Г.М. ТКАЛЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

В.В. ІГНАТ, кандидат сільськогосподарських наук

С.В. ГОРАЛЬ, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут захисту рослин НААН,

вул. Васильківська, 33, Київ, 03022, Україна,

e-mail: microbiometod@ukr.net

ДОМІНУЮЧІ ФІТОФАГИ ОВОЧЕВИХ АГРОЦЕНОЗІВ ТА ПРИРОДНІ РЕГУЛЯТОРИ ЇХНЬОЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ

Мета. Провести аналіз фітосанітарного стану овочевих агроценозів Правобережного Лісостепу України, встановити видовий склад домінуючих шкідників та вивчити природну насиченість цих ценозів корисними організмами. **Методи.** Збір матеріалу та ентомологічні спостереження проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Варіаційно-статистичний аналіз здійснювали за допомогою спеціальних пакетів прикладних програм зі статистики та комп'ютерної графіки: Microsoft Excel 2010, Statgraphics plus. **Результати.** Моніторингом фітосанітарного стану овочевого агроценозу відкритого ґрунту встановлено видовий склад комплексу шкідливих і корисних організмів. Досліджено, що на посадках капусти білоголової (сорт Димерська 7) домінують фітофаги: білишка хрестоцвітна чорна, за чисельності 8,2–10,8 екз./рослину; муха весняна капустияна — 9,0–11,6 яєць/роsl.; прихованохоботник — 2,6–3,1 лич./роsl.; трипс цибулевий — 2,3–6,1 екз./роsl.; попелиця капустияна — до 32 екз./роsl. та білокрилка капустияна, чисельність якої склала 2,5–6,7 екз./роsl. Найпоширенішими в агроценозі капусти білоголової серед лускокрилих були міль капустияна, за чисельності 2,8–4,3 гус./роsl., совка капустияна — 1,6–1,9 гус./роsl. та білани капустияний і ріпаковий — 0,6–3,1 гус./роsl. На огірках домінували кліщ павутинний звичайний за чисельності 3,6–4,2 екз./роsl. та попелиця бащтанна — 14,8–16,6 екз./роsl. Відзначено комплекс ентомофагів, що належать до родин Coccinellidae, Staphilinidae, Ichneumonidae, Trichogrammatidae, Braconidae, Tachinidae, Sirphidae. **Висновки.** Встановлено видовий склад комплексу шкідливих і корисних організмів в овочевих агроценозах відкритого ґрунту Правобережного Лісостепу України, який включає 10 видів фітофагів капусти білоголової, 2 види шкідників огірків та 7 видів ентомофагів.

моніторинг, овочевий агроценоз, фітофаг, ентомофаг, біологічний метод

Вступ. Вивчення видового складу і динаміка чисельності домінуючих фітофагів овочевого агроценозу є основою розробки інтегрованого захисту культур. Динаміка популяцій шкідників залежить від багатьох факторів. Чисельність окремих видів фітофагів та масове розмноження в агроценозах зумовлені як абіотичними, так і біотичними факторами [1].

Зміни в структурі посівних площ, використання мінеральних та органічних добрив, зміна сортового складу ведуть до суттєвих змін умов середовища і трофічних зв'язків фітофагів, викликають необхідність перегляду системи захисту овочевих культур. Виникає потреба більш глибокого екологічного підходу у використанні пестицидів, спонукання обмежити обсяги застосування хімічних засобів, повернути їх в русло інтегрованих методів, де хімічний метод повинен застосовуватися у випадках, коли поєднання інших методів не дає належних результатів [2].

В останні роки в Україні біологічному методу захисту рослин проти шкідників культурних рослин приділяється багато уваги, особливо у захисті овочевих культур, оскільки частина з них вживається у свіжому вигляді. Втрати врожаю овочевих рослин від шкідників, за несвоєчасного захисту, досягають 20—30%.

Важливу роль у зниженні популяцій шкідників відіграють їхні природні вороги. Своєчасне застосування природних регуляторів чисельності проти шкідників є необхідною умовою обмеження їхнього розповсюдження та шкідливості [3].

В овочевому агроценозі формується високий рівень заселення як шкідниками, так і корисними організмами. За даними М.П. Дядечка, в агроценозах Правобережної України нараховується 7—7,2 тис. видів організмів. Тільки членистоногих на посівах знаходиться 12—18 тис. особин на 1 м² орного шару [4].

Динаміка популяцій шкідників овочевих культур залежить від багатьох факторів, вплив яких на рівень чисельності і життєздатності неоднаковий. Чисельність окремих видів фітофагів, масове розмноження в агроценозах зумовлені порушенням зв'язків, що історично склалися в агроценозах [5].

Застосування ентомофагів, як біологічного засобу захисту, є екологічно безпечним методом регулювання чисельності шкідників як в овочевих, так і в тепличних господарствах. В основі цього методу лежить хижа, або паразитоїдна активність одних комах проти інших, при цьому у ентомофагів є чудова якість — вони абсолютно індиферентно ставляться до сільськогосподарських культур [6].

Мета досліджень — вивчити видовий склад корисних та шкідливих організмів овочевих агроценозів відкритого ґрунту Правобережного Лісостепу України та обґрунтувати застосування природних регуляторів чисельності проти домінуючих шкідників.

Методика досліджень. Дослідження проводили в СФГ «Злагода» (Київська обл.) впродовж 2018—2019 рр. та в лабораторії мікробіологічного методу захисту рослин ІЗР НААН.

За встановлення видового складу шкідників овочевих культур та їх ентомофагів використовували ентомологічні методи відповідно до методичних вказівок [7—10].

На насадженнях капуста білоголової впродовж вегетації проводили п'ять обстежень [7]:

- 1 — на 3—4-й день після висаджування розсади в ґрунт. Саме в цей час капусту заселяють хрестоцвіті блішки, весняна капустяна муха, лускокрилі шкідники;
- 2 — у фазу щільної розетки — сердечко. В цей час закінчується розвиток ранньовесняних і починається поява пізньовесняних шкідників: гусениці біланів, капустяної молі, імаго та личинки різноманітних листоїдів, личинки капустяного прихованохоботника та інші;
- 3 — на початку утворення головки. В цей час на капусті зустрічаються личинки літньої та весняної (друге покоління) капустяних мух, гусениці капустяної совки, хрестоцвіті клопи, попелиці;
- 4 — у фазу щільної головки та збирання врожаю. В цей час особливо інтенсивно поширена капустяна попелиця, значної шкоди завдають хрестоцвіті клопи, гусениці біланів, молі, капустяної совки;
- 5 — у післязбиральний період, коли урожай з поля зібрано і необхідно визначити зимуючий запас шкідника для встановлення його можливої шкідливості наступного року.

У проміжках між цими обстеженнями додатково один раз у 5—10 днів періодично обстежували рослини візуально.

Перші три обстеження проводили за стандартною методикою [8]. На дослідному полі відбирали 20—30 проб по 5 рослин. Проби відбирали з ділянок, розташованих рівномірно у шаховому порядку. Кожну рослину ретельно оглядали. Уважно обстежували і поверхню ґрунту біля рослин. За необхідності деякі рослини, з ознаками пошкодження кореневої системи, викопували. Ретельно оглядали листки, центральну розетку, де зосереджуються шкідники. За обстеження фіксували загальну кількість оглянутих рослин та кількість заселених шкідниками. Водночас підраховували кількість особин кожного виду шкідника, виявлених на облікових рослинах, і встановлювали ступінь пошкодження за шкалою [8]:

- 1 бал — слабка пошкодженість, на рослинах знищено шкідником до 25% листової поверхні;
- 2 бали — середня пошкодженість, знищено від 25 до 50% листової поверхні рослин;
- 3 бали — сильна пошкодженість, знищено понад 50% листової поверхні рослин.

За обліків чисельності капустиної попелиці враховували те, що вона заселяє рослини щільними колоніями, у яких скупчуються сотні особин цього шкідника, які не піддаються підрахунку. Чисельність попелиці обліковували за трибальною шкалою [9]:

- 1 бал — слабка заселеність, на рослинах зустрічаються поодинокі особини, які не утворюють колоній;
- 2 бали — середня заселеність, на рослинах виявлено 1—2 невеликих колонії, що заселили 1—2 листки рослин;
- 3 бали — сильна заселеність, на рослинах більше двох колоній, що заселили більше двох листків рослин.

Чисельність мух обліковували косінням сачком або за допомогою пасток (коритець) з харчовими атрактантами.

Імаго лускокрилих обліковували, підраховуючи кількість особин, що пролетіли за певний проміжок часу (5, 10, 30 хв) у радіусі поля зору. Обліки денних метеликів проводили у теплі сонячні дні з 12-ї до 17-ї години, а капустиної молі — увечері.

Відсоток пошкодження овочевих культур визначали за шестибальною шкалою (табл. 1) [10].

Для виявлення ентомофагів загиблих комах вміщували у вологу камеру (в чашку Петрі із зволженим фільтрувальним папером по 3 екз.) і утримували в термостаті протягом 20 діб за температури +26°C.

Для встановлення впливу погодних умов на динаміку чисельності шкідників визначали інтегрований показник, який визначає сумісну дію температури та опадів — гідротермічний коефіцієнт (ГТК) та суму активних температур САТ > 10°C.

1. Шкала оцінювання пошкодженості вегетуючих рослин шкідниками з гризучим ротовим апаратом

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкодженість поверхні рослин, %
0	Відсутнє	Непошкоджені рослини
1	Слабке	1—5
2	Помітне	6—25
3	Середнє	26—50
4	Сильне	51—75
5	Дуже сильне	76—100

Одержані результати піддавали варіаційно-статистичному аналізу за допомогою спеціальних пакетів прикладних програм зі статистики та комп'ютерної графіки: MS Excel, Statgraphics plus.

Результати досліджень. В умовах Правобережного Лісостепу України впродовж вегетаційного періоду в 2018—2019 рр. погодні умови були сприятливими для розвитку багатьох фітофагів овочевих культур відкритого ґрунту. У період вегетації капусти білоголової та огірків поточного року показники САТ становили 2821,9°C, відносна вологість повітря становила 54—78%, сума опадів — 15,3 мм, ГТК — в межах 0,04—2,3.

В результаті проведеного моніторингу фітосанітарного стану овочевого агроценозу встановлено, що на посадках капусти білоголової (сорт Димерська 7) домінують фітофаги: блішка хрестоцвітна чорна (*Phyllotreta atra* F.) — 8,2—10,8 екз./росл.; муха капустяна весняна (*Delia brassica* Bouche) — 9,0—11,6 яєць/росл.; прихованохоботник стебловий капустяний (*Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.) — 2,6—3,1 лич./росл.; трипс цибулевий (*Thrips tabaci* Lind.) — 2,3—6,1 екз./росл.; попелиця капустяна (*Brevicoryne brassicae* L.) — до 32 екз./росл.; білокрилка капустяна (*Aleurodes proletella* Wlk.) — 2,5—6,7 екз./росл. (табл. 2).

Досліджено, що в ранні періоди вегетації капусти білоголової най-

2. Чисельність та шкідливість домінуючих шкідників капусти білоголової (с. Димерська 7, ФСГ «Злагода», Білоцерківський р-н., Київська обл., 2019 р.)

Шкідник	Фаза розвитку рослини	Чисельність, яєць, лич., екз./росл.	Пошкодження, %	Середній бал пошкодження
Блішка хрестоцвітна чорна (<i>Phyllotreta atra</i> F.)	3—4 справжніх листків	8,2—10,8	28,6	2—3
Муха капустяна весняна (<i>Delia brassica</i> Bouche)	5—6 справжніх листків	9,0—11,6	22,8	1—2
Прихованохоботник (<i>Ceuthorrhynchus quadridens</i> Panz.)	11—14 листків (мудовки)	2,6—3,1	1,7	1—2
Попелиця капустяна (<i>Brevicoryne brassicae</i> L.)	утворення сердечка	14,5—32,0	9,4	1—2
Трипс цибулевий (<i>Thrips tabaci</i> Lind.)	ущільнення головки	2,3—6,1	8,6	1—2
Білокрилка капустяна (<i>Aleurodes proletella</i> Wlk.)	формування качана	2,5—6,7	10,2	1—2
НІР ₀₅	—	1,3	—	—

більш шкідливими були блішка хрестоцвітна чорна, пошкодженість рослин якою становила 28,6%, та муха весняна капустияна — 22,8%.

Масовий літ мухи весняної капустияної в 2019 р. відбувався в першій половині травня. Фіксували розвиток двох генерацій фітофага. Шкідливість личинками другої літньої генерації шкідника була незначною, бо рослини в цей період вже мали добре розвинену кореневу систему.

Попелиця капустияна (*Brevicoryne brassicae* L.) інтенсивно заселяла посадки капусти білоголової в фазі утворення сердечка та ушільнення головки. Пошкодження рослин цим шкідником було на рівні 9,4%.

Проведений моніторинг засвідчив підвищення чисельності та шкідливості на посадках капусти білоголової в поточному році білокрилки капустияної та трипси цибулевого (рис. 1, 2). Шкідливість їх в овочевому агроценозі призвела до уповільнення росту пошкоджених рослин, і становила відповідно 8,6—10,2%.

Серед лускокрилих в агроценозі капусти найпоширенішими були: міль капустияна (*Plutella maculipennis* Curt.), чисельність якої становила 2,8—4,3 гус./роsl., совка капустияна (*Mamestra brassicae* L.) — 1,6—1,9 гус./роsl., капустияний (*Pieris brassicae* L.) та ріпаковий (*Pieris rapae* L.) білани — 0,6—3,1 гус./роsl. (табл. 3).

Міль капустияна найбільш масово заселяла капусту білоголову в фазу мутовки. Найнебезпечнішими гусениці *Plutella maculipennis* Curt. були у фазу утворення сердечка, що перешкождало утворенню головок, пошкодження капусти становило 11,3%.

Рис. 1. Заселеність капусти білоголової білокрилкою капустияною (*Aleurodes proletella* Wlk.) (с. Димерська 7, ФСГ «Злагода», Київська обл., 2019 р.)

Рис. 2. Заселеність капусти білоголової трипсом цибулевим (*Thrips tabaci* Lind.) (с. Димерська 7, ФСГ «Злагода», Київська обл., 2019 р.)

**3. Чисельність та шкідливість лускокрилих фітофагів
капусти білоголової (с. Димерська 7, ФСТ «Злагода»,
Білоцерківський р-н., Київська обл., 2019 р.)**

Фітофаг	Фаза розвитку росл.	Чисельність, яєць, лич., екз./рослину	Пошкодження, %	Середній бал пошкодження
Міль капустяна (<i>Plutella maculipennis</i> Curt.)	11—14 листків (мутовки)	2,8—4,3	11,3	1—2
Совка капустяна (<i>Mamestra brassicae</i> L.)	Формування качана	1,6—1,9	5,3	1—2
Білан капустяний (<i>Pieris brassicae</i> L.)	7—9 справжніх листків	1,8—3,1	8,8	1—2
Білан ріпаковий (<i>Pieris rapae</i> L.)	7—9 справжніх листків	0,6—2,4	5,6	1—2
НІР ₀₅	—	0,2	—	—

У невеликій кількості фіксували заселеність посадок совкою капустяною (*Mamestra brassicae* L.), її шкідливість сягала 5,3%.

На посадках огірків гібриду Кібрія F1 домінували кліщ звичайний павутинний (*Tetranychus urticae* L.), чисельність якого складала 3,6—4,2 екз./росл., та попелиця баштанна (*Aphis gossypii* L.) — 14,8—16,6 екз./росл.

Пошкодженість рослин даними фітофагами була незначною — 10,3—12,7%.

Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України на посадках капусти білоголової та огірків найпоширеніші 7 видів ентомофагів, що належать до родин Coccinellidae, Staphilinidae, Ichneumonidae, Trichogrammatidae, Braconidae, Tachinidae, Sirphidae.

Гусінь капустяного і ріпного біланів уражувалися апантелесом (*Apahteles glomeratus* L.) на 9,7—11,5%. Зараженість яйцекладок совки капустяної трихограмою (*Trichogramma evanescens* Westw.) складала в середньому 6,1%.

Відзначено зараженість гусениць совки капустяної мухою тахіною (*Ernestia consobrina* Mg.) — 3,6%. Популяції молі капустяної заселяв їздець діаретієла (*Diaretiella rapae* Mitch.) до 2,7%. Личинки сирфи облямованої (*Syrphusba balteatus* Deg.) траплялись на попелиці капустяній, заселеність становила 0,8%.

ВИСНОВКИ

В результаті досліджень сформована база даних видового складу природних регуляторів чисельності та основних шкідників овочевих

культур відкритого ґрунту Правобережного Лісостепу України, яка включає 10 видів фітофагів капусти білоголової, 2 види шкідників огірків та 7 видів ентомофагів.

Проведений моніторинг дозволив дослідити вплив корисних організмів на шкідливість і заселеність овочевих культур домінуючими шкідниками, що є важливим для розробки екологічно-безпечних заходів захисту даних культур.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Tkalenko G.M. Biological control of diseases and pests of vegetable crops in greenhouse. Microbiological aspects of optimization of the production Process of cultured crops: proceedings of the International Scientific and Practical Internet Conference. Chernihiv — Nizhyn, 2015. P. 57—59.
2. Ткаленко Г.М. та ін. Методичні рекомендації із застосування безпестицидної технології захисту овочевих культур від хвороб і шкідників при виробництві органічної продукції. Київ, 2018. 52 с.
3. Довідник з питань захисту овочевих і баштанних рослин від шкідників, хвороб та бур'янів ; під ред. Г.І. Ярового. Харків, 2006. 328 с.
4. Дядечко М.П. Меры по сохранению и накоплению энтомоакарофагов в агроценозах. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. т. 3. Киев: Урожай, 1973. С. 29—33.
5. Асякин Б.П., Бешанов А.В., Выцкий В.А. Экологические аспекты защиты овощных культур от вредителей, болезней и сорняков. Тр. ВИЗР. 1986. С. 102—110.
6. Бровдій В.М. Біологічний захист рослин. Київ: Світ, 2004. 351 с.
7. Лапа О.М., Дрозда В.Ф., Гоголев А.І. Сучасні технології вирощування і захисту овочевих культур. Київ: Світ, 2004. 111 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Москва: Колос, 1979. 416 с.
9. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур ; за ред. В.П. Омелюти. Київ: Урожай, 1986. 296 с.
10. Методики випробування і застосування пестицидів ; під ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. С. 174—175.

Ткаленко А.Н., Игнат В.В., Гораль С.В.

Институт защиты растений НААН,
ул. Васильковская, 33, Киев, 03022, Украина,
e-mail: microbiometod@ukr.net

Доминирующие фитофаги овощных агроценозов и естественные регуляторы их численности

Цель. Провести анализ фитосанитарного состояния овощных агроценозов Правобережной Лесостепи Украины, установить видовой состав доминирующих вредителей и изучить естественную насыщенность полезными организмами. **Методы.** Сбор материала и энтомологические наблюдения проводили в соответствии с общепринятыми методиками. Вариационно-статистический анализ осуществляли с помощью специальных пакетов прикладных программ по статистике и компьютерной графике: Microsoft Excel 2010, Statgraphics plus. **Результаты.** Мониторингом фитосанитарного состояния овощного агроценоза открытого грунта установлен видовой состав комплекса вредных и полезных организмов. Доказано, что на посадках капусты белокочанной (сорт Дымерская 7) доминируют фитофаги: блошка крестоцветная черная, численностью 8,2—10,8 экз./растение; муха весенняя капустная — 9,0—11,6 яиц/раст.; скрытнохоботник — 2,6—3,1 лич./раст.; трипс луковый — 2,3—6,1 экз./раст.; тля капустная — до 32 экз./раст. и белокрылка капустная, численность которой составила 2,5—6,7 экз./раст. Наиболее распространенными в агроценозах капусты белокочанной среди чешуекрылых были моль капустная, численностью 2,8—4,3 гус./раст., совка капустная — 1,6—1,9 гус./раст., белянки капустная и рапсовая — 0,6—3,1 гус./раст. На огурцах доминировали клещ паутинный обычный, с численностью 3,6—4,2 экз./раст. и тля бахчевая — 14,8—16,6 экз./раст. Отмечен комплекс энтомофагов, принадлежащих к семьям Coccinellidae, Staphilinidae, Ichneumonidae, Trichogrammatidae, Braconidae, Tachinidae, Sirphidae. **Выводы.** Видовой состав комплекса вредных и полезных организмов в овощных агроценозах открытого грунта Правобережной Лесостепи Украины включает 10 видов фитофагов капусты белокочанной, 2 вида вредителей огурцов и 7 видов энтомофагов.

мониторинг, овощной агроценоз, фитофаг, энтомофаг, биологический метод

Tkalenko G., Ignat V., Goral S.

Institute of Plant Protection of National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, 33, Vasilkivska str., Kyiv, Ukraine, 03022,
e-mail: microbiometod@ukr.net

Dominant phytophages of vegetable agrocnoses and their natural regulators of number

Goal. To analyze the phytosanitary state of vegetable agrocnoses of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, to establish the species composition of the dominant pests and to study the natural saturation with beneficial organisms. **Methods.** The collection of material and entomological observations were carried out in accordance with generally accepted methods. Variation-statistical

cal analysis was carried out using special software packages for statistics and computer graphics: Microsoft Excel 2010, Statgraphics plus. **Results.** By monitoring the phytosanitary state of vegetable agroecosystem in open ground, the species composition of the complex of harmful and beneficial organisms has been established. It has been proved that phytophages dominate on the plantings of white cabbage (variety Dymerskaya 7): black cruciferous flea beetle, numbering 8.2–10.8 ind./plant; cabbage spring fly — 9.0–11.6 eggs/plant; hidden proboscis — 2.6–3.1 persons/plant; onion thrips — 2.3–6.1 ind./plant; cabbage aphid — up to 32 ind./plant and cabbage whitefly, the number of which was 2.5–6.7 ind./pl. The most common in the agroecosystems of white cabbage among lepidoptera were cabbage moth, numbering 2.8–4.3 gus./plant, cabbage scoop — 1.6–1.9 gus./plant, cabbage and rape whites — 0.6–3.1 gus./plant. Common spider mites dominated on cucumbers, with a number of 3.6–4.2 specimens/plant. and melon aphids — 14.8–16.6 ind./plant. A complex of entomophages belonging to the families Coccinellidae, Staphilinidae, Ichneumonidae, Trichogrammatidae, Braconidae, Tachinidae, Sirphidae was noted. **Conclusions.** The species composition of the complex of harmful and beneficial organisms in the vegetable agroecosystems of the open ground of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine includes 10 species of phytophages of white cabbage, 2 species of pests of cucumbers and 7 species of entomophages.

monitoring, vegetable agroecosystem, phytophagous, entomophagous, biological method

REFERENCES

1. Tkalenko G.M. (2015). Biological control of diseases and pests of vegetable crops in greenhouse. Microbiological aspects of optimization of the production Process of cultured crops: proceedings of the International Scientific and Practical Internet Conference. Chernihiv — Nizhyn. P. 57–59. [in Ukrainian].
2. Tkalenko H.M. et al. (2011). Metodichni rekomendatsii iz zastosuvannya bezpechystyidnoi tekhnolohii zakhystu ovochevykh kultur vid khvorob i shkidnykiv pry vyrobnytstvi orhanichnoi produktsii. [Methodical recommendations on the use of safety technology for the protection of vegetable crops from diseases and pests in the production of organic products]. Kyiv. 52 p. [in Ukrainian].
3. Yarovyi H.I. (Ed.). (2006). Dovidnyk z pytan zakhystu ovochevykh i bashtannykh roslyn vid shkidnykiv, khvorob ta burianiv. [A guide to protecting vegetables and melons from pests, diseases and weeds]. Kharkiv. 328 p. [in Ukrainian].
4. Dyadechko M.P. (1973). Mery po sokhraneniyu i nakopleniyu entomofagov v agrotsenozakh. Vrediteli sel'skokhozyaystvennykh kul'tur i lesnykh nasazhdeniy. [Measures for the preservation and accumulation of entomophages in agroecosystems. Pests of agricultural crops and forest plantations]. t. 3. Kiev: Urozhay. P. 29–33 [in Russian].

5. Asyakin B.P., Beshanov A.V., Vytskyi V.A. (1986). Ekologicheskie aspekty zashchity ovoshchnykh kul'tur ot vreditel'ey, bolezney i sornyakov. [Environmental aspects of protecting vegetable crops from pests, diseases and weeds]. *Trudy Vsesoyuznogo instituta zashchity rasteniy*. Leningrad. P. 102—110. [in Russia].

6. Brovdii, V.M. (2004). Biologichnykh zakhyst roslyn. [Biological plant protection]. Kyiv: Svit. 351 p. [in Ukrainian].

7. Lapa, O.M., Drozda, V.F., Hoholiev, A.I. (2004). Suchasni tekhnolohii vyroshchuvannya i zakhystu ovochevykh kultur. [Modern technologies for growing and protecting vegetable crops]. Kyiv: Svit. 111 p. [in Ukrainian].

8. Dospekhov B.A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniya). [Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results)]. Moskva: Kolos 335 p. [in Russia].

9. Omeliuta V.P. (Ed.). Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur. [Accounting for pests and diseases of crops]. Kyiv: Urozhai. 296 p. [in Ukrainian].

10. Trybel S.O. (Ed.). (2001). Metodyky vyprobuvannya i zastosuvannya pestytsydiv. [Methods of testing and application of pesticides]. Kyiv: Svit. P. 174—175. [in Ukrainian].