

## Розділ 6

### ЗАХИСТ РОСЛИН

УДК 635.52:631.52

#### ЗАХОДИ ЗАХИСТУ САЛАТУ ЛИСТОВОГО ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

**Г. Косилович, к. б. н.**

*ORCID ID: 0000-0001-5908-3312*

**Ю. Голячук, к. б. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-2890-164X*

*Львівський національний університет природокористування*

**С. Ленчук, директор**

*ORCID ID: 0009-0009-8627-6131*

*ТОВ «Галиція Грінері»*

<https://doi.org/10.31734/agronomy2024.28.153>

**Косилович Г., Голячук Ю., Ленчук С. Заходи захисту салату листового від шкідливих організмів в умовах закритого ґрунту**

Для збереження врожаю та високої якості салатної продукції важливе значення мають заходи захисту рослин від шкідливих організмів. Особливістю технології вирощування салату листового в умовах закритого ґрунту є заборона використання хімічних засобів захисту рослин, тому головний акцент слід робити на профілактичні заходи та застосування біопрепаратів.

Запропоновано при вирощуванні салату листового Лолло Росса та Лолло Біонда в закритому ґрунті для захисту рослин від ураження збудниками хвороб застосовувати біофунгіцид Триходермін (VIRIDIN) у нормі 20 г на 5 л води, а для захисту від шкідників вносити біоінсектицид Актоверм у нормі 50 мл на 5 л води.

Застосування в умовах закритого ґрунту на салаті листовому Лолло Росса та Лолло Біонда біопрепарату Триходермін (VIRIDIN) забезпечило високу ефективність фунгіцидної дії проти пероноспорозу та сірої гнилі, біопрепаратів Актоверм, Бітоксибацилін БТУ — високу інсектоакарицидну дію проти попелиць, білокрилки та павутинного кліща.

Зазначено, що за внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) проти фітопатогенів та біоінсектициду Актоверм проти шкідників зростали кількість утворених рослинами салату листків та діаметр куща, відповідно на 3 шт. та на 9,4–10,9 см. Показник більшої свіжої маси однієї рослини салату Лолло Росса та Лолло Біонда на дослідних ділянках забезпечив одержання вищої врожайності, відповідно на 1,2 кг/м<sup>2</sup> та 1,4 кг/м<sup>2</sup>.

Виявлено, що за внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) у нормі 20 г на 5 л води проти фітопатогенів та біоінсектициду Актоверм у нормі 50 мл на 5 л води проти шкідників урожайність салату Лолло Біонда була найвищою, що становило 1,4 кг/м<sup>2</sup> додаткового врожаю до контролю, врожайність салату Лолло Росса була на 1,2 кг/м<sup>2</sup> вищою, ніж на контролі.

**Ключові слова:** зелені овочеві культури, салат листовий, хвороби та шкідники салату, біопестициди.

**Kosylovych H., Holiachuk Yu., Lenchuk S. Measures to protect leaf lettuce from harmful organisms in greenhouse conditions**

It is crucial to take measures to safeguard plants from harmful organisms to preserve harvests and maintain the high quality of lettuce products. When growing Lollo Rossa and Lollo Bionda leaf lettuce in greenhouses, it is important to avoid using chemical plant protection agents and instead focus on preventive measures and the use of biopesticides.

When growing Lollo Rossa and Lollo Bionda leaf lettuce in greenhouses, it is recommended to use the biofungicide Trichodermin (VIRIDIN) at a rate of 20 g per 5 liters of water to protect the plants from damage caused by pathogens. Additionally, the bioinsecticide Actoverm should be applied at a rate of 50 ml per 5 liters of water to protect the plants from pests.

The use of the microbiological preparation Trichodermin (VIRIDIN) on leaf lettuce of Lollo Rossa and Lollo Bionda in greenhouse conditions ensured high effectiveness of fungicidal action against downy mildew and gray rot, biological preparations Actoverm, Bitoxybacillin BTU – a high insect-acaricidal effect against aphids, whiteflies and spider mites.

The number of leaves formed by lettuce plants and the diameter of the bush plant increased, respectively on 3 pcs and on 9.4–10.9 cm when the biofungicide Trichodermin (VIRIDIN) was applied against phytopathogens and the bioinsecticide Actoverm against pests. The indicator of the greater fresh mass of one lettuce plant of Lollo Rossa and Lollo Bionda in the experimental variants ensured a higher yield, of 1.2 kg/m<sup>2</sup> and 1.4 kg/m<sup>2</sup> respectively.

With the use of the biofungicide Trichodermin (VIRIDIN) at the rate of 20 g per 5 l of water against phytopathogens and the bioinsecticide Actoverm at the rate of 50 ml per 5 l of water against pests, the yield of Lollo Bionda lettuce was the highest, which amounted to 1.4 kg/m<sup>2</sup> of additional yield compared to the control, the yield of Lollo Rossa lettuce was 1.2 kg/m<sup>2</sup> higher than that of the control.

**Keywords:** green vegetable crops, leaf lettuce, diseases and pests of lettuce, biopesticides.

**Постановка проблеми.** У сучасних стратегіях продовольчої безпеки країн світу та Європи овочі належать до продуктів першої потреби як такі, що становлять основу щоденного раціону людини [6; 10]. Тому мета виробництва рослинницької продукції – інтенсифікація вирощування свіжих овочів, зокрема салату листового, для населення впродовж цілого року. Особливістю технології вирощування салату листового в умовах закритого ґрунту є заборона використання хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів, тому акцент роблять на профілактичні заходи та застосування біопрепаратів [6; 7; 9].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За даними статистики, в Україні виробництво овочевої продукції становить близько 6 тис. т. на рік, тоді як щорічна потреба у свіжих овочах становить близько 23 тис. т. [2; 3; 10]. Крім того, є проблема забезпечення населення вітчизняною овочевою продукцією впродовж цілого року, а не тільки у вегетаційний період. Обсяги виробництва овочевої продукції в аграрному секторі країни з року в рік зростають, але їхнє вирощування в закритому ґрунті не задовольняє потреб ринку, оскільки тепличних господарств нині недостатня кількість, та й ті мають проблеми з обігрівом й освітленням теплиць в осінньо-зимовий період через воєнні дії росії в Україні.

Упродовж останніх років окреслилися тенденції впровадження у виробництво нових видів та сортів зеленних культур, із яких особливо популярним серед виробників і споживачів є салат листовий [6; 8]. Рослини салату листового містять велику кількість необхідних для організму людини речовин і вітамінів, зокрема каротин, вітаміни В1, В6, В12, РР, Е, аскорбінову кислоту, мінеральні солі К, Са, Fe, Р, а також мікроелементи, що робить цю культуру надзвичайно корисною для споживання [2; 3].

Порівняно з країнами Америки та Європи культура салату листового для України нова, а збільшення обсягів виробництва вимагає впровадження новітніх технологій вирощування, важливою частиною яких є використання високопродуктивних сортів і гібридів, а також ефективних заходів захисту

рослин від шкідливих організмів [2; 3; 6; 9; 10]. В умовах закритого ґрунту цілеспрямовано створюється сприятливий мікроклімат для оптимального росту рослин, проте вузький спектр культур, які вирощують на тих самих площах, і повторне використання субстратів роблять теплицю ідеальним місцем для розвитку фітопатогенів та шкідників [6]. Розвиток фітопатогенів і фітофагів, що живляться на рослинах салату листового, одна з причин значних втрат урожаю та якості продукції, які в умовах закритого ґрунту за інтенсивного розвитку шкідливих організмів можуть сягати понад 50 % [5; 9].

**Постановка завдання.** Основний напрям розвитку сучасних систем захисту рослин салату листового від шкідливих організмів у закритому ґрунті – є біологізація захисних заходів [8; 7]. Салат листовий належить до зеленних культур, призначених для споживання у свіжому вигляді, тому хімічні заходи контролю чисельності та рівня розвитку шкідливих організмів неприйнятні. Крім того, застосування хімічних пестицидів неможливе через перевищення кількості їх залишків у продукції, оскільки салат листовий – культура швидкого терміну ротації.

**Виклад основного матеріалу.** Системи захисту рослин салату листового від шкідливих організмів в умовах теплиці є комплексом санітарно-профілактичних і біологічних заходів. Використання промислових форм біопестицидів потребує глибоких знань біології та циклів розвитку шкідливих видів організмів, оскільки біопрепарати ефективніше працюють за їх застосування перед початком масового розвитку шкідників і збудників хвороб. В умовах теплиці ТОВ «Галіція Грінері» вивчали ефективність використання біопестицидів на салаті листовому Лолло Росса та Лолло Біонда. Для захисту рослин від ураження фітопатогенами використовували біофунгіцид Триходермін (VIRIDIN) у нормі витрати 20 г на 5 л води, від шкідників – біоінсектициди Актоверм у нормі 50 мл та Бітоксикацилін БТУ в нормі 70 мл на 5 л води. На 20 м<sup>2</sup> використовували 5 л робочого розчину. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [1; 4].

Салат листовий у теплиці вирощують методом сухої гідропоніки: дражоване насіння висівають у спеціальні лотки та поміщають на 48 год. у камеру для пророщування, тоді касети з пророщеним насінням переносять у теплиці в розсадні басейни, наповнені живильним розчином, а через 14–

16 днів рослини з розсадного басейну пересаджують у лотки для подальшого вирощування (рис. 1). Площа живлення – 20 × 20 см. Комп'ютерна програма контролює температуру повітря, вологість, рівень CO<sub>2</sub>, процеси досвічування, поливу та зашторювання.



сівба насіння салату в лотки та пророщування в камері



вирощування салату в теплиці в басейнах із живильним розчином

*Рис. 1. Вирощування салату листового методом сухої гідропоніки (ТОВ «Галіція Грінері»)*

На рис. 2 подано перелік основних шкідливих організмів, які виявили на рослинах салату листового Лолло Росса та Лолло Біонда у контрольному варіанті, де біопестициди не застосовували. Спостерігали симптоми ураження збудником пероноспорозу, частка якого серед інших хвороб була найвищою та становила 47–52 %, сірої гнилі – 20–23 %, чорної ніжки – 9–14 %. Крім захворювань грибної етіології, виявили бактеріози, частка яких

становила 8–12 %, та вірози – 4–5 %. Із шкідників найпоширенішими були попелиці, у відсотковому співвідношенні переважала баштанна попелиця – 53,5–54,0 %, значно менший відсоток припадав на оранжерейну та салатну, відповідно, 12–12,5 % і 12,5–14 %. Із комах виявляли також білокрилку, частка якої була значно меншою – 8–9 %, а також павутинного кліща – 7–7,5 %.

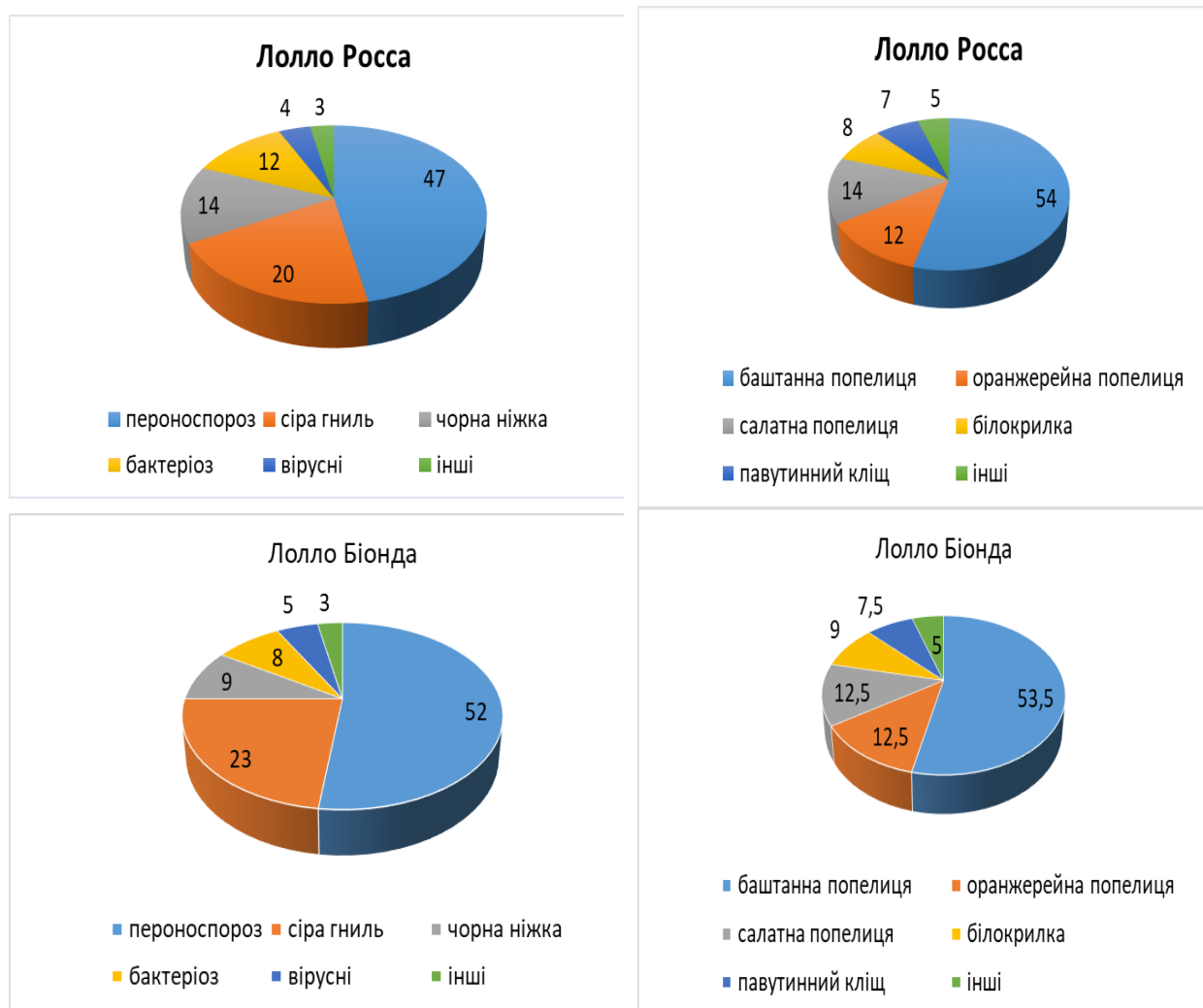


Рис. 2. Співвідношення шкідливих організмів, виявлених на салаті листовому, %. (Контроль – без обприскування біопестицидами)

Основними хворобами, симптоми яких проявлялися на рослинах салату Лолло Росса та Лолло Біонда, в дослідних ділянках були пероноспороз та сіра гниль. При застосуванні біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) симптомів пероноспорозу на молодих листках не спостерігали, розвиток хвороби припинявся, спороношення гриба не формувалося. Розвиток пероноспорозу у варіантах досліджу був низьким – 2,5–3,0 %, тоді як на контролі становив

20,3–25,4 %. Після внесення препарату Триходермін (VIRIDIN) симптомів сірої гнилі у дослідних варіантах майже не спостерігали. Розвиток сірої гнилі у варіантах досліджу був на рівні 1,2–1,5 %, тоді як на контролі – 10,2–12,5 %.

Кількість попелиць до обприскування біоінсектицидами перевищувала ЕПШ і становила 12,4–13,0 екз./рослину на салаті Лолло Росса та 14,6–15,4 екз./рослину на салаті Лолло Біонда. Після застосування біопрепаратів чисельність попелиць у

дослідних варіантах різко зменшилася та становила 0,8–1,2 екз./рослину за внесення Актоверм і 2,0–2,5 екз./рослину за внесення Бітоксикацилін БТУ. Після обприскування біоінсектицидами кількість білокрилки на дослідних рослинах салату була незначною, відповідно 1,5–2,2 екз./рослину за внесення Актоверм і 2,4–3,0 екз./рослину за внесення Бітоксикацилін БТУ. Заселеність рослин павутинним кліщем перед застосуванням біопрепаратів становила 5,1–5,6 % на салаті Лолло Росса та

5,2–5,4 % на салаті Лолло Біонда. Після обприскування заселеність павутинним кліщем у дослідних варіантах стала незначною, відповідно 0,7–0,8 % за внесення Актоверм і 1,7–1,9 % за внесення Бітоксикацилін БТУ.

Застосування біопрепаратів проти шкідливих організмів на салаті листовому Лолло Росса та Лолло Біонда забезпечило високу – 78,3–95,4 % – ефективність їхньої фунгіцидної та інсектоакарицидної дії (рис. 3) в умовах закритого ґрунту, що дало змогу зберегти товарну якість урожаю.

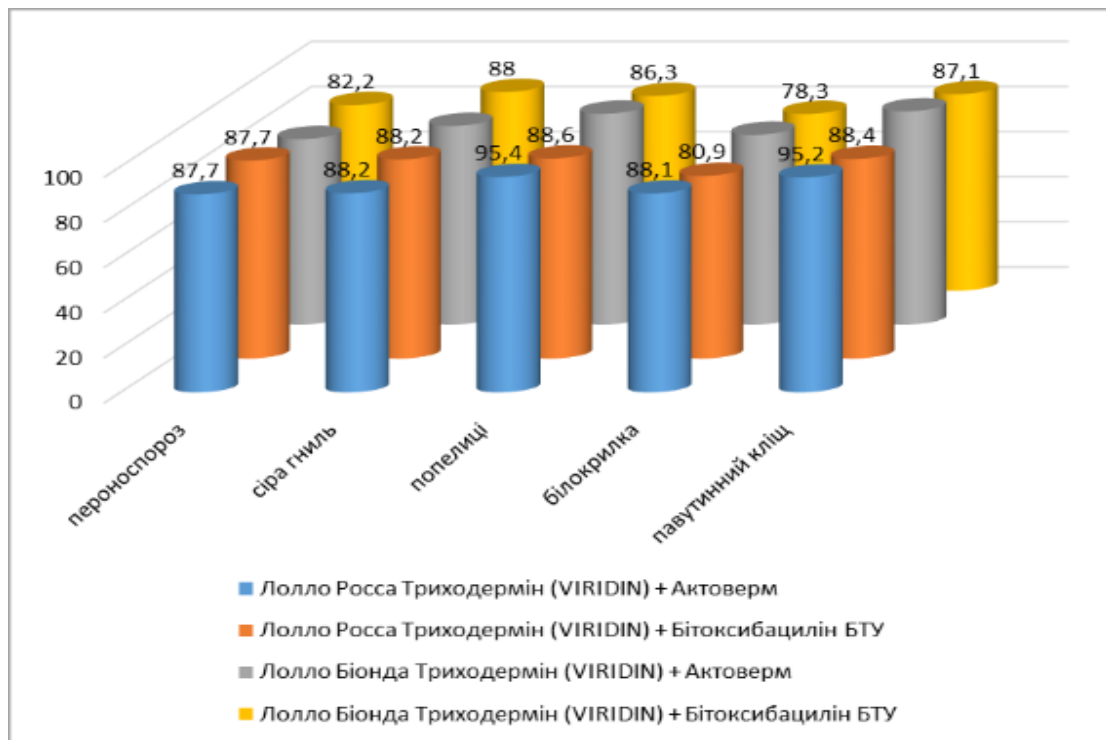


Рис. 3. Технічна ефективність, (%) застосування біопестицидів на салаті листовому в умовах закритого ґрунту

Застосування біопрепаратів проти шкідливих організмів позитивно позначилося на продуктивності рослин, зокрема на покращанні біометричних показників, таких як кількість листків і діаметр куща. За внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) та біоінсектицидів Актоверм і Бітоксикацилін БТУ середня кількість утворених рослинами салату листків збільшувалася на 2–3 шт., а діаметр куща – на 7,9–9,4 см (Лолло Біонда) та 10,2–10,9 см (Лолло Росса) (табл. 1).

За використання біопестицидів для захисту салату листового Лолло Росса та Лолло Біонда від шкідливих організмів отримано вищу масу однієї

рослини та вищу врожайність порівняно з контролем (табл. 2).

За внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) та біоінсектициду Актоверм урожайність салату Лолло Росса становила 3,2 кг/м<sup>2</sup>, що було на 1,2 кг/м<sup>2</sup> або на 60 % вище, ніж на контролі. Урожайність салату Лолло Біонда у цьому варіанті була найвищою та становила 3,6 кг/м<sup>2</sup>, що становило 1,4 кг/м<sup>2</sup> або 64 % додатково до контролю. Показник середньої маси однієї рослини був на 20–22 г більшим для салату Лолло Росса та на 30–33 г більшим для салату Лолло Біонда.

Таблиця 1

## Вплив внесення біопестицидів на біометричні показники рослин салату листового

Варіант досліджу		Кількість листків, шт.	Діаметр куща, см
Лолло Росса	Контроль	10	25,6
	Триходермін (VIRIDIN) – 20 г на 5 л води + Актоверм – 50 мл на 5 л води	13	36,5
	Триходермін (VIRIDIN) – 20 г на 5 л води + Бітоксикацилін БТУ – 70 мл на 5 л води	12	35,8
Лолло Біонда	Контроль	9	30,2
	Триходермін (VIRIDIN) – 20 г на 5 л води + Актоверм – 50 мл на 5 л води	12	39,6
	Триходермін (VIRIDIN) – 20 г на 5 л води + Бітоксикацилін БТУ – 70 мл на 5 л води	11	38,1
НІР <sub>05</sub> А		1,25	2,10
В		1,23	1,90
АВ		1,34	2,12

Таблиця 2

## Господарська ефективність внесення біопестицидів на салаті листовому

Варіант досліджу		Середня маса рослини, г	Урожайність, кг/м <sup>2</sup>	+ до контролю	
				кг/м <sup>2</sup>	%
Лолло Росса	Контроль	130	2,0	-	-
	Триходермін (VIRIDIN) – 20 г на 5 л води + Актоверм – 50 мл на 5 л води	152	3,2	1,2	60
	Триходермін (VIRIDIN) – 20 г на 5 л води + Бітоксикацилін БТУ – 70 мл на 5 л води	150	3,1	1,1	15
Лолло Біонда	Контроль	140	2,2	-	-
	Триходермін (VIRIDIN) – 20 г на 5 л води + Актоверм – 50 мл на 5 л води	173	3,6	1,4	64
	Триходермін (VIRIDIN) – 20 г на 5 л води + Бітоксикацилін БТУ – 70 мл на 5 л води	170	3,4	1,2	55
НІР <sub>05</sub> А		8,93	0,15		
В		12,82	0,32		
АВ		12,89	0,40		

**Висновки.** Використання біопестицидів для обприскування рослин салату листового проти шкідливих організмів – ефективний захід для запобігання втратам урожаю та одержання продукції високої товарної якості. За використання біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) та біоінсектициду Актоверм зростала кількість утворених рослинами салату Лолло Росса та Лолло Біонда листків на 3 шт., діаметр куща — на 10,9 та 9,4 см, та маса однієї рослини – на 22 г і 33 г відповідно, що забезпечило одержання вищої на 1,2 кг/м<sup>2</sup> та 1,4 кг/м<sup>2</sup> урожайності.

## Бібліографічний список

1. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
2. Дидів О., Дидів І., Дидів А., Лещук Н., Позняк О. Біолого-виробнича оцінка сортів салату посівного в умовах Західного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2014. Вип. 18. С. 238–241.
3. Лещук Н. В., Дидів О. Й., Дидів І. В. Оновлення сортименту салату посівного *Lactuca sativa var. secalina* L. екзотичними формами дуболисткової групи Oakleaf. *Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації: матеріали наук.-практ. конф.* 2012. С. 184–185.

4. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2011. 448 с.
5. Ткаленко Г. Шкідники овочевих культур у закритому ґрунті і заходи боротьби з ними. *Агробізнес сьогодні*. 2014. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/278-shkidnyky-ovochevykh-kultur-u-zakrytomu-grunti-i-zakhody-borotby-z-nymu.html> (дата звернення: 21.02.2024).
6. Технологія вирощування салатів. ТОВ «Рійк Цваан Україна». URL: <https://visuals.rijkzwaan.com/m/1123a4a06dc16229/original/XX-Downloads-Booklet-Lettuce.pdf> (дата звернення: 21.02.2024).
7. Elad Y. Biological control of foliar pathogens by means of *Trichoderma harzianum* and potential modes of action. *Crop Protection*. 2000. Vol. 19. P. 709–714. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219400000946> (Accessed February 21, 2024).
8. Francesco Vinale, Krishnapillai Sivasithamparam, Emilio L. Ghisalberti, Roberta Marra, Sheridan L. Woo, Matteo Lorito. *Trichoderma–plant–pathogen interactions*. *Soil Biology and Biochemistry*. 2008. Vol. 40. P. 1–10. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038071707002908> (Accessed February 21, 2024).
9. Rajna S. Insect pests of Lettuce and their management. *Just agriculture*. 2022. Vol. 2, Issue 10. P. 1–7. URL: <https://justagriculture.in/files/newsletter/2022/june/17.pdf> (Accessed February 21, 2024).
10. Subbarao K. V., Davis R. M., Gilbertson R. L., & Raid R. N. Compendium of lettuce diseases and pests. 2017. p. 165. St. Paul, MN: APS Press. URL: <https://my.apsnet.org/APSSore/Product-Details.aspx?WebsiteKey=2661527A-8D44-496C-A730-8CFEB6239BE7&iProductCode=45775> (Accessed February 21, 2024).

Стаття надійшла 05.03.2024