

УДК 621.374

О. В. КОЗАК, асистент

Подільський державний аграрно-технічний університет, м. Кам'янець-Подільський

Н. Г. КОСУЛІНА, д-р техн. наук, проф.

О. М. Мороз, канд. техн. наук, доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗНИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ШКІДНИКІВ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ САДЖАНЦІВ ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ

Рассматриваются методы борьбы с вредителями плодовых деревьев, проведен анализ их преимуществ и недостатков и определен перспективный метод с использованием СВЧ излучения.

Розглядаються методи боротьби зі шкідниками плодкових дерев, проведено аналіз їх переваг і недоліків та визначено перспективний метод з використанням НВЧ випромінювання.

Постановка проблеми

Щорічний збиток, що наноситься шкідниками і хворобами с.-г. культурам, за даними продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), складає приблизно 20–25 % потенційного світового врожаю продовольчих культур. Тому роль захисту садових рослин від комах-шкідників у збільшенні виробництва і збереженні продукції садівництва надзвичайно велика.

Значний вплив на урожайність плодкових дерев спричиняють ґрунтові комахи та їх личинки, які крім пошкоджень кореневої системи дерев також призводять до грибкових та інфекційних захворювань [1, 2].

Тому, в боротьбі за високий урожай фруктових дерев важливу роль відіграє захист молодих саджанців від комах та їх личинок.

Мета статті

Розглянути методи знищення ґрунтових комах та їх личинок, з'ясувати переваги і недоліки кожного з них та визначити найбільш перспективний метод.

Основна частина

До ґрунтових шкідливих комах зазвичай відносять травневих хрущів, жуків-коваликів, чорнотілок, чорну златку та совок, личинки яких живуть у ґрунті, харчуючись корінням рослин, послаблюючи їх і нерідко викликаючи їх загибель [3].

Найнебезпечнішим шкідником кореневої системи є травневі хрущі, личинки якого з другого року життя переходять на харчування коренями живих рослин і завдають значної шкоди плодovим, овочевим та польовим культурам. Зимують личинки на глибині 60–200 см, підіймаючись весною у верхні шари ґрунту. До кінця літа останнього року розвитку личинки заляльковуються у ґрунті на глибині 5–30 см.

Одними з найшкідливіших комах є жуки-ковалики, особливо їх личинки (дротяники) які підгризають корені та стебла молодих саджанців і інколи знищуючи цілі розплідники.

Жуки та личинки чорної златки роблять чисельні ходи всередині коренів саджанців і таким чином пригнічують або знищують їх. Значної шкоди розплідникам можуть завдавати підгризаючі совки, які травмують сіянці та дорослі плодovі маточники. Зимують лялечки гусені у верхньому шарі ґрунту на глибині 3–5 см.

Біологія і поведінка цих комах досить різні, відповідно розрізняються і методи боротьби з ними.

Поширення та шкода від комах залежать від багатьох причин, у тому числі і від механічного складу, вологості, температури, аерації та кислотності ґрунтів. Травневі хрущі добре пристосовані до різних ґрунтово-кліматичних умов і шкодять, як в лісовій, так і в лісостеповій зоні. Тому боротьба з ним дуже складна і вимагає проведення цілого комплексу заходів.

Традиційно для боротьби зі шкідливими комахами використовуються механічні, біологічні та хімічні методи.

Механічний метод може проводитись у таких напрямках: струшування шкідників на підстилку вранці та ввечері, при температурі не вище 10°C та наступне їх спалювання; механічна обробка ґрунту; виловлювання та знищення шкідників за допомогою світлових пасток.

Для недопущення переходу личинок з сусідніх заражених ділянок, територію розплідника фруктових дерев необхідно оточити канавою завглибшки до 30 см і шириною до 40 см. Видалення бур'янів і рихлення міжрядь в літній період перешкоджають заглиблюванню самок хруща і оберігають розплідник від зараження. Багаторазова обробка ґрунту на ділянках, призначених для вирощування дерев, призводить до зменшення чисельності личинок внаслідок знищення їх птахами та пошкоджень механічними знаряддями.

Осіною оранку проводять до відходу личинок углиб ґрунту, тобто не пізніше другої половини вересня в лісовій зоні, і в жовтні – в степовій зоні.

Одним з перспективних фізичних методів боротьби з шкідливими комахами є використання пасток з оптичними випромінювачами. Такі світлові пастки застосовують як для прогнозування масового льоту комах з метою визначення найбільш ефективного часу хімічного впливу на них, так і для безпосереднього знищення літаючих шкідників. Комах приваблюють як видимим, так і ультрафіолетовим випромінюванням. Найбільше збудливу дію на комах має ультрафіолетове випромінювання з довжинами хвиль 290-380 нм. У видимій області найбільшим привабливим для комах є випромінювання з довжинами хвиль 465-515 нм.

У цих приладах використовуються декілька технологій знищення комах: засмокування їх у сітку потоком повітря; напругою при пролітанні їх між прутками, що знаходяться під напругою; використання посудин з нафтопродуктами, в які падають комахи [4]. При захисті садів подібні світлові пастки встановлюють на висоті 3 м від землі з розрахунку 8–10 шт. на 1 га.

Біологічний метод захисту рослин ґрунтується на використанні хижих і паразитичних комах (ентомофагів), хижих кліщів (акаріфагів), мікроорганізмів, нематод, птахів та тварин для зниження чисельності шкідливих організмів [5, 6]. Недоліком цього методу є необхідність акліматизації природних ворогів шкідників, розмноження їх в лабораторіях та непередбачуваність впливу акліматизованих ентомофагів на корисних комах. Доля біологічного методу у справі захисту рослин дуже мала внаслідок його недостатнього розроблення.

При закладанні садів необхідно з'ясувати зараженість ґрунту личинками травневого хруща. Зараженість визначається обстеженням, які проводяться влітку, коли личинки знаходяться у верхніх шарах ґрунту. По діагоналі ділянки беруть ґрунтові проби по 0,25 м² (50×50 см, глибина 25–30 см). Кількість виявлених личинок в чотирьох пробах відповідає їх кількості на 1 м². При наявності більше одної личинки на 1 м² закладати розсадники на таких ділянках не рекомендується. Необхідно попередньо провести знищувальні заходи для очищення ґрунту від личинок шкідника.

Традиційно знищення личинок хрущів на ділянках, призначених для закладки плодкових розплідників, які заражені личинками в середньому більше 1 шт. на 1 м², проводилось дустом гексахлорану. Для протравлення ґрунту застосовують 25 % порошок гексахлорану на фосфоритному борошні (ґрунтовий гексахлоран) або ж звичайний 12 % дуст гексахлорану. Протравлення проводять навесні, перед посадкою підщеп, або, якщо ґрунт утримується під

чорним паром, за рік до посадки (у травні–червні). Гексахлоран розпилюють по поверхні ділянки і відразу ж закопують культиватором на глибину 10–12 см. Можливе внесення дусту в ґрунт і з допомогою тукових сівалок. На ділянках, незаражених гексахлораном, протягом 4–5 років не можна висаджувати картоплю і коренеплоди, а також суницю, так як смакові якості врожаю цих культур можуть бути зіпсовані. При слабкому зараженні ґрунту личинками хрущів (0,1–0,2 шт. на 1 м²) для запобігання пошкоджень підщеп проводиться обробка їх коріння гексахлораном.

При закладанні нових садів та ремонті старих насаджень на ділянках, заражених личинками хрущів, проводять обробку ґрунту в посадкових ямах. Дуст гексахлорану змішують з ґрунтом, яким засипають яму. На одну яму витрачають таку кількість препарату: 25 % ґрунтового гексахлорану на легких піщаних ґрунтах у південних районах – 20–25 г; на чорноземних і в середній смузі – 45–50 г. Норми внесення 12 % дусту збільшують в 2 рази.

Одним з ефективних прийомів боротьби з травневим хрущем є обробка коріння інсектицидами. Простіший захід – опудрення коріння. У відро або іншу посудину поміщують 50 сіяньців, коріння яких заздалегідь зволожують водою. Сіяньці обсипають дустом і потім ретельно обтрушують. На 100 однорічних сіяньців витрачають 25 г 12 % дусту гексахлорану. При опудренні дворічних сіяньців витрачають дусту у півтора рази більше. Недоліком такої передпосівної обробки є те, що її захисна дія до кінця літа слабшає, оскільки інсектицидні властивості препаратів ДДТ і гексахлорану під впливом температур і інших чинників знижуються. Крім того внаслідок негативного впливу ДДТ на людину його застосування значно скорочується, а в деяких країнах заборонено, тому йому на зміну приходять нові хімічні препарати.

Інсектицидом нового покоління є препарат «Антихрущ», який використовується методом внесення в ґрунт та змочуванням кореневої системи рослин, що дозволяє знищувати личинок хрущів.

Суцільне протравлювання ґрунту інсектицидами здійснюється одночасно з суцільною оранкою. Для цих цілей рекомендуються гранульовані: 10 % базудин (діазинон) з витратою 25...35 кг/га, 5 % волатон (Фокс) – 30...50 кг/га (максимальна витрата при числі личинок більше 10 шт./м²).

Для боротьби з ґрунтовими шкідниками застосовують і інші препарати – наприклад ПДБ (парадихлорбензол) – білий грубозернистий порошок з солодкуватим ефірним запахом, пари його в 5,1 разу важчі за повітря і легко проникають в ґрунти. На зараженій личинками ділянці лопатою роблять ямки завглибшки 10...20 см на відстані 50 см одна від одної. У кожен з цих ямок вносять 10...12 г ПДБ і засипають ґрунтом. На 1 м² розміщується 4 ямки на яких витрачають 40...50 г отрути, а на 1 га – 400...500 кг.

Обробляють ґрунти в травні – серпні на ділянках, призначених під посів або посадку наступного року. При обробці ґрунту в розплідниках для уникнення опіків дерев слід вносити ПДБ не ближче 8...10 см від них.

Чим вище температура ґрунту і чим ближче личинка до поверхні ґрунту, тим ефективніше буде дія ПДБ. Перед приманкою необхідно провести пробні розкопки ґрунту для встановлення вертикального розподілу личинок. Якщо всі личинки знаходяться у верхньому шарі (0...20 см), то отруту слід вносити не глибше 15 см. При знаходженні личинок в двох шарах (0...20 і 20...40 см) отруту краще вносити на глибину 20...30 см. Якщо основна маса личинок знаходиться на глибині 40...60 см, то обробляти ґрунти взагалі недоцільно. Для дезінсекції ґрунту використовують також поліхлорид (ПХД); це рідина темно-бурого кольору з характерним запахом, по хімічному складу – суміш хлорпохідної бензолу. Діє ПХД є пригноблюючою на рослини, і тому її вносять до ґрунту не раніше ніж за 1 рік до посіву або посадки. Вносять ПХД до ґрунту за допомогою інжектора. На 1 м² роблять 4 уколи (сітка 50×50 см) і вводять на глибину 20...30 см по 13 г отрути; або 2 уколи (сітка 70×70 см) по 25 г отрути на кожен укол.

Одним із способів боротьби з шкідниками є обробка землі аміачною водою перед посадкою яблунь, слив, смородини та інших плодкових дерев і кущів. Це потрібно робити у травні з наступним утриманням ділянок чистими від бур'янів.

Проте вищеперераховані методи мають ряд суттєвих недоліків. Так, наприклад, отрутохімікати досить ефективні лише в тому випадку, якщо їх застосовують, враховуючи конкретні природні та ґрунтові умови. Наприклад, вносити до ґрунту інсектицид краще всього в період знаходження личинок у верхньому шарі ґрунту. Хімічні препарати є дорогими, вимагають використання складної та дорогої техніки, крім того отрутохімікати завдають шкоди довкіллю, призводять до знищення корисних комах, є токсичними і можуть накопичуватись у плодах. В результаті систематичного використання хімічних засобів частина комах, що залишились живими, дає потомство яке є стійким до цих засобів, тому винаходити все нові в нові хімічні засоби, що в свою чергу пов'язано зі значними затратами.

Недоліками використання отрутохімікатів є також певний термін їх зберігання, після закінчення якого вони втрачають токсичність для комах, але при цьому зростає їх фітотоксичність, тобто здатність викликати опіки листків та інших органів рослин. Як правило, період зберігання отрутохімікатів не перевищує 1,5–2 років при строгому дотриманні правил зберігання. Залишки пестицидів, непридатні для подальшого застосування, підлягають знищенню на спеціальних підприємствах.

Для боротьби з комахами-шкідниками рослин, їх личинками, останнім часом все більше розповсюдження здобуває застосування електромагнітних полів надвисокої частоти. Такий спосіб реалізується за допомогою установки яка складається з блоку живлення, НВЧ-генератора, хвилеводів та випромінювачів, які розміщені в екрані [7, 8].

Використання НВЧ електромагнітного випромінювання дозволяє впливати на шкідників, знищуючи яйця, личинки та дорослих шкідників. Параметри електромагнітного поля повинні підбиратись таким чином, щоб електролітичний склад тканин яєць, личинок і дорослих осіб шкідників при впливі НВЧ-випромінювання закипав, таким чином призводячи до загибелі білкових структур клітин.

Змінюючи частоту НВЧ випромінювання і його потужність, можливо підібрати такі режими випромінювання, які будуть вибірково вражати певні види комах, не завдаючи шкоди корисним комахам. Збільшуючи потужність НВЧ випромінювання, можна також знищувати шкідників, що мешкають в ґрунті. Визначення оптимальних параметрів електромагнітного поля (частота, щільність потоку потужності, експозиція, та ін.) для знешкодження шкідливих ґрунтових комах та їх личинок, потребує експериментальних досліджень та створення математичної моделі впливу електромагнітного поля на клітини шкідників.

Застосування НВЧ випромінювання дозволить вирощувати екологічно чисту продукцію, не завдаючи шкоди оточуючому середовищу, та зменшуючи рівень захворювання населення.

Висновок

Проведений аналіз показав, що перспективним методом для пригноблення шкідників кореневої системи плодкових дерев та отримання екологічно чистого врожаю є використання електромагнітних полів, що вимагає проведення польових та теоретичних досліджень для обґрунтування механізму дії електромагнітного поля на клітини шкідників в залежності від умов середовища в якому вони мешкають.

Список літератури

1. Корневая система и продуктивность сельскохозяйственных растений. / Рубин С. С., Андриенко А. С., Безуглый З. С. и др. / Урожай, Киев – 1967. – 204 с.
2. Танский В. И. Вредность насекомых и методы ее изучения. Обзорная информация. ВНИИТЭСХ МСХ, Москва, 1975. – 70 с.
3. Васильев В. П. Вредители плодовых культур /В. П. Васильев, И. З. Лившиц. М.: Колос, 1984. – 399 с.

4. Адамова С. В. Применение электрофизической передвижной установки КЭФУ-01 для уничтожения ночных насекомых-вредителей в садах / С. В. Адамова, Н. Г. Косулина // Вестник национального технического университета "ХПИ". Тематический выпуск: Проблемы совершенствования электрических машин и аппаратов. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2010. – № 16. – С. 3–7.

5. Воронцов А. И., Мозолевская Е. Г., Соколова Э. С. Технология защиты леса : учебн. [для студ. высш. учебн. завед.] / Воронцов А. И., Мозолевская Е. Г., Соколова Э. С. – М.: Экология. – 1991. – 304 с.

6. Наставление по защите лесных культур и молодняков от вредных насекомых и болезней (утв. Рослесхозом 3 июня 1997 г.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.jurbase.ru/texts/sector134/tez34108.htm>.

7. Шевченко Є. А. Прогресивні напрямки боротьби із шкідниками хлібних запасів / Є. А. Левченко / Сб. Микроволнові технології в народному господарстві. Введення. Проблеми. Перспективи. – Одеса: ОКФА, 2000. – С. 18 – 23.

8. Пат. 2115316 Российская Федерация. Технический способ уничтожения сельскохозяйственных вредителей, МПК А 01 М 21/00 / Солдаев А. М., Троицкий Л. И.; дата действия патента 15.07.1997.

ANALYSIS METHODS FOR DESTRUCTION OF BIOLOGICAL PEST ROOT SYSTEM OF SEEDLINGS OF FRUIT TREES

O. KOZAK, assistant
N. G.KOSULINA, Dr. Scie. Tech., Pf.
A. N. MOROZ, lecturer

Considered pest of fruit trees, an analysis of their strengths and weaknesses and identified a promising method of using microwave radiation.

Поступила в редакцию 06.09 2011 г.