

УДК 632:595.7:634.22/.23

© 2017 І. В. ШЕВЧУК, В. Ф. ДРОЗДА

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ТА ШКІДЛИВОСТІ ДОМІНУЮЧИХ ФІТОФАГІВ КІСТОЧКОВИХ КУЛЬТУР

Шевчук, І. В., Дрозда, В. Ф. Технологічні особливості контролю чисельності та шкідливості домінуючих фітофагів кісточкових культур. *Вісті Харків. ентомол. т-ва*. 2017. Т. XXV, вип. 1. С. 80–89.

Проаналізовано результати багаторічних досліджень (2001–2008 рр.) щодо зниження щільності популяції та шкідливості фітофагів сливи (чорного сливового пильщика — *Hoplocampa minuta* (Christ), сливової плодожерки — *Grapholita funebrana* (Tr.), сливової товстонижки — *Eurytoma schreineri* Schr., сливової обпиленої попелиці — *Hyalopterus pruni* (Geoffroy)) і черешні (комплексу листовійок: глодової — *Archips crataegana* (Hb.), кривоусої смородиної — *Pandemis cerasana* (Hb.) і кривоусої вербової — *Pandemis heparana* (Den. et Schiff.)), п'ядунів: зимового — *Operophtera brumata* (L.) і п'ядуна-обдирала плодового — *Erannis defoliaria* (Cl.), чорної вишневої попелиці — *Myzus cerasi* (F.), вишневої мухи — *Rhagoletis cerasi* (L.), застосовуючи проти них біологічні, хімічні та суміші хімічних інсектицидів (норми витрати зменшено на 30 %) з агрохімікатами різного призначення. Наведено екоотоксикологічну оцінку захисних засобів, їхнього впливу на урожай, його товарність і біохімічний склад плодів.

24 назв.

Ключові слова: фітофаги, слива, черешня, біопрепарати, регулятори росту та розвитку комах, регулятори росту рослин, мінеральне добриво.

Шевчук, И. В., Дрозда, В. Ф. Технологические особенности контроля численности и вредности доминирующих фитофагов косточковых культур. *Изв. Харьк. энтомол. о-ва*. 2017. Т. XXV, вып. 1. С. 80–89.

Проанализированы результаты многолетних исследований (2001–2008 гг.) по снижению плотности популяции и вредности фитофагов сливы (чёрного сливового пилильщика — *Hoplocampa minuta* (Christ), сливовой плодовой тли — *Grapholita funebrana* (Tr.), сливовой толстоножки — *Eurytoma schreineri* Schr., сливовой опылённой тли — *Hyalopterus pruni* (Geoffroy)) и черешни (комплекса листовёрток: боярышниковой — *Archips crataegana* (Hb.), кривоусой смородиной — *Pandemis cerasana* (Hb.) и кривоусой ивовой — *Pandemis heparana* (Den. et Schiff.)), пядениц: зимней — *Operophtera brumata* (L.) и пяденицы-обдирала плодовой — *Erannis defoliaria* (Cl.), чёрной вишнёвой тли — *Myzus cerasi* (F.), вишнёвой мухи — *Rhagoletis cerasi* (L.)), применяя против них биологические, химические и смеси химических инсектицидов (нормы расхода уменьшены на 30 %) с агрохимикатами разного назначения. Дана экоотоксикологическая характеристика защитных средств, оценка их влияния на урожай и биохимический состав плодов.

24 назв.

Ключевые слова: фитофаги, слива, черешня, биопрепараты, регуляторы роста и развития насекомых, регуляторы роста растений, минеральное удобрение.

Shevchuk, I. V., Drozda, V. F. Technological aspects of control of population and harmfulness of dominating phytophages of stone fruits. *The Kharkov Entomol. Soc. Gaz.* 2017. Vol. XXV, iss. 1. P. 80–89.

The results of research carried out in 2001–2008 to reduce the population density and damage of plum (the black plum sawfly — *Hoplocampa minuta* (Christ), the plum fruit moth — *Grapholita funebrana* (Tr.), the plum seed wasp — *Eurytoma schreineri* Schr., the mealy plum aphid — *Hyalopterus pruni* (Geoffroy)) and cherry (a complex of leafroller moths: the brown oak tortrix — *Archips crataegana* (Hb.), the barred fruit-tree tortrix — *Pandemis cerasana* (Hb.), and the dark fruit-tree tortrix — *Pandemis heparana* (Den. et Schiff.)), geometer moths: the winter moth — *Operophtera brumata* (L.) and the mottled umber — *Erannis defoliaria* (Cl.), the black cherry aphid — *Myzus cerasi* (F.) and the cherry fruit fly *Rhagoletis cerasi* (L.)) phytophages were analyzed. Different biological and chemical insecticides and their mixtures (rate reduced by 30%) with agrochemicals of different purpose. Ecotoxicological characterization of protective measures and their impact on yield and biochemical composition of fruits was evaluated.

24 refs.

Keywords: phytophages, plum, cherry, biological preparations, regulators of the growth and development of insects, plant growth regulators, mineral fertilizer.

Вступ. Доцільність проведення захисних заходів під час вирощування сільськогосподарської продукції обумовлена швидким приростом населення, для задоволення потреб якого потрібно нарощувати виробництво продуктів харчування, і недобором урожаю, спричиненим шкідниками та хворобами рослин. Втрати врожаю внаслідок шкідливої діяльності фітофагів і хвороб можуть сягати 50–60 %. Садівництво — це галузь, де застосування хімічних препаратів є інтенсивним, і всі негативні наслідки цього заходу виявляються в гострій формі. Зменшення негативного впливу господарської діяльності людини на довкілля є основною проблемою сьогодення. Особливо це стосується хімічного методу. Екологічні проблеми та турбота про здоров'я нації змушують постійно вести пошук альтернативних програм контролю фітосанітарної ситуації, спрямованих на активізацію природних механізмів

Shevchuk, I. V. Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences,

23, Sadova St., Kyiv, 03027, UKRAINE; e-mail: shevig@ukr.net

Drozda, V. F. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15, Heroyiv Oborony St., Kyiv, 03041, UKRAINE

саморегуляції в агроценозах. Перевагу в них мають екологічні високоселективні препарати, створені на основі аналогів природних сполук, які регулюють хімічні взаємовідносини між окремими особинами в живій природі.

У сучасних умовах важливим є те, щоб захист плодових насаджень від шкідників і хвороб базувався на екологічному підході до розробки та реалізації захисних заходів з максимальним застосуванням біологічного методу, зокрема мікробіологічних інсектицидів на основі бактерій *Bacillus thuringiensis* Berliner, 1915 і штамів актиноміцетів *Streptomyces avermitilis* (ex Burg et al., 1979) Kim and Goodfellow, 2002.

Метою досліджень було оцінити ефективність сучасних інсектицидів групи регуляторів росту та розвитку комах (РРРК), хімічних інсектицидів, біопрепаратів і їхнього сумісного використання з агрохімікатами різного призначення проти домінуючих фітофагів сливового та черешневого агрофітоценозів, надати екотоксикологічну оцінку їхнього впливу на урожай, його товарність і біохімічний склад плодів.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у 2001–2008 роках у правобережній частині західного Лісостепу в промислових насадженнях державного підприємства дослідного господарства (ДП ДГ) «Новосілки» Інституту садівництва НААН на районованих сортах сливи Анна Шпет і черешні Ніжність. Розміщення дослідних ділянок рендомізоване. Повторність кожного варіанту 4-кратна (дерево — повторність). Для обліків на кожному дереві відбирали по 100 зав'язей, плодів урожаю та листових розеток, підраховуючи кількість їх із наявністю пошкоджень, заподіяних чорним сливовим пильщиком (*Hoplocampa minuta* (Christ, 1791)), вишневою мухою (*Rhagoletis cerasi* (Linnaeus, 1758)), сливовою плодожеркою (*Grapholita funebrana* (Treitschke, 1835)), а також заселеність гусеницями п'ядунів (*Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758) та *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759)) і листовійок (*Archips crataegana* (Hübner, 1799), *Pandemis cerasana* (Hübner, 1786) і *P. heparana* ([Denis et Schiffermüller], 1775)). Заселеність попелицями визначали, оглядаючи на кожному дереві листки на пагонах завдовжки 0,5 м (по два пагони з чотирьох боків крони дерева). Чисельність шкідника оцінювали за трибальною шкалою: 1 бал — поодинокі невеликі колонії; 2 бали — окремі листки та верхівки пагонів, укриті колоніями; 3 бали — більше половини листків і пагонів укриті колоніями (Trybel, 2001). Поширеність товстонижки на сливі аналізували в лабораторії. Для цього під кожним деревом збирали падалицю, очищали з плодів м'якоть, розбивали молотком кісточку та визначали кількість личинок.

Застосовували бактеріальні препарати (у формі рідини) в 0,5 %-й і 1,0 %-й концентраціях — Гаупсин, Лепідоцид, Бітоксібацілін (БТБ) з титром 2,5 млрд життєздатних спор/см³ і препарат Актофіт (0,2 %), виготовлений на основі екстракту ґрунтового актиноміцету *Streptomyces avermitilis*, та їхні суміші. Проти кожного покоління фітофагів здійснювали по два обприскування з інтервалом 10–12 діб.

Комплексне використання регулятора росту та розвитку комах Рімону, к. е. з агрохімікатами різного походження проти основних шкідників плодів сливи проводили у 2003–2005 рр. шляхом обприскування дерев у критичні строки розвитку шкідників. Під час розвитку кожного покоління комах здійснювали дві обробки з інтервалом 21–28 діб. Обліки попелиць, п'ядунів і листовійок проводили перед та через 5 діб після обробок, пошкодження пильщиком зав'язі — у період осипання фізіологічної падалиці, пошкодження падалиці товстонижкою — у другій половині липня, плодів — сливовою плодожеркою та вишневою мухою — під час збору врожаю. Технічну ефективність інсектицидів щодо попелиць визначали за формулою Гендерсона і Тілтона (Trybel, 2001), а щодо решти шкідників — за формулою (1):

$$E = 100 \times \left(\frac{K - D}{K} \right) \quad (1)$$

де: E — ефективність, %;

K — чисельність живих особин або частка пошкоджених плодів у контролі;

D — чисельність живих особин або частка пошкоджених плодів у досліді.

Уміст інсектицидів у ґрунті, листках і плодах черешні визначали в лабораторії аналітичної хімії Інституту захисту рослин НААН за офіційно затвердженими й уніфікованими методиками з використанням фізико-хімічних методів аналізу: тонкошарової хроматографії (ТШХ) — для оцінювання вмісту пестицидів упродовж вегетації, газорідинної хроматографії (ГРХ) — для аналізу врожаю.

Біохімічний аналіз плодів здійснювали у відділі зберігання та переробки фруктів і ягід Інституту садівництва НААН. Вміст сухих речовин визначали за шкалою рефрактометра, загального цукру — колориметричним методом В. Л. Вознесенського, вітаміну С — титрометричним способом за фарбою Тільманса (2,6-дихлорфеноліндофенол), органічні кислоти — титруванням 0,1 %-м розчином NaOH

(Kondratenko, Shevchuk and Levchuk, 2008). Статистичний аналіз експериментальних даних проводили за чинними в Україні вказівками «Методики випробування і застосування пестицидів» (Trybel, 2001).

Результати та обговорення. Вплив біопрепаратів на розвиток і шкідливість основних фітофагів сливи та черешні. Розробці ефективного біологічного захисту плодів насаджень від фітофагів, переважно зерняткових культур, присвячені дослідження провідних вчених України та зарубіжжя (Diadechko et al., 2001; Ryabchinskaya and Kharchenko, 2003/2004; Storcheva, 2004; Fedorenko, Tkalenko and Konverskaya, 2005). Разом із тим, нині у структурі багаторічних насаджень, поряд із зернятковими, важливе місце посідають кісточкові культури — слива та черешня, для яких є нагальною потребою розробка та впровадження сучасних вдосконалених і екологічно орієнтованих систем захисту від шкідників плодів і листків.

Серед шкідників сливи домінують чорний сливовий пильщик, сливова плодожерка, сливова товстонижка (*Eurytoma schreineri* Schreiner, 1908) та сливова обпилена попелиця (*Hyalopterus pruni* (Geoffroy, 1762)). За результатами дослідів 2001–2003 рр. встановлено, що дворазова обробка мікробіологічними препаратами Гаупсин, Лепідоцид і Бітоксисацілін (БТБ) (до та після цвітіння) в 1 %-й (бактеріальні) та 0,2 %-й (Актофіт) концентраціях, застосованих окремо та в бакових сумішах біопрепаратів (0,5 %-ва концентрація) з Актофітом (0,2 %), є ефективним захисним заходом захисту від пильщика. Залежно від препаратів, застосованих окремо, частка пошкодженої пильщиком зав'язі знижувалася на 5–20 % (на контролі 40 %) при технічній ефективності 80–92 %. Після сумісного застосування зазначених бактеріальних інсектицидів з Актофітом пильщик пошкоджував лише 3–7 % зав'язі за ефективності 93–97 %.

У разі прохолодної та вологої погоди на початку літа впродовж періоду досліджень кількість обробок проти сливової плодожерки зменшували з чотирьох до трьох. В умовах надлишку атмосферних опадів і дефіциту тепла в зазначений період розвиток шкідника уповільнювався, що дало змогу зменшити кількість обробок. Доведено також високу ефективність БТБ, Гаупсину та Лепідоциду щодо плодожерки. Частка червувих плодів на деревах після обприскування зазначеними препаратами зменшувалася на 5–19 % (на контролі 36 %) за технічної ефективності 81–95 %. Після обприскування сливи Актофітом окремо та в суміші з бактеріальними препаратами частка пошкоджених плодів становила від 10 до 34 % за ефективності 66 і 76–90 % відповідно.

Дослідженнями зарубіжних учених (Bergun et al., 2004; Liu, Zhang and Liu, 2003) встановлено, що мікробіологічні препарати на основі *B. thuringiensis* і *B. bassiana* ефективно контролюють щільність популяцій зеленої яблуневої та персикової попелиць. Нашими дослідженнями підтверджена ентомоцидна дія бактеріальних препаратів щодо сливової обпиленої попелиці. Найвищу ефективність щодо шкідника виявили Лепідоцид і БТБ, застосовані окремо та сумісно з Актофітом — 73 та 89 %, а після Актофіту та Гаупсину, застосованих окремо та в суміші, ефективність знижувалася до 54, 65 і 57 % відповідно.

На ефективність Актофіту щодо сливової плодожерки та сливової обпиленої попелиці негативно вплинула занижена у 5 разів норма витрати препарату (2 дм³/га), яка рекомендована «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» (The list of pesticides and agrochemicals authorized for application in Ukraine, 2016) на винограді. За нашими даними, високоефективним стосовно *H. pruni* є біопрепарат у нормі витрати 10 дм³/га.

Під час захисту сливи біопрепаратами та їхніми сумішами отримано додатково 2,2–6,2 т/га плодів.

Дослідженнями встановлено, що плоди сливи сорту Анна Шпет сливова товстонижка пошкоджує слабо, тому ефективність препаратів щодо неї не оцінювали.

Серед комплексу шкідливих комах на черешні економічне значення мають листовійки — глодова (*Archips crataegana* (Hubner, 1799)), кривовуса смородинова (*Pandemis cerasana*), кривовуса вербова (*Pandemis heparana*), а також п'ядун зимовий (*Operophtera brumata*), п'ядун-обдирало плодовий (*Erannis defoliaria*), чорна вишнева попелиця (*Myzus cerasi* (Fabricius, 1775)) і вишнева муха (*Rhagoletis cerasi*).

Через 5 діб після одноразової обробки черешні баковими сумішами досліджуваних препаратів (бактеріальні інсектициди Гаупсин, Лепідоцид і БТБ у 0,5 %-й + Актофіт у 0,2 %-й концентраціях) відзначали загинь 82–90 % гусениць п'ядунів і 75–89 % гусениць листовійок. Гусениці, які залишилися живими, були малорухливими, погано живилися, поступалися за ростом контрольним, а потім гинули. На 10-ту добу після обприскування загинуло 100 % гусениць.

За результатами дослідів видно, що сумісне застосування бактеріальних препаратів з Актофітом і Актофіту окремо (0,4 %) було високоефективним стосовно вишневої попелиці. Шкідник колонізує 5–6 верхівкових листків. Через 5 діб після обробки бактеріальні препарати пригнічували життєдіяльність вишневої попелиці, личинки не реагували на зовнішні подразнення, переставали жити і невдовзі осипалися з листків. Ентомоцидна дія Актофіту виявлялася вдвічі швидше в порівнянні з бактеріальними

препаратами. Ефективність застосування БТБ, Лепідоциду, Гаупсину з Актофітом проти попелиці становила 72–79 %, а Актофіту окремо — 52 %.

П'ятирічні дані (2001–2005 рр.) авторів свідчать про те, що рівень пошкодження вишневою мухою плодів урожаю черешні сорту Ніжність на деревах без обробки інсектицидами становив від 1 до 15,3 %. Тому сорт Ніжність належить до середньопошкоджуваних. Вивчення дії бакових сумішей бактеріальних препаратів з Актофітом показало перспективність їхнього застосування проти вишневої мухи. Після дворазового обприскування черешні баковими сумішами зазначених вище препаратів частка червувих плодів зменшувалася до 7–15 %, технічна ефективність їхнього застосування становила 85–93 %, а Актофіту окремо — 60 %. Незважаючи на вдвічі більшу, порівняно зі сливою, норму витрати Актофіту на черешні (4 л/га), ефективність щодо вишневої попелиці та вишневої мухи була низькою. Захист черешні на основі сумісного застосування бактеріальних препаратів з Актофітом дав змогу зберегти від 1 до 2,4 т/га плодів.

Серед досліджених препаратів особливу увагу привертає Гаупсин, виготовлений на основі неспорівих бактерій *Pseudomonas*. Його перевагою є поєднання ентомоцидної (шкідники плодів і попелиця) й антагоністичної (плямистості, плодова гниль) активності.

У відділі зберігання та переробки плодів і ягід Інституту садівництва НААН визначали якісний склад плодів урожаю сливи та черешні. Унаслідок застосування біоінсектицидів окремо та в суміші з Актофітом плоди сливи та черешні накопичували більше цукрів, загальних пектинів і фенольних сполук у порівнянні з контролем (без застосування захисних засобів). За вмістом сухих речовин, органічних кислот і вітаміну С плоди у варіантах обробки біопрепаратами дещо поступалися контролю.

Варіанти із застосуванням біопрепаратів, незважаючи на вищу виробничу та реалізаційну собівартість плодів, за прибутком перевершували контрольний варіант на 43,6 % на сливі та на 44,4 % на черешні, а за рівнем рентабельності — на 76,3 і 82,8 % відповідно.

Структура витрат виробництва плодів сливи та черешні свідчить про значну трудомісткість і капіталомісткість цього виду діяльності. Частка витрат на збирання врожаю у загальних витратах виробництва сливи була найбільшою і становила 39,8 %. Зростання витрат на збір урожаю сливи обумовлене більшою її врожайністю, порівняно з черешнею. Виробничі витрати (вартість паливно-мастильних матеріалів, заробітна плата тракториста, заправника, амортизація саду, машин) знижувалися до 33,6 %, а частки витрат на захист рослин і реалізацію плодів становили 22,4 і 4,2 % відповідно.

Під час виробництва плодів черешні більше половини коштів становили виробничі витрати — 52,3 %. Не відмічено суттєвої різниці у витратах на захист рослин і збирання врожаю — 22,6 і 22,4 %. Частка витрат на реалізацію плодів становила 2,7 %. Зниження витрат на збут плодів черешні зумовили менша у 2,5 разу врожайність і коротший у 10–15 разів період реалізації порівняно зі сливою.

Результати дослідів на сливі та черешні свідчать про те, що застосування мікробіологічних інсектицидів, за умови їхньої реєстрації, відіграє важливу роль у профілактиці резистентності основних видів шкідливої фауни до хімічних препаратів, обумовлює високий захисний ефект щодо шкідників з рядів Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera, Homoptera та обмежує негативний вплив пестицидів на довкілля.

Застосування вдосконалених нами схем захисту сливових і черешневих садів дає можливість раціоналізувати захисні заходи та досягти значної економії коштів і праці. Використання мікробних препаратів проти шкідливих комах на кісточкових культурах суттєво підвищило економічну ефективність їхнього вирощування.

Вплив інсектицидів групи РРРК на розвиток і шкідливість вишневої мухи. До інсектицидів групи регуляторів росту та розвитку комах належать синтетичні аналоги ювенільного гормону та інгібітори синтезу хітину. На їхній основі зарубіжними фірмами створені ювеноїди — Инсегар і Адмірал, блокатори синтезу хітину — Аплауд, Дімілін, Номолт, Матч, Рімон і препарат комбінованої дії Люфокс. Нині відомо 5000 ювеноїдів і понад 200 похідних бензоїлфенілсечовини (Chernii, 2008).

У яблуневих садах Болгарії серед вивчених 10 інсектицидів Номолт і Дімілін виявили селективність до ентомофагів і рекомендовані до використання проти шкідників сумісно з препаратами контактної дії, що дає змогу зменшити кількість обробок (Kutinkova, 1993).

Про вплив Инсегару, Матчу та Рімону на розвиток молей-мінерів листків повідомляють В. М. Ткачов і В. П. Лошицький (Tkachov and Loshytskyi, 1999). Лабораторними дослідженнями (Lavchieva-Nacheva and Shishiniova, 2000) встановлено високу ефективність Каскаду та Номолту щодо личинок люцернового листоїда (*Gonioctena fornicata* (Bruggeman, 1873)). Застосування препаратів не обмежувало чисельності корисних комах.

Особливістю захисту черешні є те, що її плоди споживають переважно у свіжому вигляді. Для цієї культури важливо підібрати слаботоксичні препарати з низькими персистентністю та нормою витрати.

Для захисту черешні від шкідників асортимент інсектицидів, рекомендований «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» (The list of pesticides and agrochemicals authorized for application in Ukraine, 2016), є обмеженим. Серед них є сильно токсичні та з великими нормами витрати: препарат 30В, к. е. — 40 л/га, Золон 35 %, к. е. — 2,8 л/га та Актеллік 500ЕС, к. е. — до 1,2 л/га. Проти вишневої мухи, яка є економічно значущим шкідником, застосовують два останні серед зазначених препаратів, а проблема підбору та формування асортименту сучасних інсектицидів, ефективних щодо цього фітофага, залишається доволі актуальною.

Важливою складовою програми контролю чисельності вишневої мухи є встановлення оптимальних строків обприскування. Нами було встановлено, що у зоні Лісостепу виліт імаго мухи з місць зимівлі та початок льоту починаються після накопичення суми ефективних температур 224–225 °С. В умовах ДП ДГ «Новосілки» у 2006, 2007 та 2008 рр. початок льоту імаго на жовті клейові пастки «EkoLep» («Izohan», Польща) реєстрували 2 червня, 20 та 22 травня відповідно. Після початку льоту підсумовували середньодобові температури повітря понад 10 °С. При їхній сумі 67 °С більшість самиць вишневої мухи закінчили додаткове живлення, у них сформувалася статевая система та вони почали відкладати яйця в плоди. Черешню обприскували 6 червня, 25 та 30 травня відповідно, коли самиці масово заселяли плоди.

За одноразової обробки черешні у період 2006–2008 рр. (сорт Ніжність середнього строку досягання) високий захисний ефект щодо шкідника виявили препарати групи регуляторів росту та розвитку комах (РРРК) Люфокс, Рімон і Номолт — їхня ефективність становила 87,7–99,3 %. Оригінатори Рімону («Мактешим–Аган», Ізраїль) стверджують про його активність щодо личинок комах рядів Lepidoptera, Coleoptera, Homoptera та Diptera. Незважаючи на системний механізм дії інсектициду Інсегар і контактний — препарату Матч, вони були менш ефективними щодо мухи, їхня ефективність становила 70–90 %. За даними Л. В. Розової (Rozova, 2005), Інсегар в умовах півдня України (ДГ «Мелітопольське», Запорізька обл.) на черешні сорту Червнева рання виявив вищу (95 %) ефективність щодо вишневої мухи.

Урожайність черешні у варіантах обприскування досліджуваними інсектицидами збільшувалася у середньому на 1,8–2,4 т/га порівняно з контролем (7,2 т/га). Як свідчать результати трирічних досліджень, товарна якість плодів після обприскування дерев препаратами групи РРРК істотно відрізнялася від плодів на контролі. Частка плодів першого та другого сортів становила 66 і 30 % відповідно, а частка нестандарту — 4 %. Маса плодів черешні у варіантах застосування препаратів Матч, Люфокс і Рімон плоди важили 6,2–6,5 г, а у варіантах Номолту та Інсегару — 5,6–5,8 г.

Плоди з контрольних дерев були пошкодженими та підгнилими, товарна якість першого сорту становила 32 %, другого сорту та нестандарту — до 45 та 23 % відповідно. На контрольних деревах (без застосування препаратів), унаслідок ураження плодів гниллю та пошкодження комплексом шкідників (гусениці листовійок і п'ядунів, жуки), кількість плодів була меншою, ніж у варіантах застосування інсектицидів.

Результати біохімічного аналізу виявили, що якісний склад плодів за варіантами неоднаковий. Уміст у плодах сухих розчинних речовин у більшості варіантів сягав 15,51–15,53 %, після застосування Матчу становив 13,52 %, а після Номолту 16,53 %. Незалежно від використаного препарату та у контролі кислотність плодів становила 0,57–0,84 %. Цукристість у варіанті застосування Інсегару сягала 9,772 %, у варіанті Матчу — лише 7,430 %, а у варіантах застосування Люфоксу, Рімону, Номолту та у контролі вміст цукрів у плодах становив 8,018–8,958 %. Найбільше вітаміну С містили плоди у варіанті з Матчем (8,8 мг/100 г), найменше — після Номолту (4,9 мг/100 г), в інших варіантах цей показник становив 5,9–6,9 мг/100 г.

З метою оцінювання екоотоксикологічної небезпеки пестицидів вивчали особливості та швидкість їхньої деструкції у листках і плодах черешні та у ґрунті. Упродовж періоду вегетації вміст препаратів у досліджуваних об'єктах зменшувався, а на швидкість цього процесу впливали різні чинники, основними з яких були: норма витрати та фізико-хімічні властивості препаратів, особливості об'єкта та погодні умови.

Виявлено, що розпад інсектицидів групи РРРК відбувається за експоненційною моделлю. Через добу після обприскування в об'єктах серед досліджуваних сполук визначено найбільший початковий вміст у листках феноксикарбу — 4,83 мг/кг (норма витрати діючої речовини 0,15 кг/га), найменший — люфенурону — 1,38 мг/кг (норма витрати 0,05 кг/га). Через сім діб після обробки вміст зазначених препаратів у листках зменшився до 1,90 та 0,44 мг/кг відповідно.

У плодах, порівняно з листками та ґрунтом, виявляли середній рівень вмісту препаратів. Цьому сприяли швидке їхнє випаровування з поверхні плодів і розпад під впливом специфічних ферментів — фосфатаз — у кислому клітинному середовищі. Через добу після обробки за результатами аналізів було виявлено найбільший вміст феноксикарбу (0,53 мг/кг), а найменший — люфенурону (0,13 мг/кг). Через сім діб після застосування препаратів концентрація феноксикарбу зменшилася до 0,20 мг/кг, а люфенурон у цей час у плодах не виявляли. В урожаї залишки пестицидів були відсутні.

У ґрунті процеси деструкції тривають повільніше, ніж у плодах. Відбуваються вони переважно під дією мікробіологічних процесів. Початковий вміст досліджуваних пестицидів у ґрунті був у середньому утричі меншим, ніж у плодах. Через добу після обробки визначено максимальну концентрацію феноксикарбу (0,17 мг/кг), мінімальну — люфенурону (0,05 мг/кг), на сьому добу вміст феноксикарбу становив 0,08 мг/кг, а люфенурон не виявляли.

Особливості біології карпофагів сливи та дія інсектицидів групи РРРК на їхній розвиток і шкідливість. Розроблено спосіб моніторингу *H. minuta* (Shevchuk, 2008), який базується на використанні білих клейових пасток і дає змогу отримати точну та репрезентативну наукову інформацію про основні періоди онтогенезу фітофага — початок, пік і закінчення льоту, а також про видовий склад пильщиків і щільність їхньої популяції, що є надзвичайно важливим для визначення оптимальних строків застосування інсектицидів в інтегрованому захисті сливи. Установлено, що рівень чисельності імаго впродовж періоду досліджень (2001–2008 рр.) у період льоту становив від 1,4–3,0 до 52–72 екз./пастку/облік. Початок льоту імаго в зоні північного Лісостепу відмічали на 31–42-гу доби від початку набрякання бруньок сливи, що припадає на третю декаду квітня. У 2003–2004 рр. за низького рівня чисельності період льоту пильщика тривав 12–18 діб. Пік льоту реєстрували у першій декаді травня, коли відловлювали 1,5–4,0 екз./білу пастку. Високий рівень чисельності було відзначено у 2005–2006 рр., пік льоту (52–72 екз./пастку) реєстрували у другій декаді травня. Тривалість льоту в цей період становила 25–32 доби. Перший пік льоту імаго за період досліджень реєстрували наприкінці третьої декади квітня — у першій декаді травня, а другий — у другій декаді травня, білі пастки в цей час відловлювали 63–75 екз./пастку. Тривалість льоту у 2007 р. становила 28 діб з піком у першій декаді травня та виловом імаго 3,6–7,0 екз./пастку. Початок льоту імаго у 2008 р. відмічали 24 квітня, піковий період (4–67 екз./пастку) — 6 травня. Літ завершився 16 травня, тривалість розвитку пильщика становила 22 доби. За період досліджень високий рівень чисельності шкідника відмічали у 2005, 2006 та 2008 рр. Сприяли цьому оптимальні режими зволоження й температури. Середню чисельність шкідника реєстрували у 2002 р., а низьку — у 2003, 2004 та 2007 рр. Зниженню щільності популяції пильщика сприяла прохолодна та суха погода впродовж розвитку преімагінальних стадій і льоту імаго.

У зв'язку зі зміною в останні роки особливостей біології сливової плодожерки, метод ефективних температур не завжди дає об'єктивну картину. Точніше сезонну динаміку популяції сливової плодожерки відображає феромоніторинг. Його результати свідчать про те, що впродовж 2001–2008 рр. літ метеликів тривав від початку другої декади квітня до другої декади жовтня. У 2001 р. літ метеликів покоління, що перезимувало, розпочався на початку другої декади квітня, виявлено два піки льоту (15–18 і 5–20 екз./пастку відповідно). Пікові періоди льоту літнього покоління (36–101 екз./пастку) відмічали 23 липня, 10 та 24 серпня. Літ метеликів у 2002 році розпочався на початку третьої декади квітня, а в 2004–2005 рр. — наприкінці третьої декади квітня. Прохолодна погода квітня 2003 р. гальмувала метаморфоз плодожерки, і літ метеликів розпочався у першій декаді травня. Пік льоту покоління, що перезимувало, відмічали переважно у другій половині травня. Кількість виловлених пастками метеликів знизилася на початку червня. Тривалість масового льоту покоління, що перезимувало, становила 14–21 добу. Винятком був 2002 р., коли масовий літ імаго було відмічено 30 квітня, а зменшення чисельності популяції — у першій декаді травня. Тривалість інтенсивного льоту імаго становила 7 діб. Початок масового льоту метеликів першого покоління реєстрували у третій декаді червня (2003–2005 рр.), а у 2002 р. — у другій декаді червня. У динаміці льоту плодожерки літньої генерації відзначали 2–3-разове (2003–2005 рр.), а у 2002 р. — 4-разове зростання чисельності (піки льоту) імаго. Збільшення щільності популяції плодожерки було зареєстровано на початку липня, а у 2002 р. — у другій половині червня. У 2002 і 2005 р. відзначено по три піки льоту метеликів. Закінчення льоту імаго фіксували наприкінці третьої декади вересня (2004–2005 рр.) і на початку першої декади жовтня (2002–2003 рр.).

Протягом травня–червня 2006 р. склалися екстремальні погодні умови (тривалі та часті дощі, температура повітря станом на 21-шу годину знижувалася до 16 °С до першої половини червня), які не сприяли розвитку сливової плодожерки. До 25 травня феромонні пастки відловлювали від 4 до 19,4 екз./пастку (економічний поріг чисельності (ЕПЧ) — 12 екз./пастку) самців покоління, що перезимувало, проте температура повітря увечері не перевищувала 15 °С, що унеможливило відкладання яєць самицями та відродження гусениць.

Починаючи з липня склалися оптимальні для плодожерки погодні умови, які позитивно вплинули на відкладання яєць і відродження гусениць. У період з 14 липня до 18 серпня відловлювали від 13,6 до 46,6 екз./пастку (ЕПЧ 5 екз./пастку) самців першого покоління.

Таким чином, за сприятливих погодних умов щільність популяції плодожерки збільшилася у 3,9 разу, а пошкодженість плодів урожаю в контролі (без застосування інсектицидів) становила 32 %.

Починаючи від другої декади травня 2007 р. і до кінця першої декади вересня температура повітря станом на 21-шу годину перевищувала 15 °С, що сприяло відкладенню самицями яєць. За таких погодних умов щільність популяції плодожерки була високою. Пік льоту метеликів покоління, що перезимувало, було зафіксовано 18 травня. Перший пік льоту літнього покоління відзначали 29 червня, другий — 20 липня, третій — 24 серпня. У період масового льоту пастки виловлювали у середньому 50,8, 77,0, 61,5 і 83,8 екз./пастку відповідно. Високій чисельності плодожерки відповідала пошкодженість сливи на контрольних деревах — від 13 до 29 червоних плодів. У 2008 р. початок льоту метеликів покоління, що перезимувало, реєстрували 12 травня, що було на 15 діб пізніше, ніж у попередньому році. Якщо весняна прохолодна погода спричинила уповільнення розвитку плодожерки, то літня — сприяла його прискоренню. Кількість тепла й опадів (окрім серпня, коли дефіцит їх становив 36,6 мм) перевищували середні річні показники, що створювало оптимальні умови для росту чисельності шкідника (до 41–66 екз./пастку метеликів першого покоління). За теплої осінньої погоди (максимум температури у першій декаді вересня сягав 31–32,4 °С) літ плодожерки тривав до 20 жовтня. В умовах північного Лісостепу плодожерка розвивається в одному повному та другому факультативному поколіннях. Більш шкідливим є друге покоління, яке живиться на середніх і пізніх сортах сливи.

За роки досліджень устновлено спектр дії, оптимальні строки та кількість обробок Інсегаром, Номолтом, Матчем і Рімоном проти сливового пильщика та плодожерки, оцінено ефективність. За результатами досліджень оптимальним строком обробки дерев цими препаратами є період масового льоту імаго пильщика, що припадає на початок цвітіння сливи. Для забезпечення захисту зав'язі від пошкодження фітофагом достатньо однієї обробки. Технічна ефективність гормональних препаратів у середньому за період досліджень становила 85–100 %. Зазначені вище препарати виявили високу ефективність щодо комплексу фітофагів з ряду лускокрилих — п'ядунів, листовійок, молей-мінерів листків, сливової плодожерки.

Обробку проти пильщика інсектицидом Люфокс провели до та після цвітіння сливи, у період масового льоту імаго та відродження личинок відповідно. Показано, що обприскування до цвітіння є ефективнішим — 85 % чистої зав'язі за витрати препарату 1 л/га. Самиці відкладають яйця переважно у період цвітіння сливи, а обробка після цвітіння є менш ефективною — 79 % (за норми витрати 1 л/га), оскільки період відкладання яєць завершився. Ефективність обробки проти пильщика після квітіння дерев за норм витрат Люфоксу 0,75 і 0,5 л/га становила 64 і 51 % відповідно.

Висока чисельність імаго плодожерки корелювала з пошкодженістю сливи на контрольних деревах — від 4,6 до 18 % червоних плодів. Обприскування дослідних дерев здійснювали у період масового відродження гусениць літнього (першого) покоління. Було доведено, що, незалежно від навантаження дерев плодами, необхідно провести два обприскування з інтервалом між ними 25–30 діб. Перше та друге обприскування досліджуваними препаратами проти плодожерки здійснювали у період високої чисельності метеликів, масового відкладання яєць і відродження гусениць. Ефективність дії РРПК проти плодожерки становила 94–100 %.

Ефективність Люфоксу після двох обробок проти сливової плодожерки становила 97 і 72 % за норм витрати 1 і 0,75 л/га. За зменшення норми витрати до 0,5 л/га ефективність не перевищувала 64 %. У варіантах захисту сливи Люфоксом прибавка урожаю становила від 0,6 до 1,8 т/га, а після застосування Рімону, Номолту, Матчу та Інсегару — 10,7–17,7 т/га.

Було показано, що після обприскування насаджень інсектицидами групи РРПК збільшувалося навантаження дерев урожаєм, яке вплинуло на урожайність. Водночас, середня маса плодів поступалася контролю, в якому кількість плодів унаслідок пошкодження пильщиком і плодожеркою зменшувалася, а середня маса збільшувалася. Водночас плоди сливи з дослідної ділянки накопичували більше, ніж у контролі, сухих речовин і цукрів.

Під час випробування нових пестицидів було приділено увагу вивченню динаміки їхнього розпаду та залишків у плодах урожаю. За дворазових обробок сливи проти плодожерки інсектицидами групи регуляторів росту та розвитку комах за півтора місяця до збору врожаю пізніх сортів залишків пестицидів у плодах не виявили. Під час вивчення динаміки розпаду РРПК установлено, що діючі речовини цих препаратів повільніше розкладаються у плодах і листках, швидше — у ґрунті. На сьому добу після обробки у плодах і листках виявляли залишки пестицидів, а у ґрунті на третю добу вони розпадалися.

Сумісне застосування хімічних інсектицидів проти домінуючих фітофагів сливи та черешні. У сучасних технологіях вирощування культур провідним принципом захисту визнаний системний підхід до застосування різних методів і заходів. Особливо поширений інтегрований захист у напрямі комплексного застосування пестицидів та агрохімікатів різного призначення для одночасного пригнічення шкідників, збудників хвороб і бур'янів на посівах зернових, просапних, овочевих та олійних культур (Bezuglov, Gafurov and Gorbatyuk, 2002; Hrytsaienko

and Karpenko, 2002). Реалізація зазначеної вище стратегії захисту в агроценозах багаторічних насаджень відбувається недостатньо (Alekhin et al., 2004; Grodskiy and Man'ko, 1995).

Установлено, що використання сумішей хімічних засобів захисту рослин, регуляторів росту та мінеральних добрив дає змогу знизити норму витрати пестицидів на 10–35 % (Bashkirova, Ryaeva and Samoylov, 1989; Ponomarenko, 2002) за рахунок підвищення токсичності та пролонгації дії пестицидів. Існує думка (Sekun, 2001), що комплексне застосування пестицидів зменшує формування резистентності шкідливих об'єктів щодо засобів захисту. Макро- та мікродобрива у суміші з пестицидами прискорюють подолання стресу культурних рослин після використання лише пестицидів (Prishchepa, 1998; Sekun, 2002). Крім того, 3–5 кг/га азотних мінеральних добрив, доданих у робочий розчин, покращують його технологічні властивості — стабільність суспензій та емульсій, змочуваність, прилипання й утримання на обприсканій поверхні рослин (Slynko and Leonova, 1987).

Дослідження у сливових насадженнях ДП ДГ «Новосілки» у 2003–2005 рр. свідчать про високу ефективність комплексного застосування регулятора росту та розвитку комах Рімону з агрохімікатами різного походження проти основних шкідників плодів сливи. Одноразові обробки Рімоном у повній нормі витрати та баковими сумішами Рімону (норма витрати зменшена на 30 %) з регуляторами росту рослин (PPP) Фрігокурором, Імуноцитифітом і мінеральним добривом (сечовиною), проведені перед цвітінням сливи, забезпечили зниження пошкодженості зав'язі чорним сливовим пильщиком до 2,7–6,4 % за ефективності 71–88 %.

У садах сливова плодожерка є другим після пильщика економічно значущим шкідником. За використання інгібітору синтезу хітину Рімону окремо і в сумішах з іншими засобами ефективність проти плодожерки становила 74–100 %. Оптимальний строк обробок Рімоном — період масового льоту метеликів і відкладання яєць сливовою плодожеркою, що перезимувала, та літньої генерації. Одна обробка (тривалість дії препарату — 25–30 діб) забезпечує обмеження шкідливості комах однієї генерації. Схема захисту, яка передбачає комплексне застосування Рімону з PPP і мінеральним добривом, дала змогу отримати 4,7–5,6 т/га додаткового врожаю.

Серед шкідливих комах черешні, проти яких проводили захисні заходи, економічне значення мають вишневі муха та попелиця. Застосування Конфідору Максї, 70 % в. г. окремо та в бакових сумішах з агрохімікатами різного призначення — один з напрямів у формуванні селективних засобів захисту черешні та забезпеченні високої ефективності щодо фітофагів. Установлено високу чутливість комплексу шкідників до застосованих препаративних форм. Одноразові обробки комплексного застосування Конфідору Максї (норма витрати зменшена на 30 %) з регуляторами росту рослин Фрігокурором, Імуноцитифітом і мінеральним добривом (сечовиною) спричиняли високі рівні загинів п'ядунів (80–100, 95–100 та 88–92 %) і господарської ефективності — прибавка врожаю становила від 0,5 до 1,6 т/га.

Основним критерієм для реалізації сучасної стратегії захисту рослин є екологічна безпека. Засобам захисту (Імуноцитифіту, Фрігокуру та сечовині) властиві значні потенційні можливості для реалізації програми інтегрованого захисту рослин. По-перше, вони не створюють загрози порушення екологічної рівноваги в агрофітоценозах. По-друге, вони практично безпечні для людини, теплокровних тварин, нецільових комах, не знищують корисну мікрофлору рослин. По-третє, вони мають посісти основне місце в антирезистентних стратегіях.

Результати біохімічного аналізу свідчать про те, що у порівнянні з контролем у плодах сливи після комплексного застосування Рімону + Делану та регуляторів росту рослин Фрігокуру, Імуноцитифіту, азотного мінерального добрива (сечовини) був меншим уміст сухих розчинних речовин (крім варіанту з Фрігокурором), однаковим — уміст органічних кислот (крім варіантів з сечовиною й Імуноцитифітом) і цукрів, меншим (з Фрігокурором) та більшим (варіант з сечовиною й Імуноцитифітом) — пектинів, меншим — вітаміну С і більшим — фенольних сполук.

Плоди черешні після обробки баковими сумішами інсектициду Конфідор Максї + фунгіцид Хорус з додаванням інших досліджуваних засобів накопичили у порівнянні з контролем (без застосування пестицидів) більше (крім варіанту з Фрігокурором) та менше (крім варіантів з додаванням сечовини та Імуноцитифіту) сухих розчинних речовин, менше — органічних кислот, цукрів (крім варіантів Конфідор Максї + Хорус і з додаванням Фрігокуру) і аскорбінової кислоти (крім варіанту Конфідор Максї + Хорус).

Для впровадження у виробництво різних схем захисту сливових і черешневих агрофітоценозів рекомендовано Міністерству екології та природних ресурсів України до реєстрації як засобів захисту від домінуючих шкідників біопрепарати Бітоксикацилін, Гаупсин, Лепідоцид, Актофїт, 0,2 % к. е. і хімічні інсектициди Люфокс 105 ЕС, к. е., Матч 050 ЕС, к. е., Номолт, к. с., Рімон, к. е.

Висновки. 1. Технічна ефективність БТБ, Лепідоциду, Гаупсину окремо в 1 %-й концентрації та композиційне їхнє застосування з Актотітом 0,2 % проти сливового пильщика становить 80–97 %, сливової плодожерки — 66–95 % і сливової попелиці — 54–89 %.

2. Сумісне застосування БТБ, Гаупсину, Лепідоциду в 0,5 %-й концентрації з Актотітом 0,2 % на черешні забезпечує ефективний захист від комплексу п'ядунів і листовійок — 82–90 і 75–89 %, вишневої попелиці — 60–79 % і вишневої мухи — 50–93 %.

3. Застосування мікробіопрепаратів сприяє накопиченню у плодах сливи та черешні цукрів, загальних пектинів і фенольних сполук.

4. Проти вишневої мухи високу ефективність виявляють інсектициди Люфокс, Рімон і Номолт — 87,7–99,3 %, меншу — Інсегар і Матч (80 і 82 % відповідно).

5. Технічна ефективність інсектицидів групи РРПК щодо чорного сливового пильщика становить 85–100 %, щодо сливової плодожерки — 97–100 %.

6. Застосування сумішей інсектицидів Рімон, Конфідор Максі (норма витрати зменшена на 30 %) з біостимуляторами Фрігокур, Імуноцитотіт, мінеральним добривом (сечовиною) доповнюють і підсилюють ентомоцидну дію кожного препарату на сливі проти чорного сливового пильщика (91–98 %) і сливової плодожерки (74–100 %), на черешні — проти комплексу п'ядунів і листовійок (80–100 %), чорної вишневої попелиці (95–100 %) та вишневої мухи (88–92 %).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Alekhin, V. T., Kul'nev, A. I., Sergeev, G. Ya. and Sokolova, E. A. (2004) 'Using of immunocitofit in systems of plant protection of agricultural crops' [Primenenie immunotsifita v sistemakh zashchity sel'skokhozyaystvennykh kul'tur], *Plant Protection and Quarantine [Zashchita i karantin rasteniy]*, 11, pp. 28–30. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17887127>. [in Russian].
- Bashkirova, T. N., Pyaeva, N. F. and Samoylov, L. N. (1989) 'Tank mixtures of fertilizers, pesticides and growth regulators' [Bakovye smesi udobreniy, pestitsidov i regulatorov rosta], *Agriculture [Zemledelie]*, 8, pp. 46–49. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23884613>. [in Russian].
- Bergun, S. A., Storchevaya, E. M., Monastyrskiy, O. A. and Yaroshenko, V. A. (2004) 'Impact of strains of *Bacillus thuringiensis* on green apple aphid' [Deystvie shtammov *Bacillus thuringiensis* na zelenuyu yablonnyuyu tlyu], *Plant Protection and Quarantine [Zashchita i karantin rasteniy]*, 8, pp. 28–29. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17887373>. [in Russian].
- Bezuglov, V. G., Gafurov, R. M. and Gorbatuyk, A. V. (2002) 'The liquid complex fertilizers and them of tank's mixture with pesticides on the winter wheat' [Zhidkie kompleksnye udobreniya i ikh bakovye smesi s pestitsidami na ozimoy pshenitse], *Agro XXI*, 5, pp. 16–17. URL: <http://www.agroxxi.ru/journal/200205/200205.pdf>. [in Russian].
- Chernii, A. M. (2008) *Regulators of insect life [Rehuliatory zhyttiedialnosti komakh]*, Kyiv: Kolobih. ISBN: 9789668610387. [in Ukrainian].
- Diadechko, M. P., Padii, M. M., Shelestova, V. S., Baranovskyi, M. M. and Chernii, A. M. (2001) *Biological plant protection [Biologichnyi zakhyst roslyn]*. Bila Tserkva. [in Ukrainian].
- Fedorenko, V. P., Tkalenko, G. N. and Konverskaya, V. P. (2005) 'Ukraine has been a leader in the development of biological control, and they will in the future!' [Ukraina byla liderom v razvitii biometoda i budet im v dal'neyshe!], *Plant Protection and Quarantine [Zashchita i karantin rasteniy]*, 11, pp. 8–12. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17887473>. [in Russian].
- Grodskiy, V. A. and Man'ko, A. V. (1995) 'Non-pesticidal garden protection from pests and diseases (for the steppe and forest-steppe zones of Ukraine)' [Bespestitsidnaya zashchita sada ot vreditely i bolezney (dlya stepnoy i lesostepnoy zony Ukrainy)], *Regional Recommendations of All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection [Regional'nye rekomendatsii Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta biologicheskoy zashchity rasteniy]*, 1, pp. 268–272, 349. [in Russian].
- Hrytsaienko, Z. and Karpenko, V. (2002) 'Joint use of herbicides and growth regulators in winter wheat and corn' [Sumisne zastosuvannia herbitsydiv i rehuliatoriv rostu v posivakh ozymoi pshenytsi ta kukurudzy], *Proposition [Propozyttsiia]*, 4, p. 73. [in Ukrainian].
- Kondratenko, P. V., Shevchuk, L. M. and Levchuk, L. M. (2008) *Method of evaluation of fruit and berry product quality [Metodyka otsinky yakosti plodovo-yagidnoi produktsii]*, Kyiv. [in Ukrainian].
- Kutinkova, H. (1993) 'Side effects of some widely used in practice pesticides on beneficial insects in apple orchards' [Stranichno deystviya na nyakoi shiroko upotrebyavani v praktikato pestitsidi v'rkhу poleznata entomofauna v yab'lkovite gradini], *Second National Scientific Conference of Entomology, Sofia, 25–27 October 1993 [Vtora nacionalna nauchna konferenciya po entomologija, Sofija, 25–27 oktombri 1993 g.]*, Sofia, pp. 289–294. [in Bulgarian].
- Lavchieva-Nacheva, G. and Shishinova, M. (2000) 'Effect of the insect growth regulators Cascade and Nomolt on larvae of *Phytodecta formicata* Brug. (Coleoptera, Chrysomelidae) and *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera, Coccinellidae)', *Acta Zoologica Bulgarica*, 52(3), pp. 75–78.
- Liu, Y.-Q., Zhang, F.-C. and Liu, S.-S. (2003) 'Effects of moulting in *Myzus persicae* on the virulence of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*', *Acta Entomologica Sinica*, 46(4), pp. 441–446. URL: <http://www.insect.org.cn/EN/Y2003/V46/I4/441>. (in Chinese).
- Ponomarenko, S. P. (2002) 'The market of environmentally friendly products' [Rynok ekologicheskii chistoy produktsii], *Proceeding of the XI International Symposium 'Unconventional Plant Growing. Entology. Ecology and Health', Alushta, 9–16 June 2002 [Materialy XI mezhdunarodnogo simpoziuma 'Netraditsionnoe rastenievodstvo. Entologiya. Ekologiya i zdorov'e', Alushta, 9–16 iyunya 2002 g.]*, Simferopol': Tavriya, p. 116. ISBN: 9665722239. [in Russian].
- Prishchepa, I. A. (1998) 'The use of tank mixtures of chemicals (review)' [Primenenie bakovykh smesey sredstv khimizatsii (obzor)], *Agricultural Chemistry [Agrokhimiya]*, 3, pp. 78–86. [in Russian].

- Rozova, L. V. (2005)** *Biological rationalization of the system of sweet cherry protection from cherry fruit fly (*Ragoletis cerasi* L.) under the conditions of the Ukraine's south [Biologichne obruntuvannya systemy zakhystu chershni vid vyshnevoi mukhy (*Rhagoletis cerasi* L.) v umovakh pivdnia Ukrainy]*. The dissertation thesis for the scientific degree of the candidate of agrarian sciences. Kyiv: Institute of Plant Protection of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=ARD&P21DBN=ARD&Z21ID=&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=DOC/2005/05rlvupu.zip. [in Ukrainian].
- Ryabchinskaya, T. A. and Kharchenko, G. L. (2003/2004)** 'Microbiological preparations based on *Bacillus thuringiensis* in pest control against lepidopteran on the apple' [Mikrobiologicheskie preparaty na osnove *Bacillus thuringiensis* v bor'be s cheshuekrylymi vreditelyami yabloni], *Agro XXI*, 7–12, pp. 59–62. URL: <http://www.agroxxi.ru/journal/20030712/20030712.pdf>. [in Russian].
- Sekun, M. P. (2001)** 'Complex use of pesticides' [Kompleksne zastosuvannya pestytsydiv], *Proposition [Propozytisia]*, 8–9, p. 67–68. [in Ukrainian].
- Sekun, M. P. (2002)** 'The problems of complex application of pesticides in plant protection' [Problemy kompleksnoho vykorystannia insektytsydiv v zakhysti roslyn], *News of Agrarian Science [Visnyk ahraryoi nauky]*, 10, pp. 24–26. [in Ukrainian].
- Shevchuk, I. V. (2008)** *A method of monitoring of the dynamics of fly of black plum sawflies [Sposib monitorynhu dynamiky lotu chornoho slyvovoho pylshchyka]*. State Service for Intellectual Property of Ukraine Patent no. UA83755. [in Ukrainian].
- Slynko, N. M. and Leonova, I. N. (1987)** 'Insecticide synergism and its applicability' [Sinergizm insektytsidov i perspektivy ego ispolzovaniya], *Agricultural Chemistry [Agrokhimiya]*, 10, pp. 116–130. URL: <https://www.researchgate.net/publication/266600523>. [in Russian].
- Storchevaya, E. M. (2004)** 'Factors limiting mass development of pests in garden' [Faktory, limitiruyushchie massovoe razvitie vredeley sada], *Chief Agronomist [Glavnyy agronom]*, 7, pp. 28–30. [in Russian].
- The list of pesticides and agrochemicals authorized for application in Ukraine [Perelik pestytsydiv i ahrokhimikativ, dozvolenykh do vykorystannia v Ukraini] (2016)**. Kyiv: Uninvest Media. [in Ukrainian].
- Tkachov, V. M. and Loshytskyi, V. P. (1999)** 'Insect growth regulators' [Rehulatory rostu komakh], *Plant Protection [Zakhyst roslyn]*, 10, pp. 20–22. [in Ukrainian].
- Trybel, S. O. (ed.) (2001)** *Methods of testing and use of pesticides [Metodyky vyprobuvannya i zastosuvannya pestytsydiv]*. Kyiv: Svit. [in Ukrainian].

Інститут садівництва Національної академії аграрних наук України
Національний університет біоресурсів і природокористування України