитку та урожайності і якості коренеплодів буряків цукрових.

ВИСНОВКИ

Використання штаму гриба *Trichoderma Hamatum* ZH-6 є ефективним при захисті буряків цукрових від коренеїда. Його доцільно використовувати шляхом внесення в рядки водночас із рядковими добривами, оскільки за такого способу застосування цей препарат показав кращі показники продуктивності коренеплодів цукрових буряків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Билай В.И. Основы общей микологии. Київ: Вища школа, 1974. 395 с.
2. Лана Н.В. Біологічний метод захисту рослин. Довідник із захисту рослин. Київ: Урожай, 1999. С. 25—27.
3. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія. Київ: Аграрна освіта, 2000. 415 с.
4. Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений. Ленинград: Колос, 1978. 254 с.
5. Нурмухаммедов А.К., Невмержицкая О.М. Удосконалення біологічного методу. Карантин і захист рослин. 2010. № 10 (172). С. 14—16.
6. Нурмухаммедов А.К., Невмержицкая О.М. Вплив ізоляту гриба *Trichoderma Hamatum* ZH-6 на розвиток коренеїда сходів цукрових буряків. Цукрові буряки. 2011. № 5 (83). С. 18—20.
7. Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

8. Зубенко В.Ф., Борисюк В.А., Балков І.Я. и др. Методика исследований по сахарной свекле. Киев: ВНИС, 1986. 295 с.

¹Невмержицкая О. М., ²Плотницкая Н.М., ³Суслик Л.А. ^{1,2}Житомирский национальный агроэкологический университет, Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10008, Украина, ³Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы, Уладово-Люлинецкая опытно-селекционная станция, ул. Семполовского, 15, с. Уладовское, Калиновский район, Винницкая область, 21000, Украина, e-mail: ¹onevmerzhitska@ukr.net, ²plotnat@ukr.net

Особенности элементов системы защиты свеклы сахарной от корнееда

Цель. Изучить эффективность биологического препарата, изготовленного на основе грибов рода *Trichoderma* (*T. hamatum*), выделенного из лесной подстилки смешанных лесов Житомирской области, против возбудителей корнееда (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium javanicum* и *Rhizoctonia solani*); определить наиболее эффективный способ применения исследуемого штамма против возбудителей корнееда, а также его влияние на начальный рост и развитие растений и показатели продуктивности сахарной свеклы. **Методы.** Исследования полевые, лабораторные и лабораторно-полевые. Полевые опыты проводили в условиях Уладово-Люлинецкой опытно-селекционной станции. Выделение и идентификацию возбудителей корнееда проводили в лаборатории кафедры защиты растений Житомирского национального агроэкологического университета. **Результаты.** Определено, что наиболее эффективным способом использования штамма гриба *T. hamatum* ZH-6 против возбудителей корнееда является его внесение в почву при посеве сахарной свеклы. Внесение одновременно со строчными удобрениями штамма *T. hamatum* ZH-6 приводит к увеличению густоты всходов сахарной свеклы на 0,6 шт./м пог. в фазе первой пары листьев, и на 1,1 шт./м пог. в фазе второй пары листьев, по сравнению с контрольным вариантом. Применение штамма гриба *T. hamatum* ZH-6 способствует снижению степени развития корнееда всходов сахарной свеклы на 31,9% по сравнению с контрольным вариантом, однако он проявил на 10,4% ниже эффективность, чем при обработке семян химическим препаратом Тачигарен, 70%, з.п. Прирост урожая сахарной свеклы при применении штамма *Trichoderma hamatum* ZH-6 одновременно со строчными удобрениями, по сравнению с абсолютным контролем, составил 6,2 т/га. **Выводы.** Установлено, что применение штамма гриба *T. hamatum* ZH-6 путем внесения в почву при посеве позволяет защитить сахарную свек-

лу от возбудителей корнееда и получить прирост урожая в пределах 6,2 т/га.

T. hamatum ZH-6, сахарная свекла, эффективность, урожайность, корнеед, коренеплоды

¹Nevmerzhytska O., ²Plotnyska N., ³Suslyk L. ^{1,2}Zhytomyr National Agroecological University, Staryi Blvd, 7, Zhytomyr 10008, Ukraine, ³Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, Uladovo-Lyulinets experimental and breeding station village Uladovskoe, 15th, Sempolovsky str., Kalinovsky district, Vinnitsa region, 22422, Ukraine, e-mail: ¹onevmerzhitska@ukr.net, ²plotnat@ukr.net

Features of elements of the protection system of sugar beets from the root

Goal. The goal of the research is to study the effectiveness of biological preparation made on the basis of fungi of the genus *Trichoderma* (*T. hamatum*) (isolated from the mixed forests ground litter in Zhytomyr region) against the causative agent of sugar beet black rot (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium javanicum* and *Rhizoctonia solani*); to determine the most effective way of application of the examined strain of the fungus against the sugar beet black rot agents; to study its influence on the initial plant growth and development as well as the indices of sugar beet productivity. **Methods.** The methods used during the research work include field studies, laboratory studies, field and laboratory studies. The field tests were conducted in the conditions of Uladovo-Lyulinetska experimental plant selection station. The sugar beet black rot agents were selected and identified in the laboratory of the Department of Plant Protection of Zhytomyr National Agroecological University. **Results.** It has been ascertained that the application of the fungus strain *T. hamatum* ZH-6 against the sugar beet black rot agents directly into the soil during the sugar beet cropping proved to be the most effective way of its usage. The simultaneous application of *T. hamatum* ZH-6 with row fertilizers leads to an increase in the density of sugar beet seedlings by 0,6 pieces per linear meter in the phase of the first pair of leaves, and by 1.1 pieces per linear metering the phase of the second pair of leaves, compared to the control variant. The application of the fungus strain *T. hamatum* ZH-6 contributes to a decrease in the degree of development of black rot in sugar beet seedlings by 31.9% as compared to the control variant. However, its efficiency is 10.4% lower than that one obtained from the seed treatment with the chemical Tachigaren, 70% WP. The extra yield of sugar beets under condition of simultaneous application of *Trichoderma hamatum* ZH-6 strain with the row fertilizers amounts to 6.2 t/ha in comparison with the absolute control. **Conclusions.** It has been proved that the use of the strain of the fungus *T. hamatum* ZH-6 by means of its application into the soil during sowing allows to protect sugar beets from the black rot agents and obtain a yield increase in the range of 6.2 t/ha.

T. hamatum ZH-6, sugar beet, efficiency, crop, roots, root crops

Рецензент:
Ю.Ф. Руденко,
кандидат сільськогосподарських наук,
Житомирський національний
агроекологічний університет
Надійшла 14.03.2019 р.