

# ЗАХИСТ ГАРБУЗІВ ВІД КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ

**Мета** Визначити технічну ефективність фунгіцидів новітнього асортименту проти кореневих гнилей гарбузів у зоні Правобережного Лісостепу України. **Методи.** Досліди проводили у 2016—2018 рр. у Правобережному Лісостепу України (Хмельницька обл.) на сортах: гарбузи звичайні — сорт Український багатоплідний, гарбузи голонасінні — сорт Штирійський. Оцінку розвитку, поширення кореневих гнилей, технічної та господарської ефективності здійснювали за загальноприйнятими методиками. Для контролю розвитку хвороб досліджували наступні препарати: Максим 480 FS, ТН; Іншур перформ, т.к.с.; Фітоцид, р.; Триходерма бленд Bio-Green Microzute TR, КС. **Результати.** Впродовж періоду досліджень ураження кореневими гнилями спостерігалось на гарбузах обох досліджуваних сортів щорічно. В лабораторних умовах встановлено, що збудниками кореневої гнилі на гарбузах були гриби роду *Fusarium* Link. Розвиток хвороби в контролі знаходився в межах 11,2—17,6%. Застосування біопрепаратів на сорті Український багатоплідний показало технічну ефективність — 52,6—62,8%, на сорті Штирійський — 43,4—59,2%. Краща дія проти фузаріозної кореневої гнилі зафіксована за обробки насіння препаратом Триходерма бленд Bio-Green Microzute ТМ. За передпосівної обробки насіння препаратами Іншур Перформ та Максим 480 FS відбувалось зниження розвитку хвороби в 3,6—4 рази. На обох сортах біопрепарати показали нижчу технічну ефективність порівняно з хімічними препаратами. Застосування протруйників дало змогу одержати врожай насіння гарбузів при застосуванні біопрепаратів на рівні 0,431—0,435 т/га на сорті Український багатоплідний та 0,308—0,315 т/га — на сорті Штирійський. За обробки хімічними протруйниками урожайність становила відповідно 0,456—0,465 та 0,319—0,325 т/га. Отже, передпосівна обробка насіння дає змогу зберегти від 4,1 до 12,9% врожаю

**<sup>1</sup>О.Ю. МЕЛЬНИК,**

**<sup>2</sup>С.В. МИХАЙЛЕНКО,**

кандидат сільськогосподарських наук  
<sup>1</sup>ТОВ «Сингента», вул. Козацька, 120/4,  
 м. Київ, 03022, Україна

<sup>2</sup>Інститут захисту рослин НААН,  
 вул. Васильківська, 33, м. Київ,  
 03022, Україна  
 e-mail: <sup>1</sup>Melnyk.o444@gmail.com,  
<sup>2</sup>mvszveta@gmail.com

культури. **Висновки.** В умовах Правобережного Лісостепу України рослини гарбузів щорічно уражуються фузаріозною кореневою гниллю. Застосування протруйників дає змогу зберегти врожай насіння в межах 0,012—0,053 т/га. Краща технічна ефективність спостерігалась на варіантах із протруйником Максим 480 FS, ТН з нормою витрати 1,0 л/т та біопрепаратом Триходерма бленд Bio-Green Microzute ТМ, КС з нормою витрати 50 мл/т.

**гарбуз звичайний, гарбуз голонасінний, фузаріозна коренева гниль, розвиток хвороби, протруйники, технічна ефективність**

Гарбуз є цінним продуктом для дієтичного харчування. Його споживають як у сирому, так і в переробленому вигляді. Крім того, плоди згодують худобі, силосують. Плоди гарбуза придатні до тривалого зберігання. У гарбузі містяться солі калію, кальцію, магнію, заліза, цукри, вітаміни С, В, В<sub>2</sub>, РР, Т, каротин, білок, клітковина. Вміст мінеральних солей в межах 0,4—0,8%. У насінні є 40—52% харчової олії, яка за якістю не поступається кращим сортам рослинної олії. Насіння й олія також мають лікувальні властивості [1].

Отриманню високих врожайів перешкоджає недотримання технології вирощування, а саме порушення сівозміни, та агротехнічних заходів. Проте найбільшої шкоди завдають хвороби, які знижують урожайність культури і погіршують якість отримуваної

продукції. Тому розробка заходів захисту потребує постійної уваги дослідників.

Однією з хвороб гарбузів, яка поширена на території України та може спричинити масове ураження культури, є кореневі гнилі. Найчастіше з них трапляється фузаріозна коренева гниль. Збудником хвороби є гриби роду *Fusarium* Link — *F. graminearum* Schwabe, *F. acuminatum* Ellis & Everh., *F. culmorum* (Wm.G. Sm.) Sacc., *F. moniliforme* J. Sheld., *F. semitectum* Berk. & Ravenel, *F. equiseti* (Corda) Sacc., *F. scirpi* Lambotte & Fautrey, *F. oxysporum* Schldt., *F. solani* (Mart.) Sacc. [2]. За даними американських дослідників [3] *F. solani* f. sp. *cucurbitae* (Mart.) Appel & Wollenweb. emend. W.C. Snyder & H.N. Hans був головним збудником під час спалаху хвороби в США у 2001—2003 рр., який приніс значні збитки.

Ознаки хвороби проявляються на рослинах, починаючи з фази сходів. За сильного ураження рослина зазвичай в'яне й гине протягом 2—4 тижнів [4, 5]. Розвитку хвороби сприяє внесення високих доз азотних добрив, особливо в амонійній формі та легкі, піщані, слабкокислі ґрунти з рН 5—5,5 [2], температура ґрунту 20—30°C [5]. Основним джерелом інфекції вважаються уражені рештки і ґрунт [2, 5], проте збудники також можуть передаватися з насінням [6].

Для запобігання ураження посівів рекомендують такі заходи: чергування в сівозміні з негарбузовими культурами, наприклад, часником, редисом, цибулею, буряками; заорювання рослинних решток культури та бур'янів; вирощування стійких сортів; протруєння насіння; внесення препаратів на основі ґрунтових грибів та бактерій, таких як *Gliocladium* spp., *Trichoderma* spp., *Pseudomonas* spp. [4, 5, 7—9].

**Мета досліджень.** Визначити технічну ефективність фунгіцидів новітнього асортименту проти кореневих гнилей гарбузів у зоні Правобережного Лісостепу України.

**Місце та методика проведення досліджень.** Дослідження проводили в умовах правобережного Лісостепу України (Хмельницька область, СТОВ “ім. Шевченка”) у 2016—2018 рр. на гарбузах звичайних сорту Український багатоплідний та гарбузах голонасінних сорту Штирійський.

Обліки кореневих гнилей здійснювали на 13-му етапі за шкалою ВВСН [10] за загальноприйнятими методиками [11].

Використовували наступну шкалу для визначення розвитку кореневих гнилей [11]:

- 0 — ознак ураження немає;
- 1 — окремі листки нижнього ярусу в спекотну денну погоду прив'ядають;
- 2 — прив'ядають листки нижнього і середнього ярусів, пожовтіння всієї рослини, окремі стебла висихають, основні стебла розмочалюються;
- 3 — в'яне листя на всій рослині, окремі стебла висихають;
- 4 — рослина жовкне та висихає.

Розвиток хвороби розраховували за формулою

$$R = \frac{\sum n \times b}{N \times p} \times 100,$$

де:  $\sum n \times b$  — сума добутків кількості рослин на відповідний бал ураження;  $N$  — загальна кількість облікових рослин, шт.;  $p$  — максимальний бал ураження.

Результати обстежень обробляли методами варіаційної статистики [12].

Технічну ефективність препаратів визначали за формулою

$$E = \frac{(a - b)}{a} \times 100,$$

де:  $E$  — технічна ефективність, %;  $a$  — розвиток хвороби в контролі, %;  $b$  — розвиток хвороби в досліді, % [11].

Для контролю розвитку хвороб досліджували наступні препарати: Максим 480 FS, ТН (флудіоксоніл, 480 г/л) з нормою витрати 1,0 л/т; Іншур перформ, т.к.с. (тритіконазол, 80 г/л + піраклостробін, 90 г/л) — 0,5 л/т; Фітоцид, р (клітини бактерій *Bacillus subtilis*, титр  $1,0 \times 10^9$  —  $1,0 \times 10^{10}$  — КУО/см<sup>3</sup> або  $1,0 \times 10^{10}$  — КУО/г) — 2,5 л/т; Триходерма бленд Bio-Green Microzyme TR, КС (суміш культур *Trichoderma* і *Bacillus*, титр  $13,5 \times 10^9$  КУО/мл) — 50 мл/т.

**Результати досліджень.** Ураження рослин гарбузів кореневими гнилями спостерігалось на обох досліджуваних сортах щорічно. У фазі трьох справжніх листків на посівах були помітні симптоми ураження 23,4—27,5% рослин. Нижні листки в денну пору прив'ядали, на кореневій шийці з'являлися некротичні плями, стебло тоншало.

Згодом листя на уражених рослинах починало жовтіти, деякі стебла висихали (рис.). При розгортанні ґрунту поблизу кореневої шийки було помітно, що у окремих уражених рослин відбувається розмочалювання стебла. Максимального розвитку хвороба досягала у фазу достигання плодів.

Для ідентифікації збудника хвороби були відібрані зразки кореневої системи уражених рослин. В лабораторних умовах було проведено мікроскопіювання. Встановлено, що збудниками кореневої гнилі на гарбузах були гриби роду *Fusarium* Link.

Розвиток хвороби в контролі знаходився в межах 11,2—17,6%. На сорті Український багатоплідний в середньому за три роки досліджень він становив 13,7%. На ділянках, де висівали насіння, оброблене біопрепаратами, інтен-

сивність ураження знижувалась до 5,1—6,5% (табл.). Технічна ефективність відповідно була на рівні 52,6—62,8%. Краща дія проти кореневої гнилі із двох досліджених біопрепаратів зафіксована за обробки насіння Триходерма бленд Bio-Green Microzyme TR з нормою витрати 50 мл/т.

За передпосівної обробки насіння препаратами Іншур Перформ та Максим 480 FS відбувалось зниження розвитку хвороби в 3,6—4 рази. Відповідно технічна ефективність даних препаратів була на рівні 72,3—75,2%, що перевищувало результати, одержані для біопрепаратів на 10—23%.

На сорті Штирійський в контролі розвиток кореневої гнилі на 13-му етапі органогенезу становив в середньому 15,2% з варіюванням по роках досліджень від 13,8 до 17,6%. Як і на сорті Український багатоплідний, застосовані біопрепарати показали технічну ефективність дещо нижчу порівняно з хімічними препаратами. За обробки насіння Фітоцидом (2,5 л/т) технічна ефективність становила лише 43,4%, у той час як застосування препарату Максим 480 FS (1,0 л/т) давало змогу знизити розвиток хвороби на 75%.

Застосування протруйників



Рис. Рослина гарбуза, уражена кореневою гниллю (фото О.Ю. Мельника)

**Технічна ефективність протруйників проти фузаріозної кореневої гнилі (Хмельницька обл., 2016–2018 рр.)**

Варіанти	Норма витрати, л/т	Розвиток хвороби, %	Технічна ефективність, %	Урожайність насіння, т/га
<b>Сорт Український багатоплідний</b>				
Контроль	—	13,7	—	0,412
Фітоцид, р	2,5	6,5	52,6	0,431
Триходерма бленд Bio-Green Microzyme TR, КС	0,05	5,1	62,8	0,435
Іншур Перформ, т.к.с.	0,5	3,8	72,3	0,456
Максим 480 FS, ТН	1,0	3,4	75,2	0,465
<b>НІР<sub>05</sub></b>	—	1,2	—	0,010
<b>Сорт Штирійський</b>				
Контроль	—	15,2	—	0,296
Фітоцид, р	2,5	8,6	43,4	0,308
Триходерма бленд Bio-Green Microzyme TR, КС	0,05	6,2	59,2	0,315
Іншур Перформ, т.к.с.	0,5	4,8	68,4	0,319
Максим 480 FS, ТН	1,0	3,8	75,0	0,325
<b>НІР<sub>05</sub></b>	—	1,4	—	0,011

фунгіцидної дії дало змогу одержати врожай насіння гарбузів при застосуванні біопрепаратів на рівні 0,431–0,435 т/га на сорті Український багатоплідний та 0,308–0,315 т/га — на сорті Штирійський. За обробки хімічними протруйниками урожайність становила відповідно 0,456–0,465 т/га та 0,319–0,325 т/га. Передпосівна обробка насіння дає змогу зберегти від 4,1 до 12,9% врожаю культури залежно від застосованого препарату.

### ВИСНОВКИ

В умовах Правобережного Лісостепу України рослини гарбузів щорічно уражуються фузаріозною кореневою гниллю. Застосування протруйників дає змогу зберегти врожай насіння в межах від 0,012 до 0,053 т/га. Краща технічна ефективність спостерігалась на варіантах із протруйником Максим 480 FS, ТН з нормою витрати 1,0 л/т та біопрепаратом Триходерма бленд Bio-Green Microzyme TR, КС з нормою витрати 50 мл/т.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Пацюк Л.К., Алабина Н.М., Федосенко Т.В. Аналіз основних видів сир'я по біохімічному составу, використовуваних для створення функціональних продуктів. *Аграрна наука*. 2018, № 11—12. С. 49—53. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2018-320-11-49-53>.
2. Keinath A.P., Wintermantel W.M., Zitter T.A. Compendium of Cucurbit Diseases and Pests. St. Paul: APS Press, 2017. 220 p. <https://doi.org/10.1094/9780890545744>.

3. Rivedal H., Stone A., Severns P., Johnson K. Characterization of the Fungal Community Associated with Root, Crown, and Vascular Symptoms in an Undiagnosed Yield Decline of Winter Squash. *Phytobiomes Journal*. 2020, V. 4, N 2. P. 178—192. doi: 10.1094/PBIOMES-11-18-0056-R.

4. Пігорев І.Я., Долгополова Н.В. Біологічна захиста огурця (*Cucumis Sativus* L.) при технології вирощування в захищеному ґрунті. *Вестник Курської державної сільськогосподарської академії*. 2018, № 3. С. 49—56.

5. Sharma A., Rana C. Important Diseases of Cucurbitaceous Crops and Their Management. In book: Handbook of Cucurbits Growth, Cultural Practices and Physiology. 2016. P. 301—324.

6. Jayaraman J. Healthy seed material — a myth or possibility? *Tropical Agriculture*. 2018, V. 95. P. 65—80.

7. Sheu Z.-M., Cheng H.-C., Chiu M.-S., Yu C.-C., Huang H.-Y., Barchenger D.W., Keunyon L. Evaluation of cucurbit rootstocks and screening of bitter melon genotypes for resistance to Fusarium wilt. *Acta Hort.* 2019, V. 1257. P. 57—62. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1257.9

8. Rizvi A., Zaidi A., Khan M., Saif S., Ahmed B., Shahid M. Growth Improvement and Management of Vegetable Diseases by Plant Growth-Promoting Rhizobacteria. In book: Microbial Strategies for Vegetable Production. 2017. P. 99—123. 10.1007/978-3-319-54401-4\_5.

9. Punja ZK, Tirajoh A, Collyer D, Ni L. Efficacy of *Bacillus subtilis* strain QST 713 (Rhap-sody) against four major diseases of greenhouse cucumbers. *Crop Protection*. 2019. V. 124. Article 104845. doi: 10.1016/j.cropro.2019.104845

10. Growth stages of Mono — and Dicotyledonous Plants. BBCH-Monograph. Meier U. (Ed.). Berlin, Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1997. 158 pp.

11. Ретман С.В., Борзих О.І., Кислик Т.М. та ін. Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві. Т. 2. ; за ред. С.В. Ретмана. Київ: Колобір, 2014. 352 с.

12. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. Москва, 2011. 650 с.

<sup>1</sup>Мельник А.Ю.,  
<sup>2</sup>Михайленко С.В.

<sup>1</sup>ООО «Сингента», ул. Казацкая, 120/4, г. Киев, 03022, Украина,  
<sup>2</sup>Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина,  
e-mail: <sup>1</sup>Melnyk.o444@gmail.com,  
<sup>2</sup>mvszveta@gmail.com

### Защита тыквы от корневых гнилей

**Цель.** Определить техническую эффективность препаратов нового ассортимента против корневых гнилей тыквы в зоне Правобережной Лесостепи Украины. **Методы.** Опыты проводили в 2016—2018 гг. в Правобережной Лесостепи Украины (Хмельницкая обл.) на следующих сортах: тыква обычная — сорт Украинский многоплодный, тыква голо-семенная — сорт Штирийский. Оценку развития, распространения корневых гнилей, технической и хозяйственной эффективности осуществляли по общепринятым методикам. Для контроля развития болезней исследовали следующие препараты: Максим 480 FS, ТН; Иншур Перформ, т.к.с.; Фитоцид, р.; Триходерма бленд Bio-Green Microzyme TR, КС. **Результаты.** В течение периода исследований поражение корневыми гнилями наблюдалось на тыквах обоих исследуемых сортов ежегодно. В лабораторных условиях установлено, что возбудителями корневой гнили на тыквах были грибы рода *Fusarium* Link. Развитие болезни в контроле находилось в пределах от 11,2 до 17,6%. При применении биопрепаратов на сорте Украинский многоплодный техническая эффективность составила 52,6—62,8%, на сорте Штирийский — 43,4—59,2%. Лучшее действие против фузаріозной корневой гнили зафиксировано при обработке семян Триходерма бленд Bio-Green Microzyme TR. Благодаря предпосевной обработке семян препаратами Иншур Перформ и Максим 480 FS происходило снижение развития болезни в 3,6—4 раза. На обоих сортах биопрепараты показали более низкую техническую эффективность по сравнению с химическими препаратами. Применение протравителей позволило получить урожай семян тыквы при применении биопрепаратов на уровне 0,431—0,435 т/га на сорте Украинский многоплодный и 0,308—0,315 т/га — на сорте Штирийский. При обработке химическими протравителями урожайность составила соответственно 0,456—0,465 и 0,319—0,325 т/га. Таким образом, предпосевная обработка семян позволяет сохранить от 4,1 до 12,9% урожая культуры. **Выводы.** В условиях Правобережной Лесостепи Украины растения тыквы ежегодно поражаются фузаріозной корневой гнилью. Применение протравителей позволяет сохранить урожай семян в пределах от 0,012 до 0,053 т/га. Лучшая техническая эффективность наблюдалась на вариантах с протравителями Максим 480 FS, ТН с нормой расхода 1,0 л/т и биопрепаратом Триходерма бленд Bio-Green Microzyme TR, КС с нормой расхода 50 мл/т.

**тыква обыкновенная, тыква голо-семенная, фузаріозная корневая гниль, развитие болезни, протравители, техническая эффективность**

<sup>1</sup>Melnyk O.,  
<sup>2</sup>Mykhailenko S.  
<sup>1</sup>TOV "Syngenta", 120/4, Kozatska str.,  
 Kyiv, Ukraine,  
<sup>2</sup>Institute of Plant Protection of NAAS, 33,  
 Vasylkivska str., Kyiv, Ukraine  
 email: <sup>1</sup>Melnyk.o444@gmail.com,  
<sup>2</sup>mvszveta@gmail.com

#### Pumpkin protection against root rots

**Goal.** To determine the technical efficiency of the novel fungicides against root rot of pumpkins in the area of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** The experiments were conducted in 2016–2018 in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine (Khmelnitsky region) on the following varieties: common pumpkins — Ukrainyskiy bahatoplidnyi, hull-less pumpkins — Shtyriyskiy. Assessment of severity, spread of root rot, technical and farm efficiency was carried out according to generally accepted methods. To control the development of the disease, the following preparations were investigated: Maxim 480 FS, FS, Inshur

perform, TK, Phytocide, s., Trichoderma blend Bio-Green Microzyme TR, EC. **Results.** During the study period, root rot was observed on pumpkins of both studied varieties annually. In the laboratory, it was found that the causative agents of root rot on pumpkins were fungi of the genus *Fusarium* Link. The development of the disease in control ranged from 11.2 to 17.6%. When biological preparations were used on the variety Ukrainyskiy bahatoplidnyi, technical efficiency was at the level of 52.6–62.8%, on the variety Shtyriyskiy — 43.4–59.2%. The best effect against fusarium root rot was recorded for seed treatment with *Trichoderma* blend Bio-Green Microzyme TR. Pre-sowing treatment of seeds with Inshur Perform and Maxim 480 FS reduced the development of the disease by 3.6–4 times. On both varieties, biological products showed lower technical efficiency compared to chemical preparations. The use of pesticides made it possible to obtain a yield of pumpkin seeds with the use of biological products at the level of 0,431–0,435 t/ha on the variety Ukrainyskiy bahatoplidnyi and 0,308–0,315 t/ha —

on the variety Shtyriyskiy. When seeds were treated with chemical pesticides, the yield was 0,456–0,465 t/ha and 0,319–0,325 t/ha, respectively. That is, pre-sowing seed treatment allows to save from 4.1 to 12.9% of crop yield. **Conclusions.** Under conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine pumpkin plants are annually affected by fusarium seed rot. The use of pesticides allows to save the seed yield in the range from 0.012 to 0.053 t/ha. The best technical efficiency was observed on the variants with the disinfectant Maxim 480 FS, TH with a consumption rate of 1.0 l/t and the biological product *Trichoderma* blend Bio-Green Microzyme TR, EC with a consumption rate of 50 ml/t.

**common pumpkin, hull-less pumpkin, fusarium root rot, disease severity, seed treatment, technical efficiency**

Рецензент:

О.В. Шевчук,

кандидат сільськогосподарських наук  
 Інститут захисту рослин НААН

Надійшла 25.05.2020 р.

#### БІБЛІОТЕКА СПЕЦІАЛІСТА



«Захист рослин. Терміни і поняття» Ж.П. Шевченко, І.І. Мостов'як, І.В. Крикунов та ін. ; за ред. канд. біол. наук Ж.П. Шевченко, канд. с.-г. наук І.І. Мостов'яка. Умань: Видавець «Сочінський М.М.», 2019. 408 с.

У 2019 р. вийшов друком навчальний посібник «Захист рослин. Терміни і поняття». Поява даного видання стала важливою та своєчасною подією, оскільки вже давно назріла потреба у формуванні українського посібника, що забезпечив би повноцінне та якісне розкриття базових термінів і понять із захисту рослин.

Саме розуміння та коректне використання термінів і понять закладає підвалини продуктивного навчального діалогу між викладачем, з одного боку, та студентом, з іншого. Однак даний посібник буде корисним і для наукових працівників та спеціалістів сільського господарства.

Слід відзначити дві основні, на наш погляд, особливості навчального посібника. Перше — це широке коло дисциплін, у вивченні яких посібник стане надійним джерелом отримання інформації. Адже автори детально розкрили поняття термінів, що стосуються фітопатології, ентомології і гербології. Їх органічно доповнюють терміни з дисциплін інтегрованого захисту рослин.

Другою важливою особливістю посібника є форма подання матеріалу. Він не став сухим словником із надкороткими визначеннями. До більшості понять дано додаткове наукове чи виробниче пояснення або обґрунтування, розкрито причини описаного явища, його види, наслідки, можливості запобігання чи усунення. Пояснення суті більшості розглянутих питань базується на фундаментальних науках, таких як ботаніка, мікробіологія, екологія, фізіологія рослин, землеробство, рослинництво та ін.

У навчальному посібнику в алфавітному порядку надано визначення та тлумачення основних сучасних наукових термінів із комплексу дисциплін, які об'єднує у собі поняття «Захист рослин». Написано посібник у доступній формі, матеріал викладено стисло, грамотно, доповнено зрозумілими конкретними прикладами.

На наш погляд, авторам навчального посібника вдалося зробити достойний внесок у розвиток, впровадження та поширення наукової україномовної термінології.

М.І. Мостіпан, кандидат біологічних наук, Заслужений працівник освіти України,

О.О. Андрієнко, кандидат сільськогосподарських наук