

Захист і карантин рослин. 2020. Вип. 66.

УДК 634.1.055+632.7

DOI: <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2020.66.3-16>

<sup>1</sup>О.І. БОРЗИХ, доктор сільськогосподарських наук

<sup>1</sup>Г.М. ТКАЛЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

<sup>1</sup>І.В. КИРИЧУК, кандидат сільськогосподарських наук

<sup>2</sup>А.Ф. ЧЕЛОМБІТКО, кандидат сільськогосподарських наук

<sup>1</sup>Інститут захисту рослин НААН,

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

<sup>2</sup>Департамент фітосанітарної безпеки, контролю в сфері насінництва та розсадництва державної служби з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, вул. Колоскова, 7, м. Київ, 03118, Україна,  
e-mail: <sup>1</sup>[microbiometod@ukr.net](mailto:microbiometod@ukr.net), <sup>2</sup>[a.chelombitko@dpss.gov.ua](mailto:a.chelombitko@dpss.gov.ua)

## ПРОВЕДЕННЯ ФЕРОМОННОГО МОНІТОРИНГУ ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ ПЛОДОВОГО САДУ

---

**Мета.** Аналіз новітніх методик виявлення шкідників плодового саду за допомогою феромонного моніторингу та чинників, що впливають на його проведення. **Методи.** Дослідження проводили відповідно до сучасних методик феромонного моніторингу шкідників плодкових насаджень. **Результати.** Наведено принципи здійснення феромонного моніторингу в плодovому саду для виявлення шкідливих і карантинних організмів та одержання інформації про наявність шкідників на певній території, їхню чисельність, динаміку розвитку. Одержані дані дають змогу планувати і проводити відповідні фітосанітарні заходи. Виділено основних шкідників плодового саду із класів *Lepidoptera* та *Hemiptera*, моніторинг яких проводиться за допомогою феромонних пасток. Надано методичні рекомендації щодо проведення феромонного моніторингу в плодovих насадженнях для виявлення східної плодожеки (*Grapholitha molesta* Busck),

каліфорнійської та тутової щитівки (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ.-Tozzetti, *Quadraspidiotus perniciosus* Comst), американського білого метелика (*Hyrphantria cunea* Drury). Наведено переваги феромонного методу над іншими методами моніторингу. Описано основні чинники, які впливають на вилов шкідників феромонними пастками. **Висновки.** Отримана за допомогою феромонних пасток інформація є складовою ефективних програм — систем інтегрованого захисту рослин від шкідників, які поєднують в собі використання комплексу біологічних, хімічних, агротехнічних заходів та є основою заходів запобігання надзвичайним ситуаціям у фітосанітарному стані. Інформативність та надійність феромонного моніторингу дає змогу обґрунтувати і розробити технології інструментального моніторингу, які зменшують хімічні обробки до 30%, підвищують продуктивність праці на 75%, знижують собівартість на 70%, підвищують оперативність і надійність обліків.

### **феромонний моніторинг; шкідники; поширення; щільність; феромонні пастки; карантинні організми; плодіві насадження**

Захист плодівих насаджень від шкідників є одним із основних прийомів для одержання якісних і стабільних врожаїв. Ефективність заходів захисту, спрямованих на зменшення втрат потенційної плодової продукції, потребує спостережень і контролю поширення, щільності, інтенсивності розвитку та шкідливості фітофагів, на що і направлений фітосанітарний моніторинг [1, 2].

Еколого-поведінковий підхід — регулювання чисельності комах із застосуванням приваблюючих пасток — у практиці захисту рослин набуває все більшого практичного значення [3, 4].

Історія вивчення та використання феромонів комах почалась від перших досліджень Анрі Фабра ще у 1891 р. За виконуваними функціями феромони поділяють на статеві, агрегації, тривоги, слідові, мітки, поліфункції. Статевий феромон вперше виділено й синтезовано для шовковичного шовкопряда в 1959 р. Нині найбільш вивчені статеві феромони комах, але вже відомі й феромони деяких рослин, грибів, риб, гризунів, мавп. Феромони комах мають особливе значення як речовини сигнального типу, які забезпечують хімічну інформацію в процесі внутрішньопопуляційних взаємовідносин особин. Висока біологічна активність та специфічність їх дії дає змогу віднести феромони до препаратів, які є важливим елементом у системі захисту рослин [5, 6].

Вже у 80-х роках почали вивчати можливість застосування феромонних пасток для виявлення карантинних об'єктів, спостереження за їх поширенням та розвитком, визначення оптимальних строків проведення захисних заходів.

Вивчали і самостійне застосування феромонних пасток у захисті сільськогосподарських культур для масового відлову самців (утворен-

ня самцевого вакууму — розриву феромонного зв'язку з метою дезорієнтації самців у пошуках самиці), стерилізації природної популяції за сумісного використання феромонів з хемостерілянтами в пастках.

Можливість використовувати метод дезорієнтації, як альтернативу хімічному методу захисту, активно вивчали в 1980—1990-х роках в Європі (Іспанія), Африці, Азії (Китай). В результаті чого відпрацьовано технології застосування методу дезорієнтації для бавовникового довгоносика, артемкової пальцекрилки, п'ятикрапкового бражника, бавовникової молі.

Для виявлення комах та спостереження за їхнім розвитком використовують і кольорові пастки. Вперше кольорові пастки застосовували для відлову білокрилки в теплицях. З 70-х років їх почали використовувати для оцінки динаміки чисельності лускокрилих, двокрилих та попелиць. Але недоліком практично всіх кольорових пасток є слабка селективність, яку уникають при застосуванні пасток із статевим феромоном.

У США карантинна служба щорічно застосовує близько 200 тисяч феромонних пасток для моніторингу бавовникового довгоносика, непарного шовкопряда, червчика Комстока, плодових мух. У Канаді за допомогою пасток ведеться спостереження за чисельністю восьми видів совок на площі близько 13 тис. м<sup>2</sup>, у Франції — за шістьма видами шкідників, в Японії — за 16-ма, в Україні — за сорока видами. Широко застосовують для виявлення, локалізації і знищення вогнищ лускокрилих шкідників (східна та персикова плодожерка та ін.), каліфорнійської щитівки, західного кукурудзяного жука, каштанової молі та багатьох інших. Для моніторингу і масового відлову застосовують понад 12 тис. пасток на площі близько 108 тис. га [3, 7—9].

Фітосанітарний моніторинг займає провідне місце у ентомологічному прогнозі фітосанітарного стану посівів і насаджень сільськогосподарських культур, який є основою інтегрованих систем захисту рослин, головне завдання якого полягає в завчасній оцінці ступеня загрози урожаю від шкідників, обґрунтуванні доцільності, оптимальних строків та економічної ефективності заходів захисту рослин, що дає змогу суттєво раціоналізувати застосування хімічних засобів захисту рослин, що має економічне, екологічне та соціальне значення [2, 3].

**Мета роботи** — аналіз новітніх методик виявлення шкідників плодового саду за допомогою феромонного моніторингу та чинників, що впливають на його проведення.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили згідно із сучасними методиками проведення феромонного моніторингу шкідників плодкових насаджень.

**Результати та обговорення. 1. Феромонний моніторинг та його застосування у контролюванні чисельності шкідників.** За останні десятиріч-

чя феромонний моніторинг став основним і найбільш рентабельним способом вчасного виявлення, контролю розповсюдження і оцінки динаміки чисельності шкідників порівняно з іншими існуючими методами (візуальні обстеження, розкопки). Простота і ефективність феромонних пасток, безпечність їх застосування дають змогу оперативно і вчасно, за 15—20 днів до появи шкідливої стадії, виявити імаго шкідників, контролювати динаміку чисельності на місцевому і регіональному рівнях та приймати рішення щодо оптимальних строків і обсягів проведення захисних заходів.

Важливою перевагою, яку дає використання пасток, є можливість контролювати рівень чисельності популяції шкідників на великих територіях впродовж вегетаційного періоду. Визначаючи кількість особин, які потрапляють в пастки на визначеній території в різні періоди сезону, можна робити висновки про відносну кількість шкідника та сезонну динаміку його розвитку та чисельності.

За нинішньої фітосанітарної ситуації в агроєкосистемах *основною метою застосування феромонних пасток* є:

- спостереження за розвитком шкідливих комах ряду лускокрилих (Lepidoptera) та визначення доцільності проведення проти них захисних заходів;
- виявлення нових вогнищ карантинних організмів;
- встановлення меж вогнища карантинних організмів;
- встановлення динаміки льоту присутніх на території країни карантинних організмів;
- зниження чисельності шкідливих та карантинних організмів за допомогою феромонних пасток для створення «самцевого вакууму» та дезорієнтації самців [3, 10, 11].

Нині існують понад 100 різних феромонів шкідливих комах, які створені спеціально для того, щоб ефективно боротися з конкретними видами комах-шкідників. Розроблено синтетичні феромони: статеві, які забезпечують зближення протилежних за статтю особин в період їх розмноження; агрегаційні — працюють на двостороннє приваблювання самців і самиць; слідові; територіальні; феромони тривоги — відлякують комах.

Феромонні приманки мають перевагу перед іншими, бо відловлюють або дезорієнтують самців, не даючи їм можливості фізично запліднювати самиць, в результаті чого самиці не здатні давати потомство, тому що відкладають незапліднені яйця, які невдовзі гинуть [3, 12].

**2. Методика проведення феромонного моніторингу шкідників плодового саду з рядів Lepidoptera та Hemiptera.** Феромонна пастка — абсолютно екологічно безпечний пристрій для визначення поширення та динаміки чисельності того чи іншого шкідника. Вона складається

ся з хімічної принади та картонного або пластмасового корпусу, на який нанесено тонкий шар ентомологічного клею. Хімічна принада (0,1—2,0 мг) є синтетичним аналогом природного феромону самиць. Синтетичний феромон — надзвичайно летка сполука, яка повністю випаровується з принади за 30—40 днів.

Для виявлення шкідників підготовлені пастки типу Атракон А розмішують на деревах на висоті 1,5—2,0 м у периферійній частині західного боку крони (рис. 1). Починають розмішувати пастки за встановлення середньодобової температури не нижче +13°C, тобто наприкінці квітня — до закінчення вересня. Схема розміщення на ділянці або в кварталах саду — рівномірно човниковим способом, на відстані одна від одної 100—150 м, з



Рис. 1. Феромонна пастка

розрахунку 1 пастка на 5 га промислового саду, в плодорозсаднику — 1 пастка на 1 га. Пастки розмішують так, щоб на них не падали прямі сонячні промені і спрямовують уздовж ряду для кращого виділення феромону в повітря. Пастки вивішують на зовнішніх гілках у ряду на висоті не нижче середнього ярусу крони дерев. Всі пастки нумерують. Після їх розміщення складають схему і заносять до неї під окремим одним порядковим номером кожен пастку та її вкладку, обов'язково зазначають дату початку розміщення пасток, схему розміщення, дати вибирання метеликів або заміни вкладок, прізвище обстежувача.

Норма розміщення пасток на одного обстежувача становить 15—20 шт. за день.

Оглядають пастки і вибирають із них метеликів у такі строки: до початку льоту метеликів — щодня, потім — щотижня. Фіксують початок льоту (за першим виявленням їх у пастках), знімаючи ланцетом комах з клейової поверхні. При цьому підраховують кількість відловлених метеликів на одну пастку у співвідношенні з іншими відловленими видами метеликів. Цей показник заносять до графіка, що чітко демонструє зміни інтенсивності льоту, динаміку розвитку популяції та кількість генерацій. Вибіркі з пасток шкідників супроводжують етикетками і відправляють для аналізу у відповідну лабораторію. Капсулу з феромоном замінюють через 30—40 днів [7, 12, 13].

Для встановлення межі вогнищ *східної плодожерки* (*Grapholitha molesta* Busck) (рис. 2) пастки необхідно розмішувати в змішаних са-



Рис. 2. Східна плодожерка



Рис. 3. Каліфорнійська щитівка



Рис. 4. Тутова щитівка

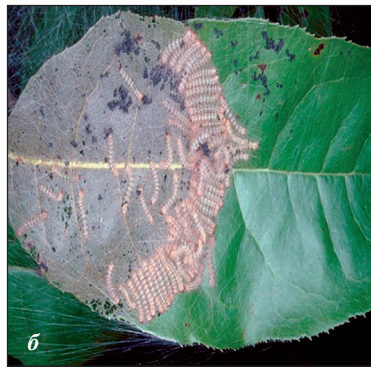
дах. Визначають ділянки, де шкідника було виявлено раніше. Пастки розміщують на межі цих ділянок на відстані до 1 км від них. При цьому на обстежуваній ділянці одну пастку розміщують поблизу межі саду, іншу — всередині. Якщо пасток достатньо, їх розміщують поблизу межі саду з різних боків на відстані одна від одної не менше 100 м. Цю роботу продовжують до середини жовтня. Оглядають та вибирають із них метеликів щотижня [3, 14].

Для виявлення *каліфорнійської* (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst) (рис. 3) та *тутової щитівки* (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ.-Tozzetti) (рис. 4), особливо в розсадниках, пастки розвішують у кроні дерев маточних і промислових садів на плодових культурах на висоті витягнутої руки, з розрахунку — 1 пастка на 1 га; на полях розсадників — 1 пастка на 200 м; в молодих промислових садах — 1 пастка на 3 га; в лісосмугах — уздовж смуги через кожних 100 м; на присадибних ділянках населених пунктів — через 10–20 дворів, залежно від відстані між ними. Усі пастки нумерують, фіксують дату їх первинного розміщення та зняття. Ведуть облік за схемою розміщення пасток. Оптимальна схема — човникова, починаючи з другого ряду через кожних 10 дерев. Таке розміщення пасток дає можливість охопити увесь квартал, встановити чи-

сельність шкідників і прийняти відповідні рішення щодо накладання карантинного режиму та локалізації вогнища. Для фенологічних спостережень пастки з відповідним феромоном розміщують у осередках поширення шкідника (1 пастка на 5 га) одразу після цвітіння яблуні (на каліфорнійську щитівку) наприкінці травня — на початку червня. Спостереження продовжують протягом усього льоту самців, оглядаючи пастки щодня, а з моменту початку льоту — через кожних 5 днів — до закінчення вересня. За кількістю самців цих шкідників у пастках протягом усього періоду спостережень визначають динаміку їхнього розвитку. Дослідами встановлено, що відродження «личинко-мандрівниць» каліфорнійської щитівки починається через 33—37 днів після появи весняних самців у пастках, а самців першого літнього покоління — через 38 діб. Строки відродження личинок — це сигнал для початку хімічних обробок проти них [11, 12].

Для виявлення вогнищ **американського білого метелика** (*Hyalphantria cunea* Drury) (рис. 5) підготовлені пастки розвішують на деревах на висоті 1,5—2,0 м у периферійній частині західного боку крони. Схема розміщення на ділянці або в кварталах саду — рівномірно човниковим способом, на відстані одна від одної 100—150 м, з розрахунку 1 пастка на 5 га промислового саду, в плодородсаднику — 1 пастка на 1 га. Для виявлення нових вогнищ пастки вивішують на початку травня і спостерігають за ними до червня. Вибирають метеликів або замінюють вкладки кожних 7—10 діб. Капсулу з феромоном замінюють через 30—40 діб.

Всі пастки слід пронумерувати. Після їх розміщення складають схему, до якої заносять під окремим порядковим номером кожен пастку та її вкладку. Позначають місце їх розміщення. В етикетці обов'язково зазначають дату початку розміщення пасток, схему



**Рис. 5. Американський білий метелик:**  
**a** — імаго; **б, в** — пошкодження рослин личинками

розміщення і дати вибирання метеликів або заміни вкладок, прізвише обстежувача. Вибірki з пасток супроводжують етикетками і відправляють для аналізу у відповідну фітосанітарну лабораторію.

Для встановлення межі осередка слід розміщувати пастки поблизу насаджень, які переважно пошкоджуються даним шкідником (шовковиця, яблуня, черешня, слива, вишня, клен, груша). Визначають ділянки, де шкідника було виявлено раніше. Пастки розміщують за межею цих ділянок на відстані до 1 км від них. При цьому на обстежуваній ділянці одну пастку розміщують поблизу межі насадження, іншу — всередині. Якщо пасток достатньо, їх розміщують поблизу межі насаджень з різних боків на відстані одна від одної не менше 100 м. Цю роботу продовжують до кінця липня. Оглядають та вибирають із них метеликів щотижня.

Для встановлення динаміки льоту метеликів починають розміщувати пастки за встановлення середньодобової температури не нижче +15°C (із початку травня — до закінчення липня). Оглядають пастки і вибирають із них метеликів у такі строки: до початку льоту метеликів — щодня, потім — щотижня. Фіксують початок льоту (за першим виявленням їх у пастках). Підраховують кількість виловлених метеликів на одну пастку у співвідношенні з іншими виловленими видами метеликів. Цей показник заносять до графіка, що чітко демонструє зміни в інтенсивності льоту, динаміку розвитку популяції та кількість генерацій карантинного шкідника [3, 11, 12].

**3. Чинники, що впливають на виловлювання шкідників феромонними пастками.** Кількість комах, що виловлюються феромонними пастками, залежить від багатьох факторів, які можна умовно розділити на дві групи: перша — пов'язана з параметрами пасток і технологією їх застосування, друга — з комплексом абіотичних і біологічних чинників та станом популяції.

Параметри феромонних пасток включають їхні конструктивні особливості, атрактивність і стабільність препаративної форми синтетичного феромона, властивості ентомологічного клею.

- Технологія застосування пасток включає два основних моменти:
- ◆ положення в біотопі — схема розміщення, щільність на одиницю площі, висота і зона вивішування, орієнтація;
  - ◆ повторюваність обслуговування — частота вибирання комах, частота заміни капсул феромона, частота оновлення клеєної поверхні.

Абіотичні і біотичні чинники впливають на стан популяції (динаміку чисельності комах, фізіологічну активність, співвідношення статей) та препаративну форму синтетичного феромона (швидкість емісії діючої речовини, тривалість дії) що в підсумку зумовлює інтенсивність вилову окремих видів комах феромонними пастками. Важливе зна-

чення має положення пасток в біотопі і необхідність стандартизації методів їхнього розподілу з урахуванням особливостей поведінки, територіального і ярусного розміщення конкретного виду та зручності технології використання феромонних пасток. Доцільно враховувати, що для моніторингу потрібен не максимальний вилов комах пастками, а достовірний кількісний показник для статистичного аналізу. Метелики яблуневої плодожерки (*Laspeyresia pomonella* L.) переважно літають у верхній частині крони дерева (на висоті 3–4 м), тому для масового вилову або стерилізації самців феромонні пастки доцільно вивішувати в цій зоні [3, 7, 10].

За розміщення феромонних пасток в різних місцях кварталів саду більше метеликів відловлюються у пастки, розміщені в крайовій смузі. Цей чинник необхідно враховувати, вивчаючи просторово-часову структуру популяції лускокрилих шкідників у різних агроценозах. З огляду на ці закономірності, визначають такі схеми розміщення феромонних пасток: квадратом, у шаховому порядку, по периметру, конвертом, по діагоналі, в лінію. Розміщення пасток квадратом і в шаховому порядку доцільне при картуванні заселеності території, по периметру — для обмеження зальоту комах із сусідніх ділянок, конвертом, по діагоналі і в лінію — при виявленні і вивченні сезонної динаміки льоту.

Вилови феромонних пасток значною мірою залежать від абіотичних чинників (температури і вологості повітря, швидкості вітру), оскільки вони впливають не тільки на інтенсивність виділення і розповсюдження феромона, але й на ступінь сприйняття його комахами, а також їх локомоторну активність. Найважливіший з цих чинників — температура повітря.

Інтенсивність вилову комах також залежить від внутрішньопопуляційних чинників, зокрема щільності популяції.

Таким чином, кількість виловлених видів комах феромонними пастками є похідною функцією від щільності популяції шкідника і характеризує сумарний вплив основних чинників, що зумовлюють показник вилову. Водночас піки вилову комах феромонними пастками свідчать про періоди, коли склались оптимальні умови для реалізації важливих функцій життєздатності особин популяції — пошуку статевого партнера, парування, відкладання самицями яєць. Стандартизація параметрів феромонних пасток і технології їхнього застосування дає змогу звести до мінімуму випадкові коливання кількості вилову метеликів [1, 3, 9, 12].

## **ВИСНОВКИ**

Інформативність і надійність феромонного моніторингу дає змогу обґрунтувати і розробити технології інструментального моніторингу,

які зменшують хімічні обробки до 30%, підвищують продуктивність праці на 75%, знижують собівартість на 70%, підвищують оперативність і надійність обліків. Одержана за допомогою феромонних пасток інформація є складовою ефективних програм інтегрованого захисту рослин від шкідників, що поєднують в собі використання комплексу біологічних, хімічних, агротехнічних заходів. Такі системи захисту базуються на визначенні чисельності та вивченні біології шкідника в певних агроценозах, що є основою для обґрунтування цілеспрямованості проведення захисних заходів, а надійне достовірне прогнозування масового розмноження та шкідливості фітофагів є головною складовою заходів упередження надзвичайних ситуацій у фітосанітарному стані.

## БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Кулешов А.В., Білик М.О. Фітосанітарний моніторинг і прогноз. Навчальний посібник. Харків: Еспада, 2008. 512 с.
2. Лісовий М.П., Чайка В.М. Наукові основи моніторингу. *Захист рослин*. 2002. № 8. С. 2—3.
3. Борзих О.І., Черний А.М., Федоренко А.В. та ін. Методичні рекомендації щодо обстеження території країни на виявлення регульованих та шкідливих організмів за допомогою феромонних пасток. Київ: Держпродспоживслужба, 2019. 110 с.
4. Кулешов А.В., Білик М.О., Довгань С.В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз. Навчальний посібник. 2-ге вид. Харків: Еспада, 2011. 608 с.
5. Черний А.М., Чайка В.Н. Биологическое обоснование применения феромонов в защите растений. *Информационный бюллетень ВПС МОББ*. 1987. № 20. С. 37—45.
6. Roelofs W., Hill A., Carde R. et al. Sexpheromone of the European Leaf-rollers, *Archi rosanus*. *Environ. Entomol.* 1976. Vol. 5. № 2. P. 27—29.
7. Чайка В.Н., Черний А.М. К разработке концепции мониторинга вредных чешуекрылых с помощью феромонов. *Энтомологическое обозрение*. 1992. Т. 4. № 71. С. 741—751.
8. Черний А.М. Феромоны насекомых: достижения и перспективы использования. *Защита растений*. 1990. №7. С. 14—18.
9. Smith R.F., Allen W.W. Insect control and the balance of nature. *Sci. Am.* 1954. 190 (6). P. 38—42.
10. Черний А.М. Регулятори життєдіяльності комах. Київ: Колобів, 2008. 296 с.
11. Федорчук М.І., Миколайчук В.Г. Методичні рекомендації з методики використання феромонних пасток для моніторингу комах-шкідників сіль-

ськогосподарських культур. Миколаївський національний аграрний університет, 2019. 36 с.

12. Мельниченко Л.І., Лазько М.М., Корма О.М., Крупеник М.Ф. Методичні рекомендації з проведення феромонного нагляду за деякими видами регульованих шкідливих організмів. Чернігів: Державна інспекція з карантину рослин по Чернігівській області, 2011. 28 с.

13. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур ; за ред. В.П. Омелюта. Київ: Урожай, 1986. 294 с.

14. Омелюта В.П., Чернишов О.В. Динаміка льоту східної плодожерки *Grapholitha molesta* Busck. (Lepidoptera: Tortricidae) на клеєві феромонні пастки. *Захист рослин*. 1995. Вип. 42. С. 52—57.

**<sup>1</sup>Борзых А.И., <sup>1</sup>Ткаленко А.Н., <sup>1</sup>Киричук И.В., <sup>2</sup>Челомбитко А.М.**

<sup>1</sup>Институт защиты растений НААН,  
ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина,

<sup>2</sup>Департамент фитосанитарной безопасности, контроля в сфере семеноводства государственной службы по вопросам безопасности пищевых продуктов и защиты потребителей,

ул. Колоскова, 7, г. Киев, 03118, Украина,

e-mail: <sup>1</sup>microbiometod@ukr.net, <sup>2</sup>a.chelombitko@dpss.gov.ua

## **Проведение феромонного мониторинга основных вредителей плодового сада**

**Цель.** Анализ новейших методик выявления вредителей плодового сада с помощью феромонного мониторинга и факторов, влияющих на его проведение. **Методы.** Исследования проводили согласно с современными методическими подходами к проведению феромонного мониторинга вредителей плодовых насаждений. **Результаты.** Приведены принципы феромонного мониторинга в плодовом саду для выявления вредных и карантинных организмов, что позволяет получать информацию о наличии вредителей на определенной территории, определять их численность, динамику развития, а на основании полученных данных планировать и проводить соответствующие фитосанитарные меры. Выделены основные вредители плодового сада классов *Lepidoptera* и *Hemiptera*, мониторинг которых осуществляется с помощью феромонных ловушек. Даны методические рекомендации по проведению феромонного мониторинга в плодовых насаждениях для выявления восточной плодожерки (*Grapholitha molesta* Busck), калифорнийской и тутовой щитовок (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ.-Tozzetti, *Quadraspidiotus perniciosus* Comst), американской белой бабочки (*Huphantria cunea* Drury). Приведены преимущества феромонного метода перед другими методами мониторинга. Описаны

основные факторы, которые влияют на вылов вредителей феромонными ловушками. **Выводы.** Полученная с помощью феромонных ловушек информация является составляющей эффективных программ — систем интегрированной защиты растений от вредителей, которые сочетают в себе использование комплекса биологических, химических, агротехнических мероприятий, а также основополагающей для планирования мероприятий, предупреждающих чрезвычайные ситуации в фитосанитарном состоянии. Информативность и надежность феромонного мониторинга позволяет обосновать и разработать технологии инструментального мониторинга, которые уменьшают количество химических обработок до 30%, повышают производительность труда на 75%, снижают себестоимость на 70%, повышают оперативность и надежность учетов.

**феромонный мониторинг; вредители; распространение; плотность; феромонные ловушки; карантинные организмы; плодовые насаждения**

**<sup>1</sup>Borzykh A., <sup>1</sup>Tkalenko G., <sup>1</sup>Kirichuk I., <sup>2</sup>Chelombitko A.**

<sup>1</sup>Institute of Plant Protection of NAAS,  
Vasylkyvska str., 33, Kyiv, Ukraine, 03022,

<sup>2</sup>State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection;  
Department of Phytosanitary Security, Control in Seed Production and  
Seedling, Koloskova st., 7, Kyiv, Ukraine, 03138,  
e-mail: <sup>1</sup>microbiometod@ukr.net, <sup>2</sup>a.chelombitko@dpss.gov.ua

### **The conducting pheromone monitoring of the main pests of the orchard**

**Goal.** Analysis of the latest methods for identifying pests of an orchard using pheromone monitoring and factors affecting its implementation. **Methods.** The studies were carried out in accordance with modern methodological approaches to pheromone monitoring of pests of fruit plantations. **Results.** The principles of pheromone monitoring in an orchard are given to identify harmful and quarantine organisms, which makes it possible to obtain information about the presence of pests in a certain area, determine their number, development dynamics, and, on the basis of the data obtained, plan and carry out appropriate phytosanitary measures. The main pests of the orchard of the Lepidoptera and Hemiptera classes have been identified, monitoring of which is carried out using pheromone traps. Methodological recommendations are given for conducting pheromone monitoring in fruit plantations to identify the eastern fruit moth (*Grapholitha molesta* Busck), Californian and mulberry scale insects (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ.-Tozzetti, *Quadraspidiotus perniciosus* Comst), American white butterfly (*Hyphantria cune*). The advantages of the pheromone method over other monitoring methods are presented. The main factors that affect the catch of pests with pheromone

traps are described. **Conclusions.** The information obtained with the help of pheromone traps is a component of effective programs — systems of integrated plant protection against pests, which combine the use of a complex of biological, chemical, agrotechnical measures, as well as fundamental for planning measures to prevent emergencies in a phytosanitary state. The informativeness and reliability of pheromone monitoring makes it possible to substantiate and develop instrumental monitoring technologies that reduce the number of chemical treatments by up to 30%, increase labor productivity by 75%, reduce costs by 70%, and increase the efficiency and reliability of accounting.

**pheromone monitoring; pests; spread; density; pheromone traps; quarantine organisms; orchards**

## REFERENCES

1. *Kulieshov A.V., Bilyk M.O.* (2008). Fitosanitarnyi monitorynh i prohnoz. Navchalnyi posibnyk. [Phytosanitary monitoring and forecast. Tutorial]. Kharkiv: Espada, 512 s. (in Ukrainian).
2. *Lisovyi M.P., Chaika V.M.* (2002). Naukovi osnovy monitorynhu. [Scientific bases of monitoring]. *Zakhyst roslyn.* № 8. S. 2—3. (in Ukrainian).
3. *Borzykh O. I., Chernii A.M., Fedorenko A.V. ta in.* (2019). Metodychni rekomendatsii shchodo obstezhennia terytorii krainy na vyjavlennia reholovanykh ta shkidlyvykh orhanizmiv za dopomohoiu feromonnykh pastok. [Methodical recommendations for surveying the territory of the country to identify regulated and harmful organisms using pheromone traps]. Kyiv: Derzhprodsposhyvsluzhba, 110 s. (in Ukrainian).
4. *Kulieshov A.V., Bilyk M.O., Dovhan S.V.* (2011). Fitosanitarnyi monitorynh i prohnoz. Navchalnyi posibnyk [2-he vyd.]. [Phytosanitary monitoring and forecast. Textbook [second edition]. Kharkiv: Espada, 608 s. (in Ukrainian).
5. *Chernyi A.M., Chaika V.N.* (1987). Byolohycheskoe obosnovanye pryemneniya feromonov v zashchyte rastenyi. [Biological substantiation of the use of pheromones in plant protection]. *Ynformatsyonnii biuleten VPS MOBB.* № 20. S. 37—45. (in Russian).
6. *Roelofs W., Hill A., Carde R. et all.* (1976). Sexpheromone of the European Leaf-rollers, *Archi rosanov.* *Environ. Entomol.* Vol. 5. № 2. P. 27—29.
7. *Chaika V.N., Chernyi A.M.* (1992). K razrabotke kontseptsyy monitorynha vrednikh cheshuekrilikh s pomoshchiu feromonov. [To develop the concept of monitoring harmful lepidoptera with the help of pheromones]. *Entomolohycheskoe obozrenye.* T. 4. № 71. S. 741—751. (in Russian).
8. *Chernyi A.M.* (1990). Feromoni nasekomikh: dostyazheniya y perspektyvi yspolzovaniya [Insect pheromones: achievements and prospects for use]. *Zashchyta rastenyi.* 1990. № 7. S. 14—18. (in Russian).

9. *Smith R.F., Allen W.W.* (1954). Insect control and the balance of nature. *Sci. Am.* 1954. 190 (6). P. 38—42.
10. *Chernii A.M.* (2008). Rehuliatory zhyttiediialnosti komakh. [Regulators of insect activity]. Kyiv: Kolobih, 296 s. (in Ukrainian).
11. *Fedorchuk M.I., Mykolaichuk V.H.* (2019). Metodychni rekomendatsii z metodyky vykorystannia feromonnykh pastok dlia monitorynhu komakh-shkidnykiv silskohospodarskykh kultur dlia zdobuvachiv stupenia vyshchoi osvity «mahistr» spetsialnosti 201 «Ahronomiia» dennoi formy navchannia, Mykolaivskiy natsionalnyi ahrarnyi universytet. [Methodical recommendations on the method of using pheromone traps for monitoring pests of agricultural crops for applicants for the degree of «master» of the specialty 201 «Agronomy» full-time, Nikolaev National Agrarian University], 36 s. (in Ukrainian).
12. *Melnychenko L.I., Lazko M.M., Korma O.M., Krupenyk M.F.* (2011). Metodychni rekomendatsii z provedennia feromonnoho nahliadu za deiakymy vydamy rehulovanykh shkidlyvykh orhanizmiv. [Methodical recommendations for pheromone surveillance of some species of regulated pests]. Chernihiv: Derzhavna inspektsiia z karantynu roslyn po Chernihivskii oblasti, 28 s. (in Ukrainian).
13. *Omeliuta V.P. (Ed.)*. (1986). Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur. [Accounting for pests and diseases of crops]. Kyiv: Urozhai, 1986. 294 s. (in Ukrainian).
14. *Omeliuta V.P., Chernyshev O.V.* (1995). Dynamika lotu skhidnoi plodozherky *Crapholitha molesta* Busck. (Lepidoptera: Tortricidae) na kleievi feromonnii pastky. [Flight dynamics of the eastern fruit eater *Crapholitha molesta* Busck. (Lepidoptera: Tortricidae) on glue pheromone traps]. *Zakhyst roslyn*. Vyp. 42. S. 52—57. (in Ukrainian).