ISSN 0558-1125
УДК 632.76:634.723

А.О. КАЛІНІЧЕНКО, аспірант
Національний університет біоресурсів і природокористування (НУБіП), Київ, Україна

ЕКОЛОГІЧНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ КУЛЬТУРИ ТРИХОГРАМИ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ (*RIBES NIGRUM* L.) ВІД ПИЛЬЩИКІВ (TENTHREDINIDAE)

A.O.KALINICHENKO, Post Graduate Assistant
National University of Life and Natural Sciences, Kyiv, Ukraine

ECOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL PECULIARITIES OF USING THE LABORATOORY CULTURE TRICHOGRAMMA FOR THE BLACK CURRANT (*RIBES NIGRUM* L.) PROTECTION FROM SAWFLIES (TENTHREDINIDAE)

Розроблено та обґрунтовано норми, строки та кратності розселення трихограми на чорній смородині. Запропоновано технології розселення для контролю чисельності пильщиків в насадженнях вказаної культури у фермерських, колективних, приватних і дачних господарствах.

Разработаны и обоснованы нормы, строки и кратности расселения трихограммы на черной смородине. Предложены технологии расселения для контроля за численностью пилильщиков в насаждениях указанной культуры фермерских, коллективных, частных и дачных хозяйствах.

The author has elaborated and substantiated norms, and terms of the Trichogramma spreading on black currant. The technologies of spreading have been proposed for the control over the sawflies amount in farmers', collective, private and country house farms orchards.

Важливою складовою частиною сучасних технологій вирощування ягідних культур є захист їх від комплексу шкідливих організмів: комах, кліщів та збудників хвороб. Відомо, що видовий склад членистоногих, які пошкоджують ягідники, включає понад 200 видів [1]. За відсутності відповідних заходів, спрямованих на контроль їх чисельності, зменшується не тільки валовий урожай на 50% і більше, але й значно погіршується якість ягід. З іншого боку, інтенсивне використання хімічних засобів захисту рослин обумовлює значне скорочення втрат сільськогосподарської продукції від дії шкідливих видів, однак при цьому проявляються інші негативні явища і процеси. Шкідники стають стійкими до препаратів, які застосовуються проти них, забруднюються навколишнє середовище та сільськогосподарська продукція, порушуються процеси саморегуляції в агробіоценозах тощо. Тому захист рослин від шкідливих організмів вимагає нової стратегії, а саме: таких інтегрованих систем, які передбачають максимальне збереження врожаю за допомогою раціональним регулюванням чисельності видів з найменшою шкодою для довкілля та мінімізацією витрат на захисні операції. Раніше запропоновані інтегровані системи враховують взаємовідносини між корисними та шкідливими організмами, їх взаємозалежність від навколишнього середовища. Основною складовою таких систем є

 © Калініченко А.О., 2012

максимальне застосування ентомофагів, біологічних препаратів та біологічно активних речовин (БАР).

Однією з найбільш актуальних проблем при вирощуванні овочевих, плодових і особливо ягідних культур є їх захист від шкідників та збудників хвороб. Відомо, що на ягідниках розвивається понад 10 видів листокруток, а також інші лускокрилі шкідники (смородинова брунькова міль, аґрусова вогнівка, п'ядуни). Ягоди ж є основною складовою дієтичного та дитячого харчування, а крім того, широко вживаються у свіжому та консервованому вигляді. Враховуючи те, що в останні роки у зв'язку з істотними змінами в структурі ягідних насаджень України значна їх частина перейшла у приватні та фермерські господарства, дуже змінились і системи захисту. Економічно і технологічно привабливими стали біологічні та інші не хімічні методи. Тому очевидно, що захист ягідних плантацій необхідно проводити з максимальним їх застосуванням. Однак з літературних джерел відомо, що вони використовуються лише частково, це, переважно, мікробіологічні препарати [1, 10].

Серед чисельних фітофагів чорної смородини є особливо небезпечна група, що пошкоджує суцвіття, листя та ягоди [1, 11]. В ній в останні роки спостерігаються значне поширення та шкідливість популяцій пильщиків. Чорна смородина, порічки та аґрус пошкоджуються великою кількістю видів пильщиків, котрі часто завдають значної шкоди, а в окремі роки спричинюють істотне зменшення врожаю [3, 7, 8]. Як не дивно, досі не вивчені технологічні і біологічні можливості яйцеїда трихограми. Тим часом якраз *Trichogramma T. dendrolimi Mats* заражає яйця пильщиків [4, 5, 7].

Метою нашого дослідження було поглиблене вивчення видового складу, біології та екології пильщиків в насадженнях чорної смородини в господарствах різної форми власності, а також шкідливості личинок, особливостей і характеру яйцекладки самиць. Крім того, необхідно було експериментально обґрунтувати низку технологічних параметрів (норми, строки і кратності розселення трихограми) та оптимізувати способи експонування біоматеріалу на кущі досліджуваної рослини.

Матеріали та методика. У процесі досліджень застосовували методи, загальноприйняті в галузі ентомології та захисту рослин [9], зокрема, візуальні спостереження за популяціями пильщиків – ретельним візуальним оглядом рослинних решток, листя, гілок, ягід, ґрунту: його поверхні та на глибині до 10 – 15 см. Методом ґрунтових розкопок визначали загальну кількість діапаузуючих стадій шкідника для подальших лабораторних дослідів. При детальному огляді підраховували чисельність пильщиків, ступінь пошкодження ними листя. В лабораторних умовах зібраний біоматеріал далі використовували для фізіологічного

моніторингу, а також в інсектарії визначали рівень життєздатності діапаузуючих стадій, встановлювали зараженість їх ентомофагами та збудниками хвороб.

Норми розселення трихограми для пильщиків визначали в насадженнях чотири-п'ятирічного віку на площах не менше 0,05 га. Чисельність шкідників була на допороговому та 1,5-2,0-пороговому рівні. Використовували трихограму виду *Trichogramma dendrolimi Mats.* І-го класу якості, розселяючи на передімагінальній стадії у вигляді заражених нею яєць зернової молі, тобто за 0,5 – 1 добу перед відродженням імаго і наклеюючи на цупкі картки паперу розміром 5 х 5 см за допомогою водного розчину меду чи цукру. Картки прикріплювали до гілок у нижніх частинах кущів за допомогою липких стрічок.

Польові дослідження проводились протягом 2009-2011 рр. Базовими були приватні та фермерські господарства Хмельницької та Київської обл. На ділянці штучно моделювали чисельність пильщиків. Для цього навесні, за 10 – 15 днів до початку весняної реактивації, здійснювали ретельний візуальний моніторинг рослинних решток і грунту (поверхні та на глибину до 10 – 15 см) під кущами з метою виявлення та збору діапаузуючих стадій шкідника. Формували модельні кущі (по 10), приблизно однакові за силою росту і одного рівня плодоношення, з 6 – 8 скелетними гілками для кожного з варіантів. В результаті детального фізіологічного моніторингу відбирали тільки життєздатні особини пильщика, які в подальшому переносили на модельні кущі. До облікових кущів у контрольному варіанті не застосовували ніяких прийомів захисту.

Для експериментального обґрунтування оптимізації норм, строків та кратностей розселення трихограми та для контролю чисельності пильщиків і супутніх лускокрилих фітофагів аналізували предиктори, що тим або іншим чином визначають оптимальне співвідношення паразита і шкідників, характер яйцекладки, особливо ж такий показник, як тривалість масової яйцекладки. Однією з вирішальних умов при проведенні досліджень було те, що, як уже сказано, в агроценози розселяли трихограму, що належить до першого класу якості. Іншими її визначальними оціночними критеріями були рухова активність імаго самиць та їх пошукова здатність. Враховувалась і така екологічна особливість останніх, як характер вибору екологічних ніш у період яйцекладки. Компактна яйцекладка зі споду листків максимально сприяє процесу пошуку їх самицями, які після відродження повільно мігрують у верх куща, заселяючи при цьому яйця фітофагів.

Результати та обговорення. Дослідженнями встановлено, що серед усього різноманіття пильщиків, реальну загрозу чорній смородині являють три види, серед яких найбільш небезпечним є чорносмородинний ягідний (питома вага становить 29,8%). Саме в

ньому личинки пошкоджують зав'язь та плоди. Визначальні біологічні та екологічні особливості пильщиків наведено у таблиці 1. Детальна характеристика ознак, що тим чи іншим чином показують доцільність прийому застосування трихограми, свідчить про те, що такі її біологічні властивості, як тривалість життя самиць та яйцекладка, цілком відповідають початку і тривалості масової яйцекладки. Сприятливими для трихограми є гідротермічні умови в період яйцекладки самиць пильщиків.

1. Особливості біології домінуючих видів пильщиків на смородині (приватні господарства Київщини, 2009-2011 рр.)

Вид	Весняна реактивація					
	Початок льоту	Початок масового льоту	Тривалість масового льоту, днів	Початок яйцекладки	Початок масової яйцекладки	Тривалість масової яйцекладки, днів
Жовтий аґрусовий пильщик	17.04±1	21.04±2	11 – 13	17.04±1	21.04±2	7 – 10
Жовтий чорносмородиновий пильщик	26.04±2	29.04±2	6 – 8	26.04±1	29.04±2	5 – 8
Чорносмородиновий ягідний пильщик	02.05±2	04.05±3	7 – 8	03.05±2	05.05±2	4 – 6

У таблиці 2 наведено інші визначальні предиктори біології та екології пильщиків, у яких перш за все привертають увагу такі характеристики, як репродуктивний потенціал самиць фітофагів і кількість генерацій. Серед п'яти видів тільки чорносмородиновий плодовий розвивається у моновольтинному режимі. Його розвиток припадає на період цвітіння смородини, тобто в першу декаду травня, коли, як показали дослідження, створюються оптимальні гідротермічні умови для пошукової здатності трихограми та рухової активності її самиць. Встановлено, що вони в перший день свого розселення концентруються на квітках смородини, які у цей час інтенсивно виробляють нектар.

Самиці проникають у середину квіток, споживають нектар і одночасно відшукують і заражають яйця ягідного пильщика. За нашими спостереженнями, цей процес поділяється на такі етапи: через 0,5-1,0 годину після відродження за повністю оптимальних гідротермічних умов і сонячного світла, переважно після 17 години, самиці трихограми поступово мігрують у верхню частину крони куща, заселяючи суцвіття. Після нетривалого (12-18 хвилин) живлення нектаром відбувається спаровування. Наступний період самиці живляться білковою їжею, джерело якої – гемолімфа яєць чорносмородинного та інших видів пильщиків. Далі, після закінчення процесу живлення, самиці активно шукають яйця комах – господарів. Самиці ж пильщиків відкладають яйця зі споду листків, як групами, так і поодинці. Усі ці вихідні

параметри були визначальними для встановлення оптимальних норм, строків і кратностей розселення трихограми. Проводили також економічні розрахунки – усіх прийомів, що супроводжують процес розселення.

2. Особливості репродуктивної поведінки самиць пильщиків – фітофагів насаджень ягідних культур (2009-2011 рр.) [2]

Вид	Плідність, яєць/ самицю	Кількість генерацій	Характер яйцекладки
Чорносмородиновий ягідний *Pachynematus pumilio Knw.*	30-40	1	Самиці відкладають яйця по одному, розміщуючи їх у зав'язь квітки
Жовтий аґрусовий пильщик *Nematus ribesii Scop*	100-150	2-5	Самиці відкладають яйця дуже специфічно, розташовуючи їх щільними рядами вздовж товстих жилок з нижньої сторони листка
Смородиновий пильщик *Nematus olfaciens Ben.*	35-50	2-3	Самиці відкладають яйця по одному і відкрито з нижнього боку листка
Жовтий чорносмородиновий пильщик *Nematus leucotrocha Hart.*	30-40	3-4	Самиці відкладають яйця по одному, відкрито з нижньої сторони листка. Прикріплені вони переважно біля великих його жилок, рідко – біля дрібних бокових
Блідоногий аґрусовий пильщик *Nematus pallipes Lep*	40-50	3-4	Самиці розташовують яйця у тканину листка, переважно по його краях, ближче до зубчиків, рідше біля жилок. Яйця помітні у вигляді світлих випуклостей лише через деякий час після їх відкладання

Таблиця 3 ілюструє рівень паразитування трихограмою яєць пильщиків. ЕПШ був розроблений вперше авторами [2] на підставі власних досліджень та опрацювання численної спеціальної літератури.

3. Ефективність різних норм розселення трихограми для контролю чисельності пильщиків на ягідниках (приватні господарства Київської обл., 2009-2011 рр.)

Рівень чисельності пильщиків	Норма витрати трихограми, самиць/кущ	Ефективність паразитування, %		Відродилось гусениць, %	
		1 покоління	2-3 покоління	1 покоління	2-3 покоління
Допороговий	20	36,2	38,3	51,5	47,9
	30	42,6	44,1	49,1	45,8
	50	53,4	56,0	35,2	34,4
	70	53,8	56,6	32,7	31,0
Пороги1,5-2,0	30+30	33,8	35,9	51,9	50,2
	30+50	52,8	54,1	36,9	34,3
	50+30	52,8	56,4	34,5	31,8

	100	54,1	57,6	37,5	30,2

* Для першого покоління враховуються тільки діапаузуючі життєздатні личинки в період весняної реактивації

Амплітуда коливань ефективності паразитування знаходилась у межах 36,2-54,1%. Дослідження дали можливість оптимізувати всі технологічні прийоми, що супроводять розселення трихограми. Враховуючи обмежену рухову активність її самиць, невиражену їх пошукову здатність, випробовували такі складові частини технології, як особливість експонування карток з трихограмою на кущах (табл. 4). Для цього на одному кущі розташовували від однієї картки до трьох, на які відповідно наклеювали ту чи іншу кількість яєць. Важливим при цьому було те, що на одному кущі розселяли по 50 самиць. Крім того, як правило, самиці трихограми травмують своїм яйцекладом 8,5 -12,4% яєць шкідника з подальшим споживанням гемолімфи. Ці яйця здебільшого гинуть. У підсумку загибель яєць пильщиків, викликана розселенням лабораторної культури трихограми, варіює в межах 56,8-64,1%.

Наведені результати свідчать про доцільність та необхідність контролю чисельності пильщиків шляхом використання трихограми.

4. Характер експонування карток з трихограмою на кущі чорної смородини (приватні господарства Києво – Святошинського та Фастівського районів, Київської обл., 2009-2011 рр.)

Кількість карток, екз/кущ	Кількість самиць трихограми, %/картку	Кількість самиць трихограми, екз/кущ	Заражено яєць пильщиків трихограмою,%
1	100	50	52,7
2	50+50	50	53,1
3	15+70+15	50	54,8
3	25+50+25	50	53,9

Кількість біоматеріалу, необхідного для розселення, визначається згідно з заданою нормою випуску самок залежно від виду і кількості шкідника та якісних показників партії трихограми, що застосовується, і може бути розрахована за формулою [6]:

$$H_ф=H/(\gamma\alpha_1\ \alpha_2 I)$$

де $H_ф$ – кількість біоматеріалу, паразитованих яєць;

H – рекомендована норма випуску самок;

γ – частка зараження трихограмою яєць живителя: при 70%-му зараженні – 0,70; при 80%-му – 0,80; при 60%-му – 0,60;

α_1 – відсоток відроджених імаго з паразитованих яєць живителя;

α_2 – частка (%) самиць серед трихограми, що відродилась;

I – середнє число (екз.) відроджених імаго з одного яйця живителя (для зернової молі I=1).

З лабораторії НУБіПУ отримано партію трихограми з такими якісними показниками, %: зараження (γ) – 80, відродження (α_1) – 90, кількість самиць (α_2) – 65, лабораторний живитель – яйця зернової молі, що відповідають першому класу якості. Отже, розрахункові показники: γ – 0,8; α_1 – 0,9; α_2 – 0,65; I – 1. Для забезпечення заданої норми випуску на рівні 50 самиць/кущ необхідна така кількість біоматеріалу:

$$H_ф = 50/(0,8*0,9*0,65*1) \approx 107 \text{ паразитованих яєць/кущ.}$$

Висновки 1. В результаті досліджень у зонах Лісостепу та Полісся України нами вперше детально обґрунтовані: характер яйцекладки, її тривалість і місця локалізації яєць пильщиків, що дозволило оптимізувати технологічні прийоми розселення трихограми на чорній смородині.

2. Встановлено, що у фермерських, приватних і дачних господарствах в насадженнях чорної смородини указаних зон поширені і завдають шкоди 5 видів пильщиків, серед яких домінують: жовтий аґрусовий та жовтий чорносмородиновий, котрі на протязі вегетаційного періоду розвиваються у 2-3 поколіннях, та чорносмородинний ягідний. Вираженою шкідливістю характеризується останній, личинки якого пошкоджують лише ягоди.

3. Вперше показано доцільність розселення на кущі чорної смородини лабораторної культури трихограми в період яйцекладки самиць пильщиків. На основі детальних досліджень біології фітофага обґрунтовано норми, строки та кратності розселення трихограми. Показано, що 2 прийоми розселення з розрахунку 50-80 самиць на один кущ забезпечують прийнятну господарську ефективність зараження яєць пильщиків.

4. Розселення трихограми оцінюється як один із елементів інтегрованого захисту ягідників від пильщиків та супутніх фітофагів.

Список використаної літератури

1. Гадзало Я.М. Інтегрований захист ягідних насаджень від шкідників у Північно-західному Лісостепу і Поліссі України. – Львів : Світ, 1999. – 184 с.
2. Дрозда В.Ф., Калініченко А.О. Видовий склад та шкідливість трачів у насадженнях чорної смородини в Поліссі та Лісостепу України // Український ентомологічний журнал. – 2011. - №1(2). – С. 58-63.
3. Дрозда В.Ф., Калініченко А.О. Особливості біології, екології та шкідливість чорносмородинного ягідного пильщика – Pachynematus pumilio Knw // Наук. доп. НУБіПУ.- Київ, 2010. – Вип. 3. – С. 67-78.
4. Дрозда В.Ф., Калініченко А.О. Спосіб контролю чисельності та шкідливості популяцій пильщиків в агроценозі ягідників. Патент України № 50547. Опубл. 10.06.2010, Бюл. № 11.

5. Калініченко А.О. Поширення, шкідливість та контроль чисельності пильщиків в насадженнях чорної смородини. Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства // Міжнар. наук. конф., 1-2 жов. 2009 р.: тези доп. Харків, 2009. – С. 93.
6. Показники якості трихограми. Методичні рекомендації до застосування трихограми проти шкідників сільськогосподарських культур / [Шелестова В.С., Мельничук С.Д., Гончаренко О.І., Дрозда В.Ф.]. – К., 2004. – 59с.
7. Скорикова О.А. К биологии пилильщиков (Hymenoptera, Tenthredinidae), вредящих смородине и крыжовнику в Ленинградской области // Энтомол. обозрение. Т. 33.– 1953. – С. 128 – 131.
8. Скорикова О.А. Пилильщики, вредящие плодово-ягодным культурам. – М. – Л.: Сельхозиздат, 1960. – 73 с.
9. Фітосанітарний моніторинг / Доля М.М., Покозій Й.Т., Мамчур Р.М. та ін. – К.: ННЦ ІАЕ, 2004. – 294 с.
10. Brock A.M. Observations on the biology of the black currant sawfly // Plant Pathology, 5, Published Online: 5 Apr 2007. – P. 144-146.
11. David V. Alford. Pests of Fruit Crops / A Color Handbook. – USA, 2007. – P. 394 – 397.

Одержано редколегією 12.04.12