

Гунчак М. В., к.с.-г.н., директор (Чернівецький регіональний центр державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», м. Чернівці, gunchak00@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3521-8531), **Пасічняк В. І., директор** (Південно-Західний міжрегіональний центр державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», с. Агрономічне Вінницької обл., ORCID: 0000-0002-4144-261X), **Грищенко О. М., к.с.-г.н., учений секретар** (Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України», м. Київ, ORCID: 0000-0002-1241-7183, grischenkoel@ukr.net), **Ліхо О. А., к.с.-г.н., професор** (Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне, o.a.liho@nuwm.edu.ua)

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНОГО МЕТОДУ ЗАХИСТУ ЯБЛУНІ ПРОТИ ЗВИЧАЙНОГО ПАВУТИННОГО КЛІЩА В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено технічну ефективність застосування біологічних препаратів для захисту яблуні від звичайного павутинного кліща у 2021–2022 рр. в умовах Західного Лісостепу України. Дослідженнями встановлено, що біологічні препарати показали ефективність дії проти звичайного павутинного кліща в межах 26,0–57,1%. Урожайність яблуневих насаджень при дослідженні біологічних препаратів становила 11,6–12,3 т/га. Найвищу ефективність у фенофазу «рожевий бутон» отримали при застосуванні препарату Біоспектр БТ, р. (10,0 дм³/га), а також суміші препаратів Боверин БТ, р. (10,0 дм³/га) та Метаризин БТ, р. (3,0 дм³/га) – 50,4%, найефективнішим у фенофазу «формування плодів» виявився препарат Біоспектр БТ, р. (10,0 дм³/га) – 57,1%, а у фенофазу «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) найефективнішою була дія суміші препаратів Боверин БТ, р. (10,0 дм³/га) та Метаризин БТ, р. (3,0 дм³/га) – 57,1%. Тому, саме ці препарати рекомендовано застосовувати у системах захисту яблуні проти шкідників в умовах Західного Лісостепу України. Найнижчу ефективність дії отримали при застосуванні препарату Метаризин БТ, р. (4,0 дм³/га) – від 26,0% до 30,3%. Ефективним було застосування суміші Боверину БТ, р. (10,0 дм³/га) та Метаризину БТ, р. (3,0 дм³/га), що дозволило отримати ефективність на 4-29% вищу,

ніж за застосування даних препаратів окремо.

Ключові слова: яблуневі насадження; біопрепарати; фітофаги; кліщі; технічна ефективність.

Постановка проблеми. Плодовим насадженням яблуні значних збитків завдають близько 180 видів шкідників, які мають різний видовий склад, різні способи життя й пошкодження, які вони завдають [1].

Одними з найпоширеніших шкідників яблуневих насаджень є кліщі. Але найбільш поширеним в садових екоценозах Західного Лісостепу України є звичайний павутинний кліщ (*Schisotetranychus pruni* Oudem). Листя, пошкоджене павутинними кліщами, знебарвлюється вздовж жилок, буріє, скручується. Самиця завдовжки 0,4 мм, видовженоокулярна, з боків здавлена, зеленувато-жовта із темними цятками їжі, які просвічуються в кишечнику. Яйце завдовжки 0,11 мм, сферичне, прозоре або мутно-жовте, лежить на листку. Зимує кліщ невеликими колоніями у ґрунті, під опалим листям і під відшарованими ділянками кори на плодних деревах. Навесні у період розпускання бруньок у квітні мігрують на листя, де розмножуються, створюють великі колонії. Дає п'ять-шість поколінь [1–3].

Сучасні системи захисту яблуневих садів від шкідливих організмів, в тому числі і від звичайного павутинного кліща, базуються на інтенсивному застосуванні хімічних пестицидів. Тому важливим є зменшення негативного впливу хімічних засобів захисту шляхом застосування препаратів біологічного походження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз джерел літератури свідчить про те, що питання біологічного захисту яблуневих насаджень від звичайного павутинного кліща у Західному Лісостепу України вивчено недостатньо.

Бровдій В. М. та ін., Дядечко М. П. та ін. зазначають, що останнім часом поряд з іншими методами зменшення чисельності фітофагів, широко застосовується також і біологічний метод. Застосування біологічних препаратів є вартим уваги, адже біологічні препарати, хоча й мають нижчу ефективність у порівнянні з хімічними, але вони є екологічно безпечнішими. На відміну від хімічних пестицидів, біологічні препарати характеризуються більш уповільненою дією, але мають метатоксичний ефект і за певних умов можуть спричинити

епізоотії у комах. Сьогодні, на заміну пестицидам біоцидної дії, прийшли селективні препарати, які є аналогами природних сполук та при попаданні в екосистеми не викликають якісних і кількісних змін серед компонентів біоти, а лише змінюють чисельність одного виду [4–6].

Як вказують Борзих О. І. та ін., Федоренко В. П. та ін. в умовах інтенсифікації садівництва особливістю стратегії захисту яблуневих насаджень повинно бути посилення екологічного підходу до розробки та реалізації захисних заходів з максимальним застосуванням біологічних засобів [7–8].

Нині є багато біопрепаратів, які використовують проти шкідників яблуні, але ефективність їхньої дії різна. У зв'язку з тим, що чисельність звичайного павутинного кліща постійно збільшується, було досліджено ефективність дії біологічних препаратів саме проти даного фітофага. Це дасть можливість не лише проаналізувати ефективність їх дії проти фітофага, а й визначити найбільш ефективні препарати та їх концентрації в умовах Західного Лісостепу України для подальшого їх застосування у системах біологічного захисту від шкідників.

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було вивчення ефективності застосування біологічних препаратів проти звичайного павутинного кліща при вирощуванні яблуні та підбір найефективніших з них для застосування у системах біологічного захисту яблуневих насаджень проти шкідників в умовах Західного Лісостепу України.

Дослідження проводили в плодovому саду Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин НААН (с. Бояни Чернівецької області) за загальноприйнятими методиками [9–10] на насадженнях яблуні 2014 року садіння на сорту Айдаред на підщепі М-106. Схема садіння: 3 x 3 м. Система утримання ґрунту – під багаторічними травами.

Фітосанітарний моніторинг проводили візуально та за допомогою феромонних пасток [11].

При польових дослідах у кожному варіанті використовувалося по 10 облікових дерев (дерево-повторність).

Ефективність дії інсектицидів визначали за офіційними методиками через 2 та через 7 діб [9].

Ефективність дії інсектицидів (E_f , %) розраховували за формулою:

$$E = 100 \cdot (1 - (B \cdot a / A \cdot b)), \quad (1)$$

де E – ефективність препарату у відсотках зниження чисельності шкідника; A – кількість живих особин на дослідній ділянці до обробки; B – кількість живих особин на дослідній ділянці після обробки; a – кількість живих особин у контролі до обробки; b – кількість живих особин у контролі після обробки.

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали за загальноприйнятими методиками [12].

Дослідна ділянка розміщена на ясно-сірому і сірому опідзоленому поверхнево-оглеєному середньосуглинковому ґрунті з низьким вмістом гумусу – 2,0% та слабокислою реакцією ґрунтового розчину ($pH_{\text{сол.}}$ – 5,2). Забезпеченість ґрунту рухомими сполуками фосфору середня (P_2O_5 – 78 мг/кг ґрунту), рухомими сполуками калію – середня (K_2O – 79 мг/кг ґрунту), азотом, що легкогідролізується – дуже низька (92 мг/кг ґрунту). Агроекологічна оцінка в балах складає 35 із 100.

Для боротьби з звичайним павутинним кліщем у 2021–2022 роках було досліджено наступні препарати: Актофіт БТ (аверсектин С, 0,2%), к.е. у нормі 2,0 дм³/га, 3,0 дм³/га та 4,0 дм³/га; Боверин БТ (гриби роду *Beauveria*, титр життєздатних клітин не нижче $3,0 \times 10^9$ КУО/см³), р. у нормі 20,0 дм³/га; Метаризин БТ (гриби роду *Metarhizium*, титр життєздатних клітин не нижче $2,0 \times 10^9$ КУО/см³), р. у нормі 4,0 дм³/га; суміш препаратів Боверин БТ (гриби роду *Beauveria*, титр життєздатних клітин не нижче $3,0 \times 10^9$ КУО/см³), р. у нормі 10,0 дм³/га та Метаризин БТ (гриби роду *Metarhizium*, титр життєздатних клітин не нижче $2,0 \times 10^9$ КУО/см³), р. у нормі 3,0 дм³/га; Бітоксисабацилін БТ (життєздатні клітини *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* (серотип 1), титр не нижче $2,0 \times 10^9$ КУО/см³ і спорокристалічний комплекс з токсинами двох видів: β -екзотоксин і δ -ендотоксин), р. у нормі 3,0 дм³/га, 4,0 дм³/га та 5,0 дм³/га; Біоспектр БТ (бактерії роду *Pseudomonas* з титром не нижче $5,0 \times 10^9$ КУО/см³) р. у нормі 3,0 дм³/га, 6,0 дм³/га та 10,0 дм³/га. Досліджувані препарати було внесено у фенофази: «рожевий бутон», «формування плодів», «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха).

Виклад основного матеріалу дослідження. Результатами фітосанітарного моніторингу встановлено, що впродовж 2021–

2022 рр. яблуневому агроценозу в умовах Західного Лісостепу України значної шкоди завдавав звичайний павутинний кліщ.

Препарат Актофіт БТ (аверсектин С, 0,2%), к.е. у нормі 2,0 дм³/га для боротьби з звичайним павутинним кліщем було внесено у фенофази: «рожевий бутон», «формування плодів», «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) (таблиця). Початкова ефективність проведених обприскувань становила 19,1%, 19,6% та 20,8%, а ефективність біологічного препарату через 7 діб становила 40,1%, 43,0% та 42,1%.

Таблиця

Ефективність інсектицидів біологічного походження проти звичайного павутинного кліща, 2021–2022 рр.

Варіант, норма внесення	*Кратність обробки	Чисельність кліщів, особин/100 лист.			Ефективність проти кліща, %	
		до обр.	через 2 доби	через 7 діб	через 2 доби	через 7 діб
Контроль (вода)	1	180,5	187,4	215,3	-	-
	2	255,3	261,6	278,7	-	-
	3	323,6	328,1	341,5	-	-
Хімічний еталон: Каліпсо 480 SC, к.с. (0,3 дм ³ /га)	1	181,3	69,8	27,6	62,9	87,2
	2	254,8	87,5	33,4	66,5	88,0
	3	323,8	95,9	35,7	70,8	89,6
Актофіт БТ, к.е. (2,0 дм ³ /га)	1	181,5	152,4	129,7	19,1	40,1
	2	255,2	210,3	158,8	19,6	43,0
	3	322,9	259,4	197,2	20,8	42,1
Актофіт БТ, к.е. (3,0 дм ³ /га)	1	182,1	149,6	128,8	20,9	40,7
	2	256,1	206,3	141,4	21,4	49,4
	3	323,2	256,7	191,4	21,7	43,9
Актофіт БТ, к.е. (4,0 дм ³ /га)	1	180,3	143,4	122,4	23,4	43,1
	2	254,7	198,4	138,8	24,0	50,1
	3	324,7	248,8	181,3	24,4	47,1
Боверин БТ, р. (20,0 дм ³ /га)	1	181,4	146,5	121,3	22,2	43,9
	2	255,3	197,7	142,5	24,4	48,9
	3	323,8	241,3	164,4	26,5	51,9

продовження таблиці

Метаризин БТ, р. (4,0 дм ³ /га)	1	181,1	166,3	159,8	11,6	26,0
	2	254,3	232,4	193,5	10,8	30,3
	3	324,5	286,7	244,8	12,9	28,5
Боверин БТ, р. (10,0 дм ³ /га) + Метаризин БТ, р. (3,0 дм ³ /га)	1	180,2	152,5	106,6	18,5	50,4
	2	255,4	209,6	130,7	19,9	53,1
	3	323,1	251,3	146,3	23,3	57,1
Бітоксацилін БТ, р. (3,0 дм ³ /га)	1	180,5	153,3	123,5	18,2	42,6
	2	254,5	202,4	152,2	22,4	45,2
	3	323,8	241,8	159,7	26,3	53,3
Бітоксацилін БТ, р. (4,0 дм ³ /га)	1	180,9	148,6	118,7	20,9	45,0
	2	255,7	198,8	147,2	24,1	47,3
	3	322,9	239,8	151,9	26,8	55,4
Бітоксацилін БТ, р. (5,0 дм ³ /га)	1	181,3	145,4	112,3	22,8	48,1
	2	254,2	197,4	138,6	24,2	50,1
	3	323,3	239,2	147,2	27,0	56,9
Біоспектр БТ, р. (3,0 дм ³ /га)	1	180,4	149,1	116,0	20,4	46,1
	2	253,9	196,6	131,4	24,4	52,6
	3	323,8	255,5	164,2	22,2	51,9
Біоспектр БТ, р. (6,0 дм ³ /га)	1	181,8	148,7	110,6	21,2	49,0
	2	255,1	195,7	128,1	25,1	54,0
	3	323,4	252,2	158,9	23,1	53,4
Біоспектр БТ, р. (10,0 дм ³ /га)	1	181,2	146,6	107,2	22,1	50,4
	2	254,6	194,2	119,1	25,6	57,1
	3	324,5	251,1	151,9	23,7	55,6
НІР₀₅		3,42	4,56	4,32		

*Обробки проводилися у такі фенофази: 1 – «рожевий бутон», 2 – «формування плодів», 3 – «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха)

Урожайність за застосування Актофіту БТ, к.е. у даній концентрації становила 11,6 т/га. Застосування препарату Актофіт БТ, к.е. у нормі 3,0 л/га дозволило зменшити поширення звичайного павутинного кліща на 20,9%, 21,4% та 21,7% через 2 доби після обприскування, а ефективність біопрепарату через 7 діб складала 40,7%, 49,4% та 43,9%, за урожайності 11,7 т/га.

За застосування препарату Актофіт БТ, к.е. у нормі 4,0 дм³/га через 2 доби після обробки рівень поширення звичайного павутинного кліща зменшився на 23,4%, 24,0% та 24,4%, а через 7 діб – на 43,1%, 50,1% та 47,1%. При цьому урожайність яблуні складала 11,8 т/га.

Застосування препарату Боверин БТ (гриби роду *Beauveria*, титр життєздатних клітин не нижче 3,0x10⁹ КУО/см³), р. у нормі 20,0 дм³/га у фенофазу «рожевий бутон» дозволило отримати ефективність через дві доби після обробки на рівні 22,2%, а через 7 діб – 43,9%. Початкова ефективність обприскування у фенофазу «формування плодів» становила 24,4%, а ефективність біологічного препарату через 7 діб – 48,9%. Ефективність обприскування у фенофазу «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) через 2 доби становила 26,5%, а через 7 діб – 51,9%. Урожайність за застосування даного препарату становила 12,3 т/га.

Препарат Метаризин БТ (гриби роду *Metarhizium*, титр життєздатних клітин не нижче 2,0x10⁹ КУО/см³), р. у нормі 4,0 дм³/га при застосуванні у фенофазах: «рожевий бутон», «формування плодів», «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) показав найнижчу ефективність серед досліджуваних біопрепаратів. Ефективність препарату через дві доби після обробки у фенофазі «рожевий бутон» становила 11,6%, а через 7 діб – 26,0%. Початкова ефективність наступних обприскувань становила 10,8% та 12,9%, а ефективність біологічного препарату через 7 діб – 30,3% та 28,5%. Урожайність яблуні становила 11,6 т/га.

Також проведено обприскування сумішшю препаратів Боверин БТ (гриби роду *Beauveria*, титр життєздатних клітин не нижче 3,0x10⁹ КУО/см³), р. у нормі 10,0 дм³/га та Метаризин БТ (гриби роду *Metarhizium*, титр життєздатних клітин не нижче 2,0x10⁹ КУО/см³), р. у нормі 3,0 дм³/га у фенофази: «рожевий бутон», «формування плодів», «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха). В результаті досліджень виявлено, що суміш даних препаратів у нижчих концентраціях показала синергетичний ефект, адже ефективність проведених заходів була вищою, ніж при застосуванні досліджуваних препаратів окремо. У фенофазах «рожевий бутон» та «формування плодів» застосування суміші даних препаратів через дві доби після обробки дозволило зменшити на 18,5% та 19,9% рівень поширення фітофага, а через 7 діб – на 50,4% та 53,1%.

Ефективність обприскування, проведеного у період росту плодів через дві доби становила 23,3%, а через 7 діб – 57,1%. Урожайність за застосування суміші досліджуваних препаратів становила 11,9 т/га.

Застосування препарату Бітоксисабацилін БТ (життєздатні клітини *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* (серотип 1), титр не нижче $2,0 \times 10^9$ КУО/см³ і споро-кристалічний комплекс з токсинами двох видів: β -екзотоксин і δ -ендотоксин), р. у нормі 3,0 дм³/га у фенофазу «рожевий бутон» та «формування плодів» дозволило зменшити рівень поширення звичайного павутинного кліща через дві доби після обробки на 18,2% та 22,4%, а через 7 діб – на 42,6% та 45,2%. Ефективність обприскування у фенофазу «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) через 2 доби становила 26,3%, а через 7 діб – 53,3%. Урожайність за застосування цього препарату становила 11,8 т/га. Початкова ефективність препарату Бітоксисабацилін БТ, р. у нормі 4,0 дм³/га становила 20,9%, 24,1% та 26,8%, а ефективність біопрепарату через 7 діб – 45,0%, 47,3% та 55,4%, за урожайності 11,9 т/га. Застосування препарату Бітоксисабацилін БТ, р. у нормі 5,0 дм³/га у фенофази «рожевий бутон» та «формування плодів» дало змогу знизити чисельність шкідника через дві доби після обробки на 22,8% та 24,2%, а через 7 діб – на 48,1% та 50,1%. Найвищу ефективність отримали при обприскуванні у період росту плодів: через дві доби – 27,0%, а через 7 діб – 56,9%. При цьому урожайність яблуні складала 12,0 т/га.

За застосування препарату Біоспектр БТ (бактерії роду *Pseudomonas* з титром не нижче $5,0 \times 10^9$ КУО/см³) р. у нормі 3,0 дм³/га у фенофазу «рожевий бутон» проти звичайного павутинного кліща отримали ефективність через дві доби після обробки на рівні 20,4%, а через 7 діб – 46,1%. Початкова ефективність обприскування у фенофазу «формування плодів» становила 24,4%, а ефективність біологічного препарату через 7 діб – 52,6%. Застосування препарату у фенофазу «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) дозволило зменшити поширення звичайного павутинного кліща через 2 доби після обприскування на 22,2%, а через 7 діб – на 51,9%. Урожайність яблуні становила 11,9 т/га. Початкова ефективність препарату Біоспектр БТ, р. у нормі 6,0 л/га становила 21,2%, 25,1% та 23,1%, а ефективність біопрепарату через 7 діб – 49,0%, 54,0% та 53,4%, за урожайності 12,0 т/га. При застосуванні Біоспектру БТ, р. у нормі

10,0 дм³/га у фенофазу «рожевий бутон» ефективність препарату через дві доби становила 22,1%, а через 7 діб – 50,4%. Застосування препарату у фенофазу «ріст плодів» через 2 доби після його внесення дало змогу знизити чисельність фітофага на 23,7%, а через 7 діб – на 55,6%. Початкова ефективність обприскування у фенофазу «формування плодів» становила 25,6%, а ефективність біологічного препарату через 7 діб – 57,1%, що є найвищим серед досліджуваних біопрепаратів. Урожайність становила 12,3 т/га.

В якості еталону використовувався інсектицид Каліпсо 480 SC (тіаклоприд), КС у нормі 0,3 дм³/га, який є низькотоксичним та діє на нервову систему комахи, викликаючи параліч і потім загибель. Ефективність його дії проти звичайного павутинного кліща через 2 доби після обробки становила 62,9%, 66,5% та 70,8%. Застосування даного препарату дозволило знизити рівень поширення шкідника через 7 діб на 87,2%, 88,0% та 89,6%, за урожайності яблуні 12,4 т/га.

Враховуючи, що найвищу ефективність дії проти звичайного павутинного кліща отримали при застосуванні препарату Біоспектр БТ, р. у нормі 10,0 дм³/га, суміші препаратів Боверин БТ, р. у нормі 10,0 дм³/га та Метаризин БТ, р. у нормі 3,0 дм³/га, то саме ці препарати рекомендовано застосовувати у системах захисту яблуні проти шкідників в умовах Західного Лісостепу України: у фенофазу «рожевий бутон» та у фенофазу «формування плодів» Біоспектр БТ, р. (10,0 дм³/га), а у фенофазу «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) – суміш препаратів Боверин БТ, р. (10,0 дм³/га) та Метаризин БТ, р. (3,0 дм³/га).

Висновки. Встановлено, що досліджувані біологічні препарати показали ефективність дії проти звичайного павутинного кліща в межах 26,0–57,1%. Зокрема найвищу ефективність у фенофазу «рожевий бутон» отримали при застосуванні препарату Біоспектр БТ, р. (10,0 дм³/га), а також суміші препаратів Боверин БТ, р. (10,0 дм³/га) та Метаризин БТ, р. (3,0 дм³/га) – 50,4%, найефективнішим у фенофазу «формування плодів» виявився препарат Біоспектр БТ, р. (10,0 дм³/га) – 57,1%, а у фенофазу «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) найефективнішою була дія суміші препаратів Боверин БТ, р. (10,0 дм³/га) та Метаризин БТ, р. (3,0 дм³/га) – 57,1%. Застосування суміші Боверину БТ, р. (10,0 дм³/га) та Метаризину БТ, р. (3,0 дм³/га) дозволило отримати ефективність на 4–29% вищу, ніж при застосуванні цих препаратів окремо. Найнижчу ефективність

отримали при застосуванні препарату Метаризин БТ, р. у нормі 4,0 дм³/га – 26,0–30,3%. Урожайність яблуневих насаджень при дослідженні біологічних препаратів становила 11,6–12,3 т/га.

1. Довідник із захисту рослин / за ред. М. П. Лісового. Київ: Урожай, 1999. 744 с. 2. Шевчук І. В., Гриник І. В., Каленич Ф. С. Агроєкологічні системи інтегрованого захисту плодovих і ягідних культур від шкідників і хвороб : рекомендації. Київ : ПП Санспарель, 2021. 188 с. 3. Борзих О. І., Черній А. М., Гродський В. А. та ін. Захист яблуні від шкідливих комах, кліщів та хвороб (Південний і Південно-Східний Степ) : рекомендації. Київ : Колобіг, 2014. 44 с. 4. Бровдій В. М., Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин : навч. посіб. К. : Світ, 2003. 352 с. 5. Дядечко М. П. Біологічний захист рослин. Біла Церква, 2001. 312 с. 6. Гунчак М. В., Гаврилюк Л. Л., Скорейко А. М. Біологічний метод захисту яблуні від шкідливих організмів. Чернівці : ФОП Варвус В.В., 2018. 18 с. 7. Борзих О. І. та ін. Екотоксикологічні параметри застосування біопестицидів, розробка та адаптація біологічних систем захисту яблуні від шкідників та хвороб до ґрунтово-кліматичних умов та фітосанітарного стану агроценозу. *Фітосанітарна безпека*. 2022. Вип. 68. С. 3–26. DOI: <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2022.68.3-26>. 8. Федоренко В. П., Мостов'як С. М., Мостов'як І. І. Екологічно безпечні методи контролю численності шкідників у сучасних агротехнологіях. *Агроєкологічний журнал*. 2021. № 4. С. 64–74. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2021.252957>. 9. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ, 2001. 448 с. 10. Чабанюк Я. В., Шерстобоева О. В., Ткач Є. Д. та ін. Визначення біологічної ефективності пестицидів і агрохімікатів : методичні вказівки. Київ, 2013. 36 с. 11. Кулешов А. В., Білик М. О., Довгань С. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз : навч. посіб. Харків : Еспада, 2011. 608 с. 12. Valli V., Stahl F., Feit E. *Field Experiments*. 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-05542-8_3-1.

REFERENCES:

1. Dovidnyk iz zakhystu roslyn / za red. M. P. Lisovoho. Kyiv: Urozhai, 1999. 744 s. 2. Shevchuk I. V., Hrynyk I. V., Kalenych F. S. Ahroekolohichni systemy intehrovanoho zakhystu plodovykh i yahidnykh kultur vid shkidnykiv i khvorob : rekomendatsii. Kyiv : PP Sansparel, 2021. 188 s. 3. Borzykh O. I., Chernii A. M., Hrodskyyi V. A. ta in. Zakhyst yabluni vid shkidlyvykh komakh, klishchiv ta khvorob (Pivdennyi i Pivdenno-Skhidnyi Step) : rekomendatsii. Kyiv : Kolobih, 2014. 44 s. 4. Brovdii V. M., Hulyi V. V., Fedorenko V. P. Biolohichni zakhyst roslyn : navch. posib. K. : Svit, 2003. 352 s. 5. Diadechko M. P. Biolohichni

zakhyst roslyn. Bila Tserkva, 2001. 312 s. **6.** Hunchak M. V., Havryliuk L. L., Skoreiko A. M. Biologichnyi metod zakhystu yabluni vid shkidlyvykh orhanizmiv. Chernivtsi : FOP Varvus V.V., 2018. 18 s. **7.** Borzykh O. I. ta in. Ekotoksykologichni parametry zastosuvannya biopestytsydiv, rozrobka ta adaptatsiia biologichnykh system zakhystu yabluni vid shkidnykiv ta khvorob do gruntovo-klimatychnykh umov ta fitosanitarnoho stanu ahrotsenozu. *Fitosanitarna bezpeka*. 2022. Vyp. 68. S. 3–26. DOI: <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2022.68.3-26>. **8.** Fedorenko V. P., Mostoviyak S. M., Mostoviyak I. I. Ekologichno bezpechni metody kontroliu chyslennosti shkidnykiv u suchasnykh ahrotekhnolohiiakh. *Ahroekologichnyi zhurnal*. 2021. № 4. S. 64–74. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2021.252957>. **9.** Metodyky vyprobuvannya i zastosuvannya pestytsydiv / za red. prof. S. O. Trybelia. Kyiv, 2001. 448 s. **10.** Chabaniuk Ya. V., Sherstoboieva O. V., Tkach Ye. D. ta in. Vyznachennia biologichnoi efektyvnosti pestytsydiv i ahrokhimikativ : metodychni vkazivky. Kyiv, 2013. 36 s. **11.** Kulieshov A. V., Bilyk M. O., Dovhan S. V. Fitosanitarnyi monitorynh i prohnoz : navch. posib. Kharkiv : Espada, 2011. 608 s. **12.** Valli V., Stahl F., Feit E. Field Experiments. 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-05542-8_3-1.

Hunchak M. V., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Director (Chernivtsi regional center of the State Institution «Soils Protection Institute of Ukraine», Chernivtsi), **Pasichniak V. I., Director** (South-Western Interregional Center of the State Institution «Soils Protection Institute of Ukraine», Agronomichne village, Vinnytsia region), **Hryshchenko O. M., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Scientific Secretary** (State Institution «Soils Protection Institute of Ukraine», Kyiv), **Likho O. A., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Professor** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

EFFICIENCY OF APPLICATION OF THE BIOLOGICAL METHOD OF APPLE TREES PROTECTION AGAINST THE COMMON SPIDER MITE IN THE WESTERN FOREST STEPPE OF UKRAINE

The technical effectiveness of the use of biological preparations for the protection of apple trees from the common spider mite in 2021–2022 in the conditions of the Western Forest Steppe of Ukraine was investigated. Research has established that biological

preparations have shown effectiveness against the common spider mite in the range of 26.0–57.1%. The highest efficiency in the "pink bud" phenophase was obtained with the use of the preparation Biospectr BT, r. (10.0 dm³/ha), as well as a mixture of the preparations Boveryn BT, r. (10.0 dm³/ha) and Metarizin BT, r. (3.0 dm³/ha) – 50.4%, the most effective in the "fruit formation" phenophase was the preparation Biospectr BT, r. (10.0 dm³/ha) – 57.1%, and in the "fruit growth" phenophase (fruit the size of a walnut) the most effective was the effect of the mixture of preparations Boverin BT, r. (10.0 dm³/ha) and Metarizin BT, r. (3.0 dm³/ha) – 57.1%. Therefore, it is recommended to use these preparations in apple tree protection systems against pests in the conditions of the Western Forest Steppe of Ukraine. The effectiveness of the preparation Actofit BT, k.e. in the norm of 2.0 dm³/ha was 40.1–43.0%, in the norm of 3.0 dm³/ha – 40.7–49.4%, and in the norm of 4.0 dm³/ha – 43.1–50.1%. The yield of apple fruits using this preparation was 11.6–11.8 t/ha. The effectiveness of the preparation Boverin BT, r. at the rate of 20.0 dm³/ha was 43.9–51.9%, with a yield of 12.3 t/ha. The effectiveness of the preparation Metarizin BT, r. at the rate of 4.0 dm³/ha was in the range of 26.0–30.3%, and the productivity of the apple tree was at the level of 11.6 t/ha, which was the lowest among the studied biological preparations. The use of a mixture of Boverin BT, r. (10.0 dm³/ha) and Metarizin BT, r. (3.0 dm³/ha) was effective, which made it possible to obtain an efficiency within the range of 50.4–57.1%, which by 4–29% higher than when using these preparations separately. The yield when using the mixture of the studied preparations was 11.9 t/ha. The effectiveness of the preparation Bitoxibacillin BT, r. at the rate of 3.0 dm³/ha was 42.6–53.3%, at the rate of 4.0 dm³/ha – 45.0–55.4%, and at the rate of 5.0 dm³/ha – 48.1–56.9%, with a yield of 11.8–12.0 t/ha. The effectiveness of the preparation Biospectr BT, r. at the rate of 3.0 dm³/ha was 46.1–52.6%, at the rate of 6.0 dm³/ha – 49.0–54.0%, and at the rate of 10.0 dm³/ha – 50.4–57.1%. The yield of apple orchards during the study of biological preparations was 11.9–12.3 t/ha.

Keywords: apple plantations; biological preparations; phytophages; mites; technical efficiency.