

В.П. КОНВЕРСЬКА, завідувач лабораторії
Інститут захисту рослин НААН

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРИХОГРАМИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ *GRAPHOLITHA MOLESTA* BUSK. У ПЕРСИКОВИХ САДАХ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Зроблено порівняння сезонної динаміки льоту східної плодожерки та природної трихограми в агроценозі персикового саду. Визначено оптимальні норми та кратності випусків *Trichogramma dendrolimi* Mats. у системі захисту персику для регуляції чисельності східної плодожерки. Ефективність використання трихограми — 71,5—73,1%. Розроблено й експериментально обґрунтовано технологію послідовного застосування гормональних препаратів (Дімілін, Інсегар) та трихограми для регуляції чисельності східної плодожерки в агроценозі персикового саду в Лісостеповій зоні, ефективність використання становить 79,5—81,3%.*

персик, східна плодожерка, трихограма, Дімілін, Інсегар, Золон

Існуючі системи захисту плодових насаджень передбачають переважне використання пестицидів. Лише окремі прийоми в них пов'язані з використанням екологічно безпечних засобів захисту та ентомофагів, зокрема трихограми для регуляції чисельності комплексу листокруток — в основному яблуневої плодожерки.

На сьогодні одним з найнебезпечніших шкідників кісточкових та зерняткових культур стає східна плодожерка (*Grapholitha molesta* Busck.). Донедавна східна плодожерка була карантинним об'єктом, а основною культурою, яку вона пошкоджувала, вважався персик. В окремі роки в умовах степової зони України пошкодженість пагонів становила 44—50%, плодів — 90% [8]. Останнім часом значно підвищилась її шкодочинність і на ряді інших кісточкових та зерняткових плодових культур. Східна плодожерка пошкоджує як пагони, так і плоди більше ніж 80-ти видів плодових дерев, надаючи перевагу плодам персика, айви, груші, абрикоса [6]. В Україні східна плодожерка вперше була відмічена в 1966 р. в персиковому саду в Закарпатті, в 1967 р. — в Одеській області [4]. Нині вона заселяє 17 областей та АР Крим [2, 5]. Широка поліфагія, екологічна пластичність, полівольтинність дозволили їй успішно адаптуватися до умов нового середовища і

стати одним з небезпечних шкідників [9, 10]. За літературними даними в м. Києві гусениці східної плодожерки пошкоджували пагони персика до 9,4%, плоди найбільше пошкоджувались у персика, груші та айви. В Одеській області пошкодженість пагонів гусеницями I-го покоління може сягати: у айви — 53%, персика — 44%, абрикоса — 10%, черешні — 8%, яблуні — 2%, сливи — 1%, а плодів у період збирання: персика — 30%, абрикоса — 10%, груші — 35%, айви — 100% [4]. Широке розповсюдження східної плодожерки в Україні спричинило її вилучення з 2007 року з “Переліку регульованих шкідливих організмів” [8]. Для боротьби зі східною плодожеркою використовують набір високо- і середньотоксичних сполук, що мають біологічну ефективність до 100%. Як один із найбільш сприятливих варіантів рекомендується захист персикового саду від східної плодожерки інсектицидами класу неонікотиноїдів. Відмічено також перспективність використання біологічно активних речовин — таких, як Інсегар, Матч, Номолт, що контролюють та знижують чисельність шкідника за рахунок порушення його розвитку на визначених етапах онтогенезу, а також овоцидного та стерилізуючого ефектів [7, 8]. Однак, зростаючі масштаби використання пестицидів збільшують вірогідність появи резистентних популяцій шкідника до деяких класів хімічних сполук — хлорорганічних, піретроїдів, карбонатів, що може призвести до погіршення фітосанітарного стану. Аналогічні явища було встановлено по відношенню до фосфорорганічних препаратів, в тому числі, до Золону [8].

Отже, застосування інсектицидів не завжди забезпечує достатню ефективність, призводить до забруднення навколишнього середовища та негативно впливає на корисну ентомофауну. Виникає необхідність розробки екологічно-безпечних технологій захисту плодових культур від східної плодожерки, складовими частинами яких можуть бути застосування екологічно безпечних засобів захисту та трихограми.

Мета й завдання досліджень. Метою досліджень було визначення можливості, оптимальних строків і норм використання трихограми для регуляції чисельності східної плодожерки в агроценозі персикового саду в умовах Лісостепу України, розробка елементів технології застосування регуляторів росту і розвитку комах та трихограми для знешкодження східної плодожерки в персиковому саду.

Методика досліджень. Дослідження проведено в 2004—2005 р. в НБС НАНУ (Київ) та в 2009—2010 рр. на базі Березанської ДСС (Київська обл.) у насадженнях персика, сорти Пам’ять Шевченка та Київський ранній.

Використовували трихограму (*T. dendrolimi* Mats.) та регулятори росту і розвитку комах: Дімілін, 25% з.п., (дифлубензурон, 250 г/кг); Інсегар, 25WP, з.п. (феноксикарб, 250 г/л). Еталон — Золон, 35% к.е., (Фозалон, 350 г/л).

Важливим елементом системи заходів захисту культур від східної плодожерки є встановлення оптимальних строків застосування обмеження чисельності, що ґрунтується на використанні феромонного моніторингу [1]. Моніторинг східної плодожерки з метою визначення оптимальних строків застосування трихограми, гормональних і хімічних засобів (еталон) здійснювали за допомогою клейових феромонних пасток типу „атракон А” із синтетичним статевим феромоном виробництва фірми „Інтербав” (Молдова). Визначали початок льоту метеликів, спостерігали за динамікою льоту. Перший етап досліджень передбачав визначення оптимальних норм та кратностей застосування трихограми для регуляції чисельності I-ї генерації шкідника.

За появи яйцекладок шкідника проводили перший випуск трихограми (норми: 1; 2; 4 тис.самиць/дерево). Другий випуск ентомофага робили при масовому льоті і відкладанні яєць I генерації східної плодожерки. Випуски трихограми здійснювали, експонуючи в крону персика картки з яйцями зернової молі, паразитованими трихограмою (за день до вильоту трихограми). Ефективність трихограми визначали за пошкодженістю пагонів.

Наступним етапом досліджень було визначення оптимальних норм застосування трихограми для регуляції II генерації шкідника. В різних варіантах досліду проти першої генерації східної плодожерки проводили 2 випуски трихограми за визначеними попередньо оптимальними нормами (2 тис. самиць/дерево) або обробки препаратами (Дімілін та Інсегар).

На ділянках, де застосовували лише трихограму, проти II генерації шкідника проводили по 2 випуски трихограми (норми — по 2; 4; 6 тис. самиць/дерево в кожному варіанті досліду). При застосуванні Діміліну та Інсегару трихограму використовували тільки для регуляції чисельності II генерації шкідника: по 2 випуски за нормами по 1; 2; 3 тис. самиць/дерево в кожному варіанті досліду. Застосування препаратів та випуски трихограми погоджували з динамікою льоту самців на феромонні пастки. Ефективність визначали за показниками пошкодженості пагонів і плодів [3]. В садах регулярно проводилися агротехнічні заходи.

Для визначення динаміки льоту природної трихограми в агроценозі персикового саду в крону дерев у контрольному варіанті кожні 10 днів експонували картки з яйцями зернової молі.

Результати досліджень. За роки досліджень виліт покоління, що перезимувало, (I генерація східної плодожерки) розпочинався в другій декаді травня, I літнього покоління (II генерація) — в першій декаді липня, масовий літ продовжувався до першої декади серпня. Появу природної трихограми в агроценозі персикового саду спостерігали в межах від першої декади квітня до початку першої декади травня,

залежно від погодних умов року. Як видно з графіків, представлених на рис. 1, значна кількість трихограми, що вилітає в квітні — травні, гине, не розмножуючись, у зв'язку з відсутністю яєць живителів. Зменшення в третій декаді травня — липні кількості паразитованих яєць зернової молі пов'язано, на наш погляд, із загальним зменшенням чисельності природної трихограми, а також переходом певної кількості її до паразитування яєць природних живителів. Таким чином, в період масової яйцекладки східної плодожерки природна трихограма не здатна стримувати чисельність шкідника нижче порогів шкодочинності. В цей період і необхідно застосовувати метод сезонної колонізації. Порівняння динаміки льоту східної плодожерки та природної трихограми в агроеноті персикового саду було основою для визначення оптимальних строків застосування трихограми.

Дослідженнями встановлено, що оптимальним для регуляції чисельності I генерації східної плодожерки є двократний випуск трихограми, за нормами по 2 тис. самиць/дереву. Отримані результати були використані для визначення оптимальних норм застосування трихограми проти II генерації шкідника. В табл. 1 представлено результати щодо ефективності сезонної колонізації трихограми за різних норм застосування проти II генерації східної плодожерки. Встановлено, що на період збору урожаю пошкодженість пагонів в результаті 4-х випусків трихограми за нормами (2, 2, 4, 4 та 2, 2, 6, 6 тис. самиць/дереву)

1. Залежність ефективності сезонної колонізації трихограми для регуляції чисельності східної плодожерки від норм випуску (м. Київ, НБС НАНУ, персик, 2004 р.)

Варіант		Кратність випусків, обробок	Норми випуску тис. ♀/га, витрати, л/га	Кількість природної трихограми до колонізації, %	Кількість трихограми після колонізації, %	Пошкодженість пагонів, %	Ефективність за пошкодженістю пагонів	Пошкодженість плодів, %	Ефективність за пошкодженням плодів, %
Трихограма	I	4	2,2,2,2	4,4	18,2	9,3	38,8	5,2	44,1
	II	4	2,2,4,4	4,8	27,3	4,3	71,7	2,5	73,1
	III	4	2,2,6,6	4,7	26,7	4,5	70,4	2,8	70,0
К		—	—	4,5	10,4	15,2	—	9,3	—
Золон, 35% к.е. (еталон)		2	0,5 л/га	3,6	1,2	6,7	56,0	3,1	66,7
НІР ₀₅					1,96	1,52		1,25	

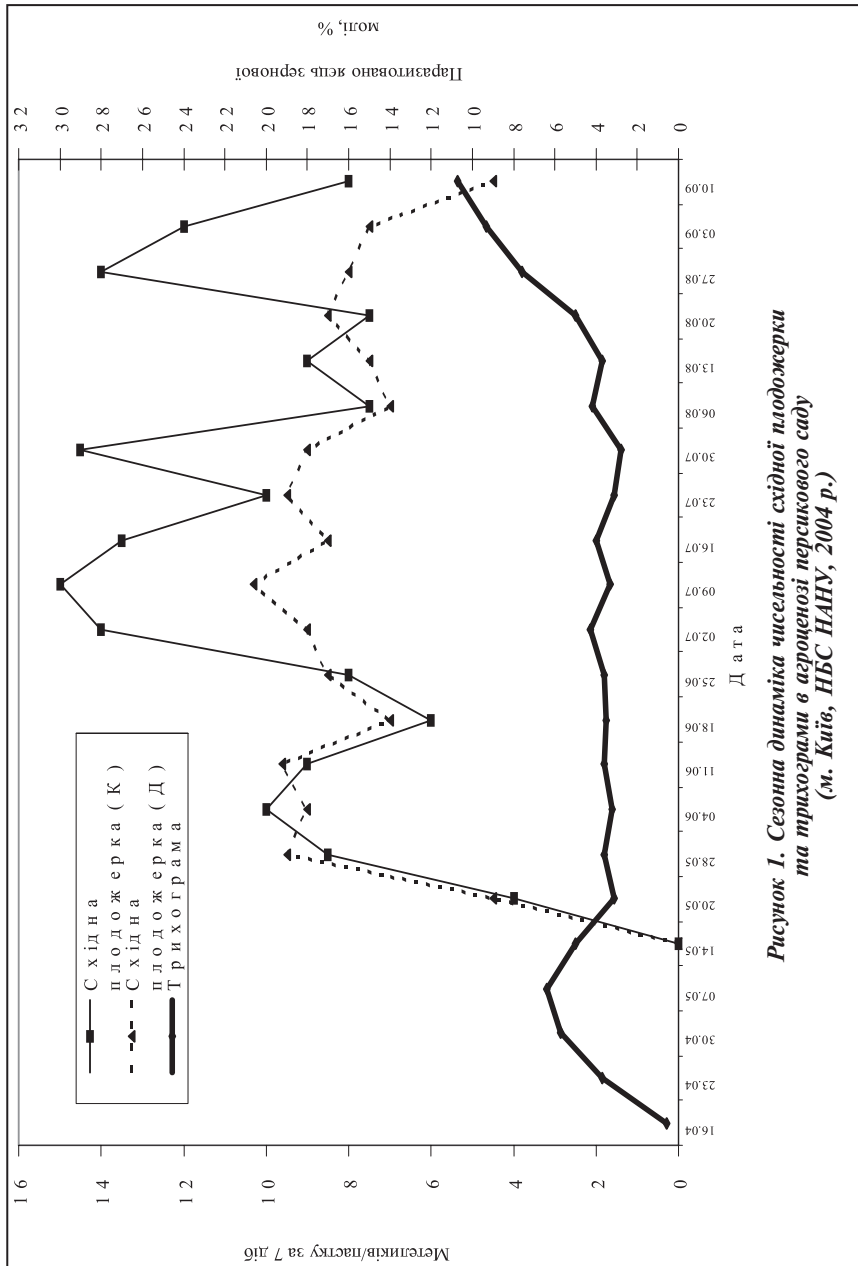


Рисунок 1. Сезонна динаміка чисельності східної плодожерки та трихограми в агроеносізі перського саду (м. Київ, НБС НАНУ, 2004 р.)

складала 4,3—4,5%, в той час як в I варіанті (2, 2, 2, 2 тис. самиць/дереву) — 9,3%, в контролі — 15,2%. Дворазове обприскування Золоном зменшило пошкодженість пагонів до 6,7%. Заселеність плодів персика гусеницями 4—5 віку на період збирання урожаю в контролі була 9,3%, в II, III-му варіантах досліду — 2,5—2,8%, хімічному еталоні — 3,1%, в I-му варіанті досліду — 5,2%. Отже, отримані результати дають підстави вважати оптимальним для сезонної колонізації трихограми чотирикратний випуск трихограми за нормами 2, 2, 4, 4 тис. самиць/дереву. Ефективність застосування трихограми — 70,0—73,1%, збільшення норм випуску не підвищує ефективність заходу. При застосуванні Золону ефективність на період збору урожаю сягала 66,7%.

Обліки природної та колонізованої трихограми на дослідних та контрольних деревах проводили, експонуючи картки з яйцями зернової молі в крону до I випуску та через 20 днів після останнього випуску трихограми. Як видно з даних, наведених в табл. 1, в цей період відбувалося наростання чисельності природної трихограми на контрольних деревах з 4,5% до 10,5%. На дослідних ділянках наростання чисельності відбувалося значно інтенсивніше за рахунок колонізованої трихограми. За норми 3-го, 4-го випусків трихограми по 2 тис. самиць/дереву чисельність трихограми збільшилась в 4 рази (з 4,4 до 18,2%), а при нормах зазначених випусків по 4 тис. самиць/дереву — майже в 6 разів. (з 4,8 до 27,3%). За збільшення норм 3-го та 4-го випусків до 6 тис. самиць/дереву наростання чисельності трихограми не змінювалось (26,7%). У варіанті із Золоном спостерігалось пригнічення розвитку природної трихограми. За дослідний період кількість її зменшилась у 3 рази (1,2%).

Серед сучасного асортименту інсектицидів особливе місце займають регулятори росту і розвитку комах, безпечність застосування яких зумовлена дією на ті системи і функції комах, що не мають аналогів у людини і теплокровних тварин: процеси линяння, метаморфозу, діапаузи, феромонної комунікації. Перевага цих препаратів у високій ефективності проти цільових об'єктів, відсутності прямої токсичної дії, високій вибірковості та збереженні корисної ентомофауни [11].

Проведено дослідження з визначення оптимальних норм застосування трихограми при послідовному застосуванні гормональних препаратів (I генерація) та трихограми (II генерація). Встановлено, що ефективність застосування Діміліну та Інсегару проти першої генерації східної плодожерки впродовж 14-ти днів після обробки знаходиться на рівні еталону (Золон) і складає 88,2—89,8%, еталон — 84,7%. На 21-шу добу після обробки ефективність дії гормональних препаратів знижується до 78,0—82,4%, тоді як у Золону — до 59,0% (табл. 2). Розроблено оптимальні норми застосування *T. dendrolimi* Mats. для регуляції чисельності II генерації східної плодожерки. Встановлено,

2. Ефективність дослідного застосування гормональних препаратів і трихограми проти східної плодожерки залежно від норм випуску трихограми (з. Київ, НБС НАНУ, персик, 2005 р.)

Препарат	I генерація				II генерація				Пшккодженість, %	Ефективність, %
	Норма витрати, кг/га, л/га	Кратність обробок	Ефективність, %		Трихограма, варіанти	Норми випуску, тис. ♀/дереву, витрати, л/га	Кратність випусків, обробок			
			14-й день після обробки	21-й день після обробки						
Димілін, 25%, з.п.	0,6	1	88,2	78,0	I II III	1;1 2;2 4;4	2 2 2	6,4 2,8 3,1	51,9 79,5 76,7	
Інсегар, 25 WP, з.п.	06	1	89,8	82,4	IV V VI	1,1 2,2 4,4	2 2 2	6,8 2,6 2,7	49,0 80,5 80,1	
Золон, 35% к.е. (еталон)	2,0	1	84,7	59,0	Золон	2,0	1	5,6	58,1	
Контроль	—	—	—	—	—	—	—	13,3	—	
НІР ⁰⁵										1,32

що на фоні застосування гормональних препаратів проти I генерації східної плодожерки, для регуляції чисельності II генерації оптимальним є 2 випуски трихограми за нормами 2 тис.самиць/дереву.

Послідовне застосування гормональних препаратів та трихограми (за визначеними нормами) дозволяє впродовж всього періоду вегетації персика до збору врожаю утримувати чисельність шкідника нижче порогу шкодочинності і забезпечує ефективність в межах 79,5–80,5%, ефективність застосування Золону — 58,1%. Збільшення норм і кратностей випусків трихограми не забезпечує підвищення ефективності. Не виявлено негативного впливу на природну трихограму при застосуванні гормональних препаратів. Проведено експериментальну оцінку розроблених технологій регуляції чисельності східної плодожерки в агроценозах персикового саду в умовах Лісостепу. Встановлено, що застосування трихограми, та послідовне застосування гормональних препаратів і трихограми дозволяє впродовж всього періоду вегетації персика до збору врожаю утримувати чисельність східної плодожерки на господарсько допустимому рівні. При цьому ефективність сезонної колонізації трихограми — 71,5–73,1%, тоді як ефективність послідовного застосування гормональних препаратів та трихограми перебуває в межах 79,5–81,3%. Дворазове обприскування гормональними препаратами забезпечує ефективність 86,9–87,7% (табл. 3). За збільшення тривалості льоту II генерації східної плодожерки дія Золону значно знижується, у зв'язку із чим ефективність його застосування не перевищувала 62,7%.

ВИСНОВКИ

1. Визначено та проаналізовано динаміку льоту східної плодожерки та природної трихограми в агроценозі персика.
2. Визначено оптимальні норми й кратності випусків трихограми для регуляції чисельності східної плодожерки в умовах Лісостепу України. Встановлено, що 4-разовий випуск трихограми за нормами: 2, 2, 4, 4 тис. самиць/дереву може забезпечити ефективність на рівні 71,5–73,1%.
3. Розроблено й експериментально обґрунтовано технологію послідовного застосування гормональних препаратів і трихограми для регуляції чисельності східної плодожерки в агроценозі персикового саду в умовах Лісостепу, ефективність застосування — від 79,5 до 81,3%.
4. Встановлено відсутність негативного впливу гормональних препаратів на чисельність природної трихограми в агроценозі персика та пригнічення розвитку природної трихограми при обробках Зоном.
5. Проведено експериментальну оцінку різних технологій регуляції чисельності східної плодожерки в агроценозі персикового саду в умовах Лісостепу. Встановлено, що застосування трихограми і послідов-

**3. Ефективність регуляції чисельності східної плодожерки
в умовах Лісостепу України з використанням екологічно безпечних засобів захисту
(Київ, НБС НАНУ, 2005 рр.; Березинська ДСС, 2009—2010 рр.)**

Варіанти	I генерація				II генерація				Ефективність, %	
	Препарат, енгтофаг	Норма витрати, випуску	Кратність випусків, обробок	Ентомофаг, препарат	Норма витрати, випуску	Кратність випусків, обробок	2005	2009—2010		
I	Димілін, 25% з.п.	0,6 кг/га	1	Димілін, 25% з.п.	0,6 кг/га	1	87,6	—		
II	Інсегар, 25WP, з.п	0,6 кг/га	1	Інсегар 25WP, з.п	0,6 кг/га	1	86,9	87,7		
III	Інсегар, 25WP, з.п.	0,6кг/га	1	Трихограма	2; 2 тис.♀/дерево	2	81,3	79,8		
IV	Димілін, 25% з.п.	0,6 кг/га	1	Трихограма	2; 2 тис.♀/дерево	2	79,5	—		
V	Трихограма	2; 2 тис.♀/дерево	2	Трихограма	4; 4 тис.♀/дерево	2	73,1	71,5		
VI	Золон, 35% к.е. (еталон)	2,0 л/га	1	Золон, 35% к.е. (еталон)	2,0 л/га	1	56,2	62,7		

не застосування гормональних препаратів та трихограми забезпечує ефективність регуляції чисельності шкідника в період вегетації персика до збору врожаю на рівні 71,5—87,7%, ефективність застосування Золону — 56,2—62,7%.

7. Розроблені екологічно безпечні технології можуть бути використані для оптимізації захисту персика від східної плодожерки в умовах Лісостепу, що дозволить підвищити ефективність захисту до 25—30%, одержати врожай без залишків пестицидів і створити умови для накопичення трихограми та інших ентомофагів у наступні роки.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Ключковський Ю.Е. Алгоритми прогнозування чисельності східної плодожерки / Ключковський Ю.Е. // Захист і карантин рослин. — Міжвід. темат. наук. зб. — К., 2006. — В. 51 — С. 203 — 211.

2. Ключковський Ю.Е. Східна плодожерка (*Grapholitha molesta* Busck.): карантинний статус в Україні / Ключковський Ю.Е., Титова Л.Г., Палагіна О.В. // Інтегрований захист рослин. Проблеми та перспективи: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 13—16 листопада, 2006). — К., 2006. — С. 28 — 30.

3. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Івашенко та ін. — К.: Світ, 2001. — 448 с.

4. Омелюта В.П. Східна плодожерка в Україні / Омелюта В.П., Чернишев О.В. // Захист рослин. — 1996. — № 4. — С. 14—15.

5. Старчевський І.П. Вивчення особливостей біотехнологічного процесу штучного розведення східної плодожерки / Старчевський І.П., Бельченко В.М. // Збірник наукових праць “Створення стійких сільськогосподарських систем на базі біологізації землеробства”. — Одеса, — 2002. — С. 177—180.

6. Титова Л.Г. Трофический фактор связи восточной плодожерки, как биологический фактор развития вредителя / Титова Л.Г., Ключковський Ю.Э. // Промышленные технологии производства и применение средств биологического земледелия. Мониторинг энтомофагов: Сб. научн. трудов международного симпозиума ВПС МОББ (28 сентября — 2 октября 1999 г., Одесса). — Одесса, — 1999. — С. 204.

7. Титова Л.Г. Усовершенствование системы защиты персикового сада от восточной плодожерки на юго-западе Украины / Титова Л.Г., Ключковський Ю.Э. Палагіна О.В. // Информационный бюллетень ВПРС МОББ (Кишинев. 19—22 октября 2009). — Кишинев. — №40, — С. 335—336.

8. Титова Л.Г. Инсектициды для защиты персиковых садов от восточной плодожерки / Титова Л.Г., Паладіна О.В. // Защита и карантин растений. — 2009. — № 3. — С. 43—44.

9. Чернишев О.В. Особливості зонального поширення й адаптації східної плодожерки в Україні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. / Чернишев О.В. — К. — 1996. — 22 с.

10. Чернишев О.В. Особливості розвитку й шкідливість східної плодожерки в Центральному Лісостепу України / Чернишев О.В. // Інтегрований захист плодових культур та виноградників: матеріали міжн. симпозіуму: Зб. наук. ст. (Ужгород 5—8 серпня, 2000). — Ужгород. — 2000, — С. 134—135.

11. Черній А.М. Регулятори життєдіяльності комах / Черній А.М. — К.: Колообіг, 2008. — 295 с.

Конверская В.П. Оценка перспективности использования трихограммы для контроля численности *Grapholitha molesta* Busk. в персиковых садах в условиях Лесостепи Украины

*Сопоставлена сезонная динамика лета восточной плодовой моли и природной трихограммы в агроценозе персикового сада. Установлены оптимальные нормы и кратности выпусков *Trichogramma dendrolimi* Mats. в системе защиты персика для регуляции численности восточной плодовой моли. Эффективность использования трихограммы — 71,5—73,1%. Разработана и экспериментально обоснована технология последовательного применения гормональных препаратов (Димилин, Инсегар) и трихограммы для регуляции численности восточной плодовой моли в агроценозе персикового сада в Лесостепной зоне, эффективность использования составляет 79,5—81,3%.*

Konverskaya V. P. Evaluation of perspectiveness of trichogramma usage to control population density of the oriental fruit moth *Grapholitha molesta* Busk. in the peach stand in conditions of the Forest — Steppe Zone of Ukraine

*The seasonal dynamics: flights of the *Grapholitha molesta* Busk. and the natural population of the trichogramma in agrocoenosis of peach stand are compared. The optimum rates and repeatedness of the *Trichogramma dendrolimi* Mats. releases in the system of peach protection for *Grapholitha molesta* amount control were determined. Effectiveness of the trichogramma application was 71,5—73,1%. The technology of step by step application of the hormonal preparations (Dimilin, Insegar) and trichogramma to control the *Grapholitha molesta* population density in agrocoenosis of the peach stand in the Forest — Steppe Zone was developed and experimentally based. Its effectiveness was 79,5—81,3%.*