

ПЕРСПЕКТИВНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ЯБЛУНІ ВІД ЯБЛУНЕВОЇ ПЛОДОЖЕРКИ

Наведено результати лабораторних і польових досліджень інсектициду Корагену проти яблуневої плодожерки. Встановлено тривалість дії та його високий овіцидний, ларвіцидний та стерилізуючий ефект. Показано можливість регулювання чисельності яблуневої плодожерки методом дезорієнтації самців.

яблунева плодожерка, Кораген, статеві феромони, дезорієнтація

Садівництво в Криму — традиційна галузь сільськогосподарського виробництва, першорядним завданням якої є одержання високоякісної економічно рентабельної та екологічно безпечної продукції. Як показує світовий досвід, в основі збільшення виробництва і якості фруктів лежать 3 чинники: вирощування високопродуктивних сортів, зокрема стійких проти шкідників і патогенів, дотримання всіх необхідних агротехнічних прийомів та ефективний захист від шкідливих організмів [4]. При цьому на частку захисту рослин у садівництві припадає понад 70% витрат, а недооцінювання фітосанітарної ситуації може призвести до повної втрати потенційного урожаю.

Основний вид, який ушкоджує за відсутності захисних заходів до 80–90% плодів яблуні, — яблунева плодожерка (*Laspeyresia pomonella* L.). Шкідник впродовж понад тридцяти років в Криму входить до п'ятірки домінуючих фітофагів яблунового агроценозу [1-3, 5-6]. За цей період зазнали істотних змін і його фенологічні особливості: починаючи з 2000 року, шкідник практично щорічно розвивається в 3-х повних поколіннях, при цьому температурні показники, що сигналізують про початок вильоту метеликів і появу гусени, помітно варіюють.

У системах захисту яблуні в 70–80-ті роки минулого сторіччя для обмеження чисельності яблуневої плодожерки використовували переважно фосфорорганічні препарати [5-6]. З початку 1990-х і до кінця 2000-х в основі інтегрованого управління чисельністю шкідника було почергове застосування ювено-

О.Б. БАЛИКІНА,
докторант
Інститут захисту рослин НААН

ідів та інгібіторів синтезу хітину (на початку відкладання яєць у кожного покоління), та фосфорної органіки (на час появи гусени кожного покоління) [1-3]. Така система включала 8–9 обробок за вегетацію тільки проти яблуневої плодожерки (по 3 проти 1-го і 2-го покоління та 2–3 обробки проти 3-го). При цьому витрати інсектицидів проти яблуневої плодожерки становили 10–12 кг/га за сезон (4,5–5,0 кг/га за діючою речовиною), а їхня вартість — від 1724 до 4937 грн/га.

З появою в Україні в 2008 р. нового інсектициду класу антраніламідів Кораген (виробництво компанії «Du Pont», Швейцарія), що відрізняється низькою нормою витрати, тривалою захисною дією та високим ові-ларвіцидним ефектом, та в 2010 р. — феромонів яблуневої плодожерки РАК-3 (виробництво компанії «BASF», Німеччина) для дезорієнтації самців з'явилася можливість удосконалити існуючу систему захисту яблуні у напрямі зниження пестицидного навантаження та зменшення витрат на проведення обробок.

Інсектицид Кораген впливає на ріанадин-рецепторні гени, які відіграють вирішальну роль в утриманні в організмі іонів Ca^{2+} , необхідних для скорочення м'язів комах. При потраплянні Корагену всередину або на тіло шкідник втрачає здатність до скорочення м'язів і миттєво настає їх параліч, що призводить до припинення руху й живлення. В результаті цього личинки слабшають і гинуть протягом 72 годин.

З 2009 р. препарат широко застосовується для обмеження чисельності лускокрилих в Італії, Іспанії, Німеччині, Франції, Польщі та Угорщині. За даними компанії «Дюпон Україна», в 2011 р. тільки в Італії було використано близько 60 т Корагену. З 2010 р. провадяться

реєстраційні випробування препарату в Росії. В Україні дослідження із застосування Корагену для захисту плодівних насаджень були проведені в лісостеповій зоні.

Широкі експериментальні роботи з використання феромонів методом дезорієнтації для обмеження чисельності яблуневої плодожерки виконують в багатьох країнах світу з кінця 70-х років минулого сторіччя [6-7]. Одержані результати показали можливість використання феромонів, як альтернативи хімічним обробкам тільки на невеликих ізольованих ділянках і з невисокою чисельністю шкідників. У Криму дослідження з розроблення цього методу розпочали ще у 80-ті роки минулого сторіччя [7], але були припинені з причин відсутності можливості придбання диспенсерів і неоднозначності отриманих результатів.

Таким чином, *метою даного дослідження* було визначення ефективності застосування інсектициду Кораген та доцільності використання диспенсерів РАК-3 у системі захисту яблуні від яблуневої плодожерки. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- встановити тривалість контактної дії Корагену на імаго яблуневої плодожерки;
- визначити токсичність препарату за дії на різні стадії онтогенезу шкідника;
- визначити технічну ефективність Корагену та методу дезорієнтації самців у польових умовах;
- надати рекомендації виробникам щодо залучення цих засобів до систем захисту яблуні від яблуневої плодожерки.

Методика досліджень. Технічну ефективність Корагену (д.р. хлорантраніліпрол, 200 г/кг) визначали в 2008–2011 рр. у промислових яблуневих садах (сади 15–20-річного віку з формуванням крони об'ємного типу із сортами Ренет Симиренко та Гольден Делішес) чотирьох господарств Криму: ДП «Садівник», м. Севастополь; СВК «Грузія», Пер-

вомайський район; ПАТ «Кримська фруктова компанія», Красногвардійський район; ЗАТ «Бахчисарайська долина», Бахчисарайський район. Одержані результати порівнювали з господарськими системами захисту яблуні, що включали регулятори росту й розвитку комах, неонікотиніди та фосфорорганічні інсектициди. За рекомендацією фірми-виробника, Кораген застосовували з нормами витрати 0,15–0,175 л/га.

Тривалість контактної дії Корагену на яблуневу плодожерку визначали в лабораторії Нікитського ботанічного саду — Національного наукового центру. Відсаджували попарно по 2 самці і 2 самиці шкідника в оброблені препаратом целофанові садки. Овіщидний ефект визначали шляхом обробки розчинами препаратів однокілограмових і тридобових яєць яблуневі плодожерки, а також яблук, на які в подальшому були відкладені яйця. Розчини препаратів наносили пульверизатором об'ємом 0,5 л на внутрішню поверхню целофанових садків, на поверхню пластин для відкладання яєць, на пластини з відкладеними яйцями та яблука.

Як еталон використовували інсектицид класу неонікотиніодів Каліпсо 480 SC (д.р. тіаклоприд, 400 г/л) з нормою витрати 0,25 л/га. Контроль — обробка водою. Повторність — 5-разова (по 5 садків у кожному варіанті). Норма витрати Корагену — 0,15 та 0,17 л/га (конц. 0,0015 і 0,0017%), Каліпсо — 0,25 л/га (конц. 0,025%).

Експеримент з дезорієнтації самців яблуневі плодожерки за допомогою статевого феромону РАК-3 було проведено в 2010–2011 рр. на базі яблуневих садів ЗАТ «Перемога» Нижньогірського району (насадження 1985 року, об'ємне формування крони, сорти Ренет Смиренка і Гольден Делішес) та в 2011 р. у ТОВ «Сади Альмінської долини» Бахчисарайського району (насадження 2001 року, вільнозростаюча пальмета, сорт Ренет Смиренка). Для цього на початку вильоту покоління яблуневі плодожерки, що перезимувало, на 1 га саду було рівномірно, на відстані 4 м один від одного, розміщено 500 диспенсерів РАК-3. Інсектицидів для захисту від яблуневі плодожерки на даній ділянці не застосовували. Еталоном слугували господарські системи захисту яблуні з використанням регуляторів росту й розвитку комах, неонікотиніодів та фосфорорганічних інсектицидів.

За динамікою чисельності шкідника спостерігали, використовуючи феромонні пастки та ловильні пояси, аналізували падалиці та зібраний урожай з 10-ти модельних дерев. Технічну ефективність визначали за формулою Аббота [8]. Площа кожного дослідного варіанту та еталону — 1,0 га, контролю (без обробки) — 0,2 га.

Результати досліджень. У лабораторних умовах встановлено, що Кораген має стерилізуючий ефект і зберігає інсектицидні властивості впродовж 35 днів. Оптимальний строк застосування препарату — початок льоту метеликів.

У імаго яблуневі плодожерки, висаджених попарно по 2 самці та 2 самиці до садків з обробленою препаратом поверхнею, середня тривалість життя була у самиць в 2 рази, а у самців — в 2,5–5,0 разів менша, ніж у метеликів, що знаходилися в необроблених садках, та становила у самиць 6,0–8,0 днів, у самців — 3,5–8,0 днів. У необроблених садках і самці, і самиці жили по 16–20 днів (табл. 1). За рахунок зменшення тривалості життя кількість спарувань становила 0,3–0,4 на самицю,

а кількість відкладених яєць — від 2 до 18 шт. на самицю, причому майже 80% яєць виявилися стерильними, а при висадженні на 21-й день і пізніше — всі відкладені яйця були стерильними, оскільки спарувань не було. У деяких самиць спостерігалось руйнування сперматофор. З решти яєць вилупилися 27 гусениць, які майже всі загинули при проникненні в яблуко. Закінчили живлення і пішли в діапаузу тільки 3 з 27 вилуплених.

У необроблених садках кожна самиця спарувалася в середньому по 2 рази та відклала по 121 яйцю, з яких всього 1,5% виявилися стерильними, 2,5% — загинули в період ембріонального розвитку, а 96% гусениць, що залишилися, успішно заглибилися в плоди, продовжили розвиток, закінчили живлення і пішли на заляльковування.

Після обробки свіжовідкладених яєць яблуневі плодожерки чверть їх загинула на різних стадіях розвитку. З половини яєць вилупилися гусениці, які загинули при проникненні, та лише 4,9% закінчили живлення і пішли на заляльковування (табл. 2).

1. Середня ефективність дії Корагену на імаго яблуневі плодожерки (лабораторія НБС-ННЦ, 2010–2011 рр.)

Показник	Кораген	Еталон	Контроль
Середня тривалість життя, дні: самиці	6,8±0,9	3,6±1,5	16,2±0,5
самці	5,8±2,3	3,6±1,5	19,0±0,8
Кількість спарувань на самицю, разів	0,3±0,1	0,5±0,1	2,2±0,4
Кількість яєць на самицю, шт.: середнє	8,2±2,4	13,8±3,5	120,0±1,8
всього	144	219	1218
Стерильні яйця: шт.	117	92	18
%	81,3	42,0	1,5
Вилупилося гусениць: шт.	27	127	1169
%	18,7	58,0	96,0
Загинуло гусениць на різних стадіях розвитку: шт.	24	18	25
%	88,9	14,2	2,5
Гусениць, що закінчили розвиток: шт.	3	109	1171
%	11,1	85,8	96,1

2. Середня овіщидна ефективність дії Корагену проти яєць яблуневі плодожерки (t = 25°C, вологість 50%) (лабораторія НБС-ННЦ, 2010–2011 рр.)

Показник	Яйця				Гусениці				
	всього	стерильні		загинуло на різних стадіях розвитку		вилупилося		пішло на заляльковування	
		шт.	%	шт.	%	особин	%	особин	%
Оброблені яйця*	552	103	18,7	138	25,0	284	51,4	27	4,9
Оброблені яблука*	313	72	23,1	90	28,7	151	48,2	8	5,2
Оброблені і яйця, і яблука*	426	76	17,8	121	28,4	223	52,3	4	1,1
Контроль*	5987	1580	26,4	670	11,2	3737	62,4	1838	49,2

* — На основі критерію Стюдента істотна різниця між дослідом і контролем. Вірогідність помилки не перевищує 5,0%; P > 0,05

Аналогічні результати одержані і при відкладанні необроблених яєць на оброблені яблука. При вилупленні гусені з оброблених яєць в оброблені яблука проникли і закінчили розвиток всього 1,1%, що ще раз дозволяє зробити висновок про доцільність застосування препарату на початку льоту метеликів з таким розрахунком, щоб яйця були відкладені на оброблену поверхню.

Слід зазначити і токсичну дію еталонного препарату Каліпсо на імаго яблуневої плодожерки. За 3–4 години після висаджування метеликів до оброблених садків самці починали хаотично пересуватися, втрачали орієнтацію, а потім і гинули. Самці, навпаки, були млявими і малорухливими. При висаджуванні на 7-й день після обробки середня тривалість їх життя становила 5 днів. Проте кількість яєць, відкладених однією самцею, варіювала від 8 до 19. Стерильних яєць було вдвічі менше, ніж при застосуванні Корагену. Більше половини вилуплених гусениць загинули в плоді і майже всі (85,8%) закінчили розвиток.

Одержані дані свідчать про високу інсектицидну активність і деяку стерилізуючу дію Каліпсо щодо імаго яблуневої плодожерки в першу добу після обробки. Овіцідна дія виражена слабо. Тому доцільно застосовувати препарат в період масового льоту метеликів.

У виробничих умовах Кораген застосовували дворазово: в одному випадку — в пік льоту та відкладання яєць першим поколінням (ПАТ «Кримська фруктова компанія», 2010 р. та ЗАТ «Бахчисарайська долина», 2011 р.); в іншому — в пік льоту та відкладання яєць другим поколінням шкідника (ДП «Садівник», 2008 р. та СВК «Грузія», 2009 р.) з інтервалом 18–21 день. Унаслідок використання препарату як у першому, так і в другому випадку вдалося блокувати шкідливу діяльність яблуневої плодожерки практично повністю. Технічна ефективність препарату наприкінці липня перед початком льоту третьої генерації становила 95–100% (табл. 3). При цьому пошкодження плодів при нормі витрати 0,150 л/га було на 2,5% вищим. Незважаючи на те, що інтервал між обприскуваннями Корагеном у 2010 р. через погодні умови складав не три, а п'ять тижнів, вдалося повністю контролювати чисельність шкідника протягом 26-ти днів після обробки,

і на початок розвитку третього покоління було уражено всього близько 2,5% плодів. Слід зазначити, що в СВК «Грузія» у 2009 р. на ділянці з двократним застосуванням Корагену проти другого покоління яблуневої плодожерки льоту третього покоління не було.

В цілому, при введенні до системи захисту яблуні Корагену та Каліпсо пестицидне навантаження (за діючою речовиною) через низькі норми витрати зменшується до 2,0 кг/га, тоді як в еталоні воно становить 4,0 кг/га, а витрати на інсектициди на 400 грн/га менші, ніж у господарському еталоні.

Як зазначено вище, великі можливості в регулюванні чисельності яблуневої плодожерки має екологічно безпечний метод — використання синтетичних статевих феромонів методом дезорієнтації самців. У нашому експерименті при використанні 500 диспенсерів РАК-3 з феромоном яблуневої плодожерки (рис.) на 1 га технічна ефективність становила 87,2–88,4%, а при здійсненні 6-ти обробок від яблуневої плодожерки в еталоні — 90,2–93,1% (табл. 4). В результаті використання феромонів для дезорієнтації яблу-



Рис. Диспенсер РАК-3 для дезорієнтації яблуневої плодожерки. Крим, Нижньогірський район, ЗАТ «Перемога», 2010 р.

невої плодожерки метелики до сигнальних пасток не потрапляли ні на дослідній, ні на прилеглих ділянках. В господарському еталоні за сезон було відловлено від 40 до 60 самців на пастку за сезон, в контролі — від 74 до 128 (табл. 4). У зібраному врожаї трьома поколіннями шкідника було пошкоджено близько 2% плодів, тоді як у садах, де здійснювали всі інсектицидні обробки (табл. 4), цей показник був на рівні 1,5%, що вказує на високу технічну ефективність і перспективність методу дезорієнтації самців. У контролі вро-

3. Ефективність Корагену проти яблуневої плодожерки у виробничих умовах (Крим, 2008–2011 рр.)

Господарство, рік	Норма витрати, л/га	Пошкодження плодів яблуневою плодожеркою, %	Технічна ефективність, %
ДП «Садівник», м. Севастополь, 2008 р.	0,150 0,175	3,5 1,0	95,0 98,9
СВК «Грузія», Первомайський р-н, 2009 р.	0,175	0	100,0
ПАТ «Кримська фруктова компанія», Красногвардійський р-н, 2010 р.	0,175	3,0*	96,1
ЗАТ «Бахчисарайська долина», Бахчисарайський р-н, 2011 р.	0,170	0,4	98,7

* — Через часті та рясні опади розрив між двома обробками Корагеном становив п'ять тижнів замість трьох, чим і пояснюється 3,0% пошкодження врожаю.

4. Ефективність методу дезорієнтації самців яблуневої плодожерки

Господарство	Рік	Самців/пастку/сезон, особин			Пошкоджено плодів яблуневою плодожеркою, %			Технічна ефективність, %	
		Дослід	Еталон	Контроль	Дослід	Еталон	Контроль	Дослід	Еталон
ЗАТ «Перемога»*	2010	0	60,4	90,2	2,1	1,5	77,4	87,2	90,2
	2011	0	55,0	128,0	2,4	1,9	80,7	87,0	93,1
ТОВ «Сади Альмінської долини»*	2011	0	43,0	74,0	0,5	0,9	82,1	88,4	92,4

* — На основі критерію Стьюдента істотна різниця між дослідом, еталоном і контролем. Вірогідність помилки не перевищує 5,0%; $P > 0,05$

жай трьома поколіннями шкідника був пошкоджений на 70—80%.

Застосування феромонів виправдовується не тільки екологічно, а й економічно. Вартість гектарної норми диспенсерів РАК-3 — 250 Євро (близько 3000 грн/га), тоді як вартість інсектицидів для захисту саду тільки від яблунової плодожерки, як зазначено вище, може перевищувати 4000 грн/га.

ВИСНОВКИ:

■ Інсектицид Кораген має стерилізуючий ефект і зберігає інсектицидні властивості впродовж 35 днів.

■ Після застосування препарату зменшується тривалість життя і самців і самиць, кількість спаровувань та кількість відкладених яєць. При цьому різко збільшується відсоток стерильних яєць, що попереджує появу шкідочинної стадії.

■ Технічна ефективність Корагену у виробничих умовах за дворазового застосування становить 95,0—100%, що у поєднанні з тривалим періодом захисної дії дає можливість рекомендувати його до застосування в захисті яблуні від яблунової плодожерки.

■ За використання 500 диспенсерів РАК-3 на 1 га на початку вильоту покоління яблунової плодожерки, що перезимувало, технічна ефективність становить 87,2%, що замінює 6 обробок в еталоні.

■ Метод дезорієнтації також мо-

жна використовувати у системі захисту яблуні від яблунової плодожерки.

В цілому, висока технічна ефективність, екологічна безпека і економічна рентабельність застосування Корагену і диспенсерів РАК-3 у системі захисту яблуні від яблунової плодожерки має широкі перспективи для їхнього подальшого використання в промисловому садівництві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баликіна О.Б. Сучасні системи захисту зерняткових плодівих культур від шкідників та хвороб в умовах Криму / О.Б. Баликіна, Н.М. Трикоз, Л.П. Ягодінська // Захист і карантин рослин. — 2006. — Вип. 52. — С. 333—342.

2. Балькіна Е.Б. Защита яблони в Крыму / Е.Б. Балькіна, Л.П. Ягодінська // Карантин і захист рослин. — 2006. — №10. — С. 18—20.

3. Баликіна О.Б. Оцінювання ефективності дії регуляторів росту і розвитку комах на яблуневу плодожерку / О.Б. Баликіна, В.І. Мітрофанов, Л.П. Ягодінська // Захист і карантин рослин. — 2007. Вип. 53. — С. 263—270.

4. Болдырев М.И. Яблонная плодожерка: прогнозирование, сигнализация, меры борьбы / М.И. Болдырев, Н.Я. Каширская // Защита и карантин растений. — 2009. — № 2. — С. 70—82.

5. Медведева Г.В. Биологические основы интегрированной борьбы с яблонной плодожеркой в Крыму: автореф. дис. на соис. ученой степени канд. биол. наук / Г.В. Медведева. — К., 1984. — 15 с.

6. Петрушова Н.И. Интегрированная борьба с яблонной плодожеркой (*Laspeyresia pomonella* L.). / Н.И. Петрушова, С.Ю. Чекуменев // Обзорная информация. — М., — 1980. — 84 с.

7. Петрушова Н.И. Метод дезориентации в борьбе с яблонной плодожеркой / Н.И. Петрушова, Г.В. Медведева, В.Н. Доманский // Феромоны в защите сельскохозяйственных культур. — Тарту, 1981. — С. 61—63.

8. Методики випробування і застосування пестицидів // С. О. Трибель, Д.Д. Сигарьова, М.П. Секун, О.О. Івашенко та ін. За ред. проф. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — С. 289—296.

Е.Б. Балькіна

Перспективные средства защиты яблони от яблонной плодожерки

Приведены результаты лабораторных и полевых испытаний инсектицида Кораген против яблонной плодожерки. Установлена его длительная инсектицидная активность и высокий ови- и ларвицидный также стерилизующий эффект. Показана возможность регулирования численности яблонной плодожерки методом дезориентации самцов.

яблонная плодожерка, Кораген, половые феромоны, дезориентация

Е.В. Balykina

Perspective preparations for controlling codling moth in apple orchards

The results of laboratory and field testing of insecticide Koragen for controlling codling moth have been given. Its long insecticide activity and high ovi-larvicide and sterilizing affect has been determined. The possibility of regulation of codling moth number by the method of disorientation of male-moth has been shown.

codling moth, Koragen, sex pheromons, disorientation

Науково-виробничий журнал

НАСІННИЦТВО

У вітчизняному Реєстрі — понад 5000 сортів та гібридів 350 культур.

Ми допоможемо вибрати найкращі!

Передплатний індекс — 01851