АГРОІНЖЕНЕРІЯ

УДК: 502.175:632.752:632.931.1
http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/editor/submission/13080

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОПЕЛИЦІ КАПУСТЯНОЇ (*BREVICORINE BRASSICAE* L.) ЗА ВИКОРИСТАННЯ ШТАМІВ *BACILLUS THURINGIENSIS* В АГРОЦЕНОЗАХ

М. М. ЛІСОВИЙ, *доктор сільськогосподарських наук, професор;*
В. М. ЧАЙКА, *доктор сільськогосподарських наук, професор*
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: lisova106@ukr.net

Анотація. *Розглянуто екологічно безпечні методи контролю чисельності попелиці капустяної (Brevicorine brassicae L.) і перспективність пошуку нових штамів Bacillus thuringiensis.*

У природних умовах визначено новий штам Bacillus thuringiensis 0376, який проявляв інсектицидні властивості. Показано, що ефективність даного штаму проти личинок колорадського жука (L1-L2) в лабораторних умовах становила 100 %.

Встановлено, що обробка ентомопатогенними штамами B. thuringiensis 994 (еталонний штам) і 0376 (новий штам) рослин капусти зменшує заселеність попелицею капустяною на 10-26 і 30-34 % і підвищує врожайність капусти відповідно на 118 і 90 % у порівнянні з контролем (обробка водою).

Ключові слова: *капуста, попелиця капустяна , Bacillus thuringiensis, штам, чисельність, ефективність*

Актуальність.

Враховуючи дедалі більшу потребу у безпечних харчових продуктах за передкризового екологічного стану агросфери України, біологічний метод регулювання динаміки чисельності фітофагів повинен бути пріоритетним напрямом захисту сільськогосподарських рослин, що буде сприяти розв'язанню проблеми підвищення продуктивності агроценозів за умов збереження екологічної стабільності довкілля і біорізноманіття.

На сьогодні надто важливим є отримання екологічно безпечної

продукції, особливо в овочівництві, оскільки овочі є невіддільною складовою харчових продуктів людини й, зокрема, дитячого і дієтичного харчування. Одне з головних місць у структурі посівних площ овочевих культур в Україні займає капуста [1], яка, завдяки своїм цінним харчовим властивостям, часто використовується в їжу у свіжому вигляді. Ця культура має широкий спектр фітофагів, що обумовлює інтенсивне використання не тільки агротехнічних методів, але й хімічних засобів захисту рослин. Наприклад, попелиця капустяна (*Brevicorine brassicae* L.) за літо може дати до 16 поколінь. Шкода, що наноситься попелицею, виражається у виснаженні рослин і їх загибелі на ранніх стадіях розвитку. Листя пошкоджених рослин знебарвлюється і скручується, припиняється розвиток качана [2]. Для контролю чисельності цього фітофага пропонуються агротехнічні заходи та застосування хімічних засобів захисту – Золон 350 к.е. (д.р. фузалон – 350 г/л), Децис Профі 25WG, в.г. (д.р. дельтаметрин, 250 г/кг), Актара 25WG, в.г. (д.р. тіаметоксам, 250 г/кг) та ін.

Втрат урожаю капусти можна уникнути, використовуючи систему захисних заходів. Проте захист рослин від фітофагів останнім часом в Україні втратив комплексність і планомірність і переважно зводиться до застосування хімічних пестицидів, які впливають не тільки на об’єкт регуляції чисельності, але і на біорізноманіття корисних видів комах. Пестициди, маючи високу токсичність, швидко знижують чисельність і водночас збіднюють видовий склад ентомофауни, є чинником штучного відбору резистентних рас у популяціях фітофагів і створюють небезпеку довготривалої негативної дії на живу природу [3-7].

На сьогодні відома велика група біологічних агентів, які здатні істотно впливати на динаміку чисельності різних видів комах, в тому числі й на попелицю капустяну [8,9]. Оскільки основними компонентами мікрофлори травного тракту комах є бактерії, великий інтерес для мікробіологічного контролю мають патогенні бактерії, що проникають до організму хазяїна і викликають патологічні зміни та його загибель [10]. Личинки попелиці капустяної дуже сприйнятливі до бактерій групи *Bacillus thuringiensis var. kenyae* і *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* [11]. Бактерії *Bacillus thuringiensis* мають яскраво виражену екологічну пріоритетність, оскільки дія *B. thuringiensis* на комах-фітофагів складається не тільки з летального й антифідантного ефектів, що проявляються на організмовому рівні, а також метатоксичного та епізоотичного ефектів на популяційному рівні [12, 13]. Водночас доведено відсутність негативного впливу спор, кристалічних комплексів та інших продуктів метаболізму штамів *B. thuringiensis* на хребетних (риб, птицю, ссавців, людину) [14].

Застосування мікробіологічних препаратів на основі ентомопатогенних бактерій *Bacillus thuringiensis* не отримало широкого розповсюдження у контролі чисельності попелиці капустяної унаслідок як невисокої ефективності досліджених препаратів (33-55 %), так, можливо, і через відсутність едативних штамів саме до цього фітофага [15].

На жаль, в сучасних умовах, за зростаючої потреби в біологічних засобах захисту рослин від фітофагів, в Україні можливості мікробіологіч-

ного методу не реалізовані. У „Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні" [6], відсутні препарати на основі *B. thuringiensis*, їх промисловий випуск не здійснюється. Біологічні препарати застосовують на 5,3 % всіх площ, де здійснюються заходи захисту проти фітофагів. Для порівняння, в Росії біологічний захист упроваджений приблизно на 15 % площі всіх сільськогосподарських угідь, а в цілому у світі цей показник складає 10 % [5].

Таким чином, в сучасних умовах найбільш екологічно виправданим і перспективним методом контролю чисельності *Brevicoryne brassicae* L. та ін. є біологічний.

Мета досліджень – вивчити нові ефективні штами *B. thuringiensis* і розробити на їх основі мікробні препарати для захисту рослин від фітофагів.

Матеріали та методи дослідження.

Дослідження проводили в господарстві "Бехтери", (с. Бехтери Голопристанського району Херсонської області) впродовж 2014 – 2017 рр.). Об'єктом досліджень були штами *Bacillus thuringiensis var. kurstaki:* 0293 – аналог штаму основи біопрепарату Лепідоцид, *B. thuringiensis var. thuringiensis* 994 – аналог штаму основи біопрепарату Бітоксибацилін, новий штам *B. thuringiensis* 0376, личинки жука колорадського (*Leptinotarsa decemlineata* Say*),* рослини картоплі, рослини капусти білокачанної *(Brassica olearacea* L. *var. capitata spherica alba)* сорту Дітмаршер фрюер. Вивчення морфологічних ознак штаму та ідентифікацію проводили згідно з методикою Бурцева Л.И. [16].

Рослини капусти оброблялися одноразово за вегетації робочими розчинами штамів з титром 400 млн спор/мл. Контрольний варіант обробляли водою.

Збір і зберігання хворих і мертвих комах проводили за загальноприйнятою методикою Лескова А.Я. зі співавт. [17].

Первинне визначення патогенності нового штаму *B. thuringiensis* 0376 досліджували в лабораторних дослідах на личинках жука колорадського молодшого віку. Гілочки картоплі обробляли методом обприскування суспензією з титром спор $2x10^8$ в 1 мл. Об'єм витраченої суспензії складав 5 мл на повторення. Ефективність визначали протягом 10 діб.

Облік заселеності рослин попелицею капустяною проводили перед обробкою, а також після обробки на 3, 5,10,15 і 20 добу за методиками Лебедева С.Н. та Доспехова Б.А., [15, 18]. Польовий дослід проводили на чорноземі південному у восьми повтореннях, по 16 облікових рослин у кожному, площа одного повторення – 3,35 $м^2$.

Проведення лабораторних дослідів в садках, облік одержаних результатів проводили за методиками [5].

Результати дослідження та їх обговорення.

Із загиблих імаго і личинок картопляної молі, зібраних в агроценозах картоплі півдня України було виділено 24 штами мікроорганізмів, серед яких один за первинними ознаками спорота кристалоутворення був віднесений до бактерій групи *B. thuringiensis* та зареєстрований за номером 0376.

Результати первинного визначення патогенності нового штаму *B. thuringiensis* 0376 наведено в таблиці 1. Встановлено, що загибель личинок

1. Ефективність штаму B. thuringiensis 0376 проти личинок *Leptinotarsa decemlineata Say* (лабораторний дослід, L1-2)

Варіант досліду	Загибель личинок на добу, %			
	3	5	7	10
Контроль (вода)	0,0	0,0	2,3 ± 0,1	2,3 ± 0,1
B. thuringiensis 994 (еталон)	10,7 ± 0,3	69,7 ± 0,1	91,7 ± 0,1	98,3 ± 0,3
B. thuringiensis 0376	20,0 ± 0,3	76,7 ± 0,7	95,0 ± 1,0	100

колорадського жука складала 100 % на 10 добу досліду в порівнянні з еталонним штамом *B. thuringiensis* 994 (98 %) та контролю (2 %).

Первинний рівень заселення рослин капусти фітофагом *Brevicorine brassicae* L. перед обробкою складав 1,7-1,9 бала (до 25 % листкової поверхні рослин було заселено фітофагом).

Вірогідної різниці за варіантами досліду не спостерігалося (табл. 2). На третю добу заселеність рослин капусти в контролі досягала 2,6 бала, тоді як у варіантах з обробкою ентомопатогенними штамами складала від 1,9 до 2,3 бала. На п'яту добу після обробки заселеність рослин у контрольному варіанті продовжувала зростати до 3,1 бала, у варіанті зі штамом *B. thuringiensis* 0293 складала 2,8 бала і була достовірно нижче у варіантах зі штамами *B. thuringiensis* 994 і 0376 – відповідно 2,5 і 2,2 бала. На десяту і п'ятнадцяту добу після обробки не спостерігалося достовірної різниці у дії штамів B. *thuringiensis* 994 і 0376, проте, заселеність рослин в цих варіантах була вірогідно нижчою, ніж в контролі, а у варіанті зі штамом *B. thuringiensis* 0293 заселеність фітофагом знаходилася на рівні контрольного варіанту і складала 2,6 бала. На двадцяту добу заселеність рослин капустяною попелицею складала 2,1-2,5 бала, вірогідної різниці між варіантами досліду не спостерігалося.

Підвищення заселеності рослин капусти фітофагом на двадцяту добу проведення досліду до рівня третьої доби після обробки – 2,1-2,5 бала та максимальне підвищення чисельності фітофага в контролі на п'яту-десяту добу свідчить про необхідність вивчення строків проведення повторних обробок.

Аналіз динаміки заселеності рослин капусти капустяною попелицею показує, що в контрольному варіанті цей показник був максимальним на п'яту добу – 164 % в порівнянні з початком досліду (див. рис.). Максимальна заселеність фітофагом в контролі знижувалася на п'ятнадцяту добу після обробки (130 %) в порівнянні з початком досліду, а на двадцяту добу знову відбувалося зростання до 137 %. Ймовірно, що динаміка заселеності рослин капустяною попелицею в контролі показує популяційні ритми розвитку фітофага.

Хід заселеності рослин фітофагом у всіх варіантах був подібним, водночас відмічено зменшення меж зростання заселеності у варіантах із застосуванням ентомопатогенних штамів. Так, на третю добу після обробки у варіанті з *B. thuringiensis* 994 заселеність складала 121 % в порівнянні з початком досліду, у варіанті зі штамом *B. thuringiensis* 0376 – 96 %, що вірогідно нижче, ніж в контролі.

2. Вплив штамів *Bacillus thuringiensis* на заселеність рослин капусти білокачанної сорту Дітмаршер фрюер капустяною попелицею (польовий дослід)

Варіант досліду	Заселеність рослин попелицею за днями обліку, бали					
	До обробки	Після обробки				
		3 доби	5 діб	10 діб	15 діб	20 діб
Контроль (вода)	1,93	2,64	3,09	2,87	2,43	2,50
штам *B. thuringiensis* 0293	1,87	2,33	2,79	2,61	2,45	2,49
штам *B. thuringiensis* 994	1,72	2,06	2,50	1,90	1,99	2,11
штам *B. thuringiensis* 0376	1,92	1,85	2,19	1,90	1,98	2,32
$НІР_{05}$	0,26	0,30	0,39	0,36	0,37	0,46

На п'яту-десяту добу після обробки у варіанті зі штамом *B. thuringiensis* 994 заселеність рослин складала 147 і 113 % в порівнянні з початком досліду, у варіанті з *B. thuringiensis* 0376 – відповідно 114 і 99 %. На п'ятнадцяту добу у варіанті зі штамами *B. thuringiensis* 994 і 0376 заселеність в порівнянні з початком досліду складала відповідно 118 і 103 %.

Таким чином, найбільш ефективними були штами *B. thuringiensis* 994 і 0376. Відмічено вірогідну відмінність в дії цих штамів на фітофага: найбільша активність штаму *B. thuringiensis* 994 спостерігалася на десяту-п'ятнадцяту добу, штаму *B. thuringiensis* 0376 – із третьої доби після обробки. У нашому досліді не виявлено вірогідного впливу штаму *B. thuringiensis* 0293 на заселеність рослин капусти капустяною попелицею.

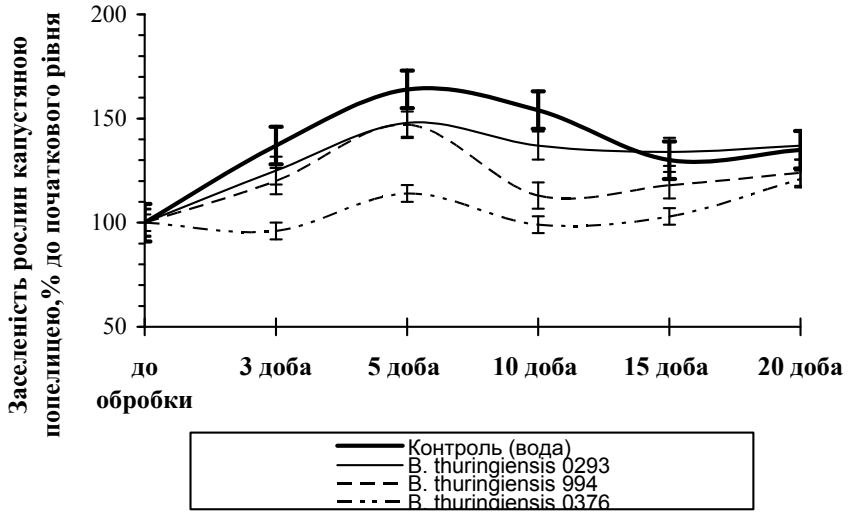

Рис. Динаміка заселеності рослин білокочанної капусти сорту Дітмаршер фрюер капустяною попелицею (*Brevicoryne brassicae* L.) за обробки штамами *B. thuringiensis* (польовий дослід).

3. Вплив обробки ентомопатогенними штамами на врожайність рослин капусти сорту Дітмаршер фрюер, (польовий дослід)

Варіант досліду	Врожайність	
	середня, ц/га	% до контролю
Контроль (вода)	65,67	100
штам *B. thuringiensis* 0293	78,36	119,3
штам *B. thuringiensis* 994	142,91	217,6
штам *B. thuringiensis* 0376	125,00	190,3
$НІР_{05}$	38,7	37,58

Інтегральним показником застосування ентомопатогенних мікроорганізмів для біологічного контролю фітофагів є врожайність культури. Так, в контрольному варіанті, де заселеність рослин капустяною попелицею досягала 3,1 бала (близько 50 % поверхні листя), врожайність була дуже низькою – 65,7 ц/га. У варіанті з використанням штаму *B. thuringiensis* 0293 врожайність мала тенденцію до підвищення – 19 % (12 ц/га). У варіантах з обробкою робочими розчинами рідких спорових культур штамів *B. thuringiensis* 994 і 0376, де заселеність фітофагом знаходилася на рівні 2 балів (до 25 % заселеності листя), врожайність капусти достовірно підвищувалася відповідно на 117,6 % (77 ц/га) і 90,3 % (59 ц/га) у порівнянні з контролем (табл. 3).

Таким чином, заселеність капусти капустяною попелицею призводить до значної втрати урожаю, а зниження заселеності з 50 % до 25 % дозволяє вдвічі підвищити врожайність культури.

Нам не вдалося за допомогою вищезгаданих штамів знизити заселеність рослин капустяною попелицею до 0-1 бала, тому вважаємо за необхідне продовжити пошук ефективних штамів і оптимізації технології їх застосування.

Висновки

1.Загибель личинок *Leptinotarsa decemlineata* Say (L_{1-2}) в лабораторії у разі оброблення новим штамом *B. thuringiensis* 0376 становила 20,0 % на третю добу, а на 10 добу–100 %, у той час як в контролі (обробка водою) ці показники становили відповідно 0,0–2,3 %.

2. Відмічено, що після обробки ентомоцидна дія штаму *B. thuringiensis* 0376 на попелицю капустяну проявилася на 7 діб раніше, ніж у штаму *B. thuringiensis* 994.

3. Встановлено, що використання штамів *B. thuringiensis* 994 і 0376 проти попелиці капустяної вірогідно підвищувало врожайність капусти на 118 % (77 ц/га) і 90 % (59 ц/га) у порівнянні з контролем.

4. Необхідні подальші дослідження з оптимізації технології застосування ентомопатогенних штамів *B. thuringiensis* проти попелиці капустяної за вирощування капусти.

References

1. Khareba V.V. Vplyv strokiv i sposobiv pikiruvannya na nasinnyevu produktyvnist' ta yakist' nasinnya kapusty biloholovoyi // Visnyk ahrarnoyi nauky. [Khareba V.V. Influence of terms and methods of dictation

on seed productivity and quality of seeds of cabbage of a whitehead // Bulletin of agrarian science.] - 2002. – №3 - S. 31-32. [in Ukrainian].

2. Slavgorodskaya-Kurpiyeva L.Ye. Zashchita sel'skokhozyaystvennykh kul'tur ot vrediteley i bolezney [Slavgorod-Kurpiev L.E. Protection of crops from pests and diseases] Slavgorodskaya-Kurpiyeva L.Ye., Slavgorodskiy V.Ye., Alpeyev A.Ye. - Donetsk: izdatel'stvo «Donechchina», 2003. – 480 s. [in Russian].
3. Zashchita rasteniy ot vrediteley/ I.V. Gorbachev, V.V. Grishchenko, YU.A. Zakhvatkin i dr..; Pod red. prof. V.V.Isaicheva. [Plant protection from pests / I.V. Gorbachev, V.V. Grishchenko, Yu.A. Zakhvatkin et al.; Ed. prof. V.V. Isaicheva.] M .: Kolos, 2002. - 472s. [in Russian].
4. Fedorov L.A. Pestitsidy - toksicheskiy udar po biosfere i cheloveku / Fedorov L.A., Yablokov A.V. - M.: Nauka [Fedorov L.A. Pesticides - toxic impact on the biosphere and man / Fedorov L.A, Yablokov A.V-M .: Science] 1999. - 462 p. [in Russian].
5. Dovidnyk iz zakhystu roslyn. / [L.I.Bublyk, H.I.Vasechko, V.P.Vasyl'yev ta in.] ; pid red. M.P. Lisovoho. - K.:Urozhay [Plant protection guide. / [L.I.Bublik, G.I.Vasechko, V.P. Vasiliev and others]; ed. MP Forestry - K.: Harvest] 1999. - 744 pp. [in Ukrainian].
6. Dovidnyk iz pestytsydiv / [M.P. Sekun, V.M. Zherebko, O.M. Lapa ta in.]. – K.: Kolobih [Handbook on pesticides / [MP Secun, V.M. Zherebko, O.M. Lap and others.] - K .: Kolobig] 2007. - 360 p. [in Ukrainian].
7. Ahroekolohichna otsinka mineral'nykh dobryv ta pestytsydiv: Monohrafiya / [Patyka V.P., Makarenko N.A. Moklyachuk L.I. ta in.]: za red. V.P.Patyky. – K.: Osnova [Agroecological assessment of mineral fertilizers and pesticides: Monograph / [Pattya V.P., Makarenko N.A. Moklyachuk L.I. et al.]: ed. VPPatika - K .: Basis] 2005. - 300 p. [in Ukrainian].
8. Zeddam, J.-L., Vasquez Soberon, R.M., Vargas Ramos, Z., Lagnaoui, A., 2003. Producciyn viral y tasas de aplicaciyn del granulovirus usado para el control biolygico de las polillas de la papa Phthorimaea operculella y Tecia solanivora (Lepidoptera: Gelechiidae). Bol. Sanidad Vegetal Plagas. 29, 659–667. [in English].
9. Das, G.P., Magallona, E.D., Raman, K.V., Adalla, C.B., 1992. EVects of diVerent components of IPM in the management of the potato tuber moth, in storage. Agr. Ecosyst. Environ. 41, 321–325. [in English].
10. Patyka V.F. Ekologiya Bacillus thuringiensis / V.F.Patyka, T.I. Patyka – K.: Izd-vo PDAA. [Patyka V.F. Ecology of Bacillus thuringiensis / VF Patyka, T.I. Patyka - K .: Publishing House PDAA.] - 2007. - 216s. [in Russian].
11. Misra H. S., Khairnar N. P., Mathur M., Vijayalakshmi N., Hire R. S., Dongre T. K. and Mahajan S. K. 2002 Cloning and characterization of an insecticidal crystal protein gene from Bacillus thuringiensis subspecies kenyae. Journal of Genetics, Vol. 81, No. 1, April 2002 , P. 5–11. [in English].
12. Kandybin N.V. Bakterial'nyye sredstva bor'by s gryzunami i vrednymi nasekomymi: teoriya i praktika / N.V. Kandybin - M.: Agropromizdat [Kandybin N.V. Bacterial means of rodent and pest control: theory and practice / N.V. Kandybin - M .: Agropromizdat] 1989. - 172 p. [in Russian].
13. B.A.Federici. Bacillus thuringiensis in Biological Control / B.A.Federici // Handbook of Biological Control. Principles and Applications of Biological Control. – 1999., P. 575-593. [in English].
14. Environmental Health Criteria 217 Microbial Pest Control Agent BACILLUS THURINGIENSIS Published under the joint sponsorship of the United Nations Environment Programme, the International Labour Organisation, and the World Health Organization, and produced within the framework of the Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals. World Health Organization Geneva, 1999.- 109 P. [in English].

15. Lebedev S.N. Primeneniye mikrobiologicheskikh preparatov v bor'be s grozdevoy listovertkoy v usloviyakh predgornogo Kryma. Nauchnyye trudy uchenykh Krymskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. Vypusk 75 [Lebedev S.N. The use of microbiological preparations in the fight with a moth leafworm in the conditions of the piedmont Crimea. Scientific works of scientists of the Crimean State Agrarian University. Issue 75.] - Simferopol, 2002 - p. 43 - 46. [in Russian].
16. Burtseva L. I. Metody vydeleniya i biotestirovaniya entomopatogennykh bakteriy. //Patogenny nasekomykh: strukturnyye i funktsional'nyye aspekty /Pod red. V.V. Glupova. M.: Kruglyy god [Burtseva L. I. Methods for the isolation and biotesting of entomopathogenic bacteria. // Insect pathogens: structural and functional aspects / Ed. V.V. Foolov. M .: All year] 2001. 736 p. [in Russian].
17. Leskova A.YA., Rybina L.M., Stroyeva I.A. Identifikatsiya kul'tur Bacillus thuringiensis i otsenka ikh patogennykh svoystv. (Metodicheskiye ukazaniya). L.: Izd. Vsesoyuz.NII Zashchity rasteniy. [Leskova A.Ya., Rybina L.M., Stroeva I.A. Identification of Bacillus thuringiensis cultures and assessment of their pathogenic properties. (Methodical instructions). L .: Izd. Vsesoyuz.NII Institute of Plant Protection.] - 1984. - 21s. [in Russian].
18. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). 5-ye izd. M.: Agropromizdat. [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 5th ed. M .: Agropromizdat.] - 1985. - 352 s. [in Russian].

M. Lisovyy, V. Chayka (2019). ECOLOGIZATION OF BREVICORINE BRASSICAE L. QUANTITY CONTROL DURING THE USE OF BACILLUS THURINGIENSIS AGENTS IN AGROCOENOSIS. *BIOLOGICAL SYSTEMS: THEORY AND INNOVATION, 10(3): 54-62. http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/editor/submission/13080*

Abstract. *Eco-friendly methods for control of cabbage aphid (Brevicorine brassicae L.) and promising use of microbial preparations based on strains of Bacillus thuringiensis are considered.*

In the natural environment, a new strain of Bacillus thuringiensis 0376, which showed insecticidal properties, was determined. It was shown that the efficiency of this strain against the larvae of the Colorado potato beetle (L1-L2) in the laboratory was 100%.

It was established that the treatment with entomopathogenic strains B. thuringiensis 994 and 0376 of cabbage plants reduces the population by aphids by cabbage by 10-26 and 30-34% and increases the yield of cabbage by 118 and 90%, respectively, compared with the control (treatment with water).

Key words: *cabbage, cabbage aphid, Bacillus thuringiensis, strain, number, efficiency.*

Н. М. Лесовой, В. Н. Чайка (2019). ЭКОЛОГИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ЧИСЛЕННОСТИ ТЛИ КАПУСТНОЙ (BREVICORINE BRASSICAE L.) ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ШТАММОВ BACILLUS THURINGIENSIS В АГРОЦЕНОЗАХ. *BIOLOGICAL SYSTEMS: THEORY AND INNOVATION, 10(3): 54-62. http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/editor/submission/13080*

Аннотация. *Рассмотрены экологически безопасные методы контроля численности тли капустной (Brevicorine brassicae L.) и перспективность применения микробных препаратов на основе штаммов Bacillus thuringiensis.*

В естественных условиях определен новый штамм Bacillus thuringiensis 0376, который проявлял инсектицидные свойства. Показано, что эффективность данного штамма против личинок колорадского жука (L1-L2) в лабораторных условиях составляла 100 %.

Установлено, что обработка энтомопатогенными штаммами B. thuringiensis 994 и 0376 растений капусты уменьшает заселенность тлей капустной на 10-26 и 30-34 % и повышает урожайность капусты на 118 и 90 % соответственно по сравнению с контролем (обработка водой).

Ключевые слова: *капуста, тля капустная, Bacillus thuringiensis, штамм, численность, эффективность*