

УДК 632.937

А.С. Кобець, проф., д-р наук з держ. упр., О.М. Кобець, доц., канд. техн. наук, О.Ф. Кузьменко, асист.

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, м.Дніпропетровськ, Україна, ak13@ukr.net

Механізація захисту рослин у системі природного землеробства

В роботі наведений аналіз основних заходів і методів по захисту рослин у системі природного землеробства, обґрунтована ключова роль біометода захисту рослин. Представлені машинні технології розселення ентомофагів для умов України, їх перспективи розвитку.
біометод, ентомофаги, трихограма

А.С. Кобец, проф., д-р наук гос. упр., А.Н. Кобец, доц., канд. техн. наук, А.Ф. Кузьменко, ассист.

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г.Днепропетровск, Украина
Механизация защиты растений в системе природного земледелия

В работе проведен анализ основных мероприятий и методов по защите растений в системе органического земледелия, обоснована ключевая роль биометода защиты растений. Представлены машинные технологии расселения энтомофагов для условий Украины, перспективы их развития.
биометод, энтомофаги, трихограмма

Постановка проблеми. Тотальна хімізація сільськогосподарського виробництва, недостатньо обґрунтоване використання отрутохімікатів, особливо за низької культури застосування, призводить до негативних екологічних наслідків, завдаючи шкоди корисній флорі і фауні. Тривале застосування хімікатів спричиняє появу стійких до них шкідників, хвороб та бур'янів, забруднення довкілля, призводить до накопичення токсичних речовин у ґрунті, рослинах і водоймах. До того ж, якість продуктів харчування погіршується через вміст шкідливих отрутохімікатів, нітратів, генетично модифікованих організмів (ГМО).

Органічне (природне) землеробство – це гармонія з природою, повна відмова від препаратів, які мають неприродне походження.

У наш час на Україні склалися сприятливі умови для вирощування екологічно-безпечної сільськогосподарської продукції. Це пов'язане з тим, що аграрії через нестачу коштів обмежено використовують хімікати навіть у традиційному виробництві. Проте внутрішній ринок екологічно-безпечної продукції майже відсутній. Це пов'язане з високими цінами, низькою платоспроможністю населення. Однак при поставках продукції органічного землеробства у країни ЄС рентабельність може досягати 200-250% [1].

Використання розповсюдженого хімічного методу захисту рослин суперечить базисним принципам ведення органічного землеробства і приводять до необхідності розробки інтегрованого захисту рослин, суть якого полягає в поступовій заміні пестицидів тривалого й широкого спектра дії високоспецифічними хімічними й біологічними препаратами природного та синтетичного походження.

Біологічні методи захисту рослин, засновані на використанні живих організмів, припускають знищення шкідників у їхньому осередку, нешкідливі для навколишнього середовища й людей і приводять до знищення до 80% шкідників сільськогосподарських культур. У наш час біологічний метод захисту рослин широко впроваджується за рубежом. Тому розробка інтегрованої технології на основі біологічних методів захисту рослин є актуальною проблемою, що має важливе народногосподарське значення.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Біологічний метод захисту рослин заснований на використанні організмів або продуктів їхньої життєдіяльності з метою обмеження чисельності шкідливих комах, кліщів, гризунів, патогенів й ін. Початок дослідженням у цьому напрямку покладене І.І. Мечниковим (1879), що використав гриб-збудник зеленої мускардини проти хлібного жука й бурячного довгоносика. Цей метод припускає інтродукцію й акліматизацію ентомофагів в осередку розвитку шкідника, сезонну колонізацію з розрахунком на наступне розмноження в новому осередку, створення умов для збереження, залучення й накопичення місцевих ентомофагів в агробіоценозі [1].

У практиці захисту сільськогосподарських рослин від шкідників і хвороб найбільше значення одержали наступні напрямки біологічного методу: використання штучно розмнужених хижих і паразитичних комах (ентомофагів), хижих кліщів (акарифагів), мікроорганізмів, птахів й ін. для пригнічення або зниження чисельності шкідливих організмів.

Біологічні препарати, діючою речовиною яких є мікроорганізми або продукти їхньої життєдіяльності, все більше входять у практику захисту рослин. Широко застосовують такі препарати як лепідоцид і бітоксикацилін проти листогризух шкідників. Застосування біопрепаратів, як і хімічних засобів захисту рослин, регламентовано відносно об'єктів і сільськогосподарських культур, норм витрати препарату, термінів обробок та інших параметрів. Біологічна ефективність біопрепаратів у значній мірі залежить від температури навколишнього середовища і віку личинок (гусениць) шкідника, проти яких проводять обробки. Найкращого результату досягають у тому випадку, коли проводять обробки при температурі повітря вище 18°C і проти личинок (гусениць) на ранніх стадіях розвитку [2].

Застосування біопрепаратів бактеріального походження дозволяють своєчасно включати захисні механізми власного імунітету рослин проти патогенів. Захисні реакції можуть виникати після обробки їх спеціальними індукторами хворобостійкості – елісаторами біогенного походження, таких як хітозан, грибні глюкани, хітин. Розроблено біотехнологію екстракції полісахаридів хітину і глюканів із клітинної стінки гриба трутовика справжнього у вигляді екстракту, який є основною діючою речовиною мікобіопрепаратів. Мікобіопрепарати є малонебезпечними речовинами, під їх впливом не зменшується щільність корисної фауни та мікрофлори ґрунту, але розробка, створення і виробництво їх в Україні не систематизовані, носить фрагментарний характер [3].

Широке поширення в боротьбі з різними видами совок, лучного метелика отримало застосування невеликої паразитичної комахи – трихограми. Її розмножують у біолабораторіях і випускають у поле (20-100 тис. особин на 1 га) у період початку масової відкладки яєць шкідником. Дорослі особини трихограми знаходять яйця совок і відкладають у них своє яйце. Перевага цього паразита в тому, що він швидко розмножується (9-12 днів) і пригнічує шкідника. Такий спосіб застосування ентомофагів одержав назву сезонної колонізації.

До позитивних сторін цього методу відноситься його висока ефективність, нешкідливість для навколишнього середовища та обслуговуючого персоналу. У багатьох випадках біоматеріали мають меншу вартість у порівнянні з хімічними препаратами. У

той же час необхідність промислового розведення й зберігання великої кількості комах і труднощі механізації їхнього розселення в агробіоценозах при їх короткочасному життєвому циклі ускладнюють його застосування [4].

На більших масивах (кукурудза, соняшник, цукровий буряк та ін.) трихограму розселяють за допомогою сільськогосподарської авіації і мотодельтапланів з використанням спеціальних установок для розсіювання. Авіавнесення досить ефективно, тому що дозволяє вчасно, оперативно й рівномірно розселити трихограму на великій території, особливо у фазі розвитку рослин, коли вихід на поле спецтехніки не рекомендується. Разом з тим, мінімальна площа оброблюваних таким способом сільгоспугідь не може бути менше 500 га. Для невеликих полів розселення трихограми можливо за допомогою спеціальних пристроїв, які монтуються на штангових і вентиляторних обприскувачах.

Постановка завдання. Виходячи із вищезазначеного, метою даної роботи є обґрунтування і перспективність впровадження засобів механізації біологічних методів захисту рослин у системі природного землеробства.

Виклад основного матеріалу. Одним з біологічних препаратів, які використовуються для боротьби з комплексом совок на зернових, овочевих і технічних культурах, а також з кукурудзяним і лучним метеликами, горіховою плодожеркою і цілим рядом інших шкідників із сімейства совок, білявок, вогневок і листоверток є трихограма.

У цей час виконані дослідження зі створення машинної технології і засобів механізації для розселення трихограми. Спроековано спеціальну установку, що виробляється у ВИСХОМ (Російська Федерація) по замовленнях фахівців-біологів. Це пристосування ПР-35 для агрегування з різними обприскувачами і обпилювачами, а також пристосування РЕШ-18 для розселення ентомофагів до штангових обприскувачів.

Малі дози внесення ентомофагів (1-12 г/га) і їхні специфічні властивості, висувають особливі вимоги до дозуючих робочих органів по порційній подачі ентомофагів у повітряний струмінь, який створюється вентиляторним обприскувачем.

Вивчення існуючих типів дозаторів (об'ємних, вагових, пневмомеханічних і пневматичних) показало, що найкращим дозатором для лялечок трихограми є пневматичний бункер-дозатор з переривчастою подачею повітряного потоку [5].

Технологічний процес пневматичного бункера-дозатора полягає в наступному (рис. 1).

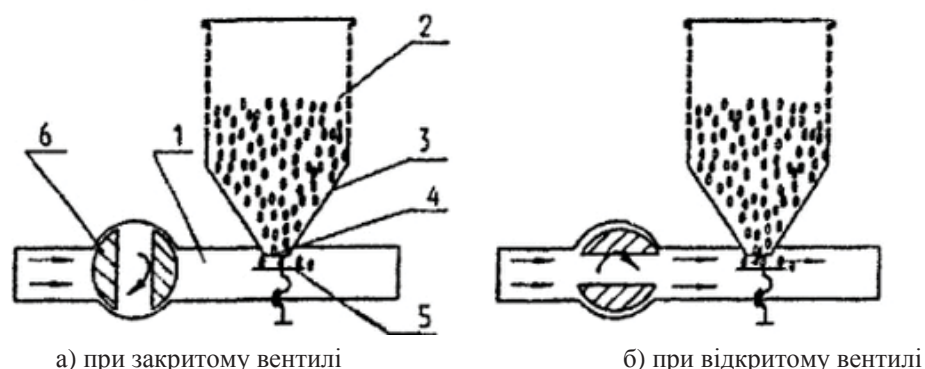


Рисунок 1 – Схема технологічного процесу пневматичного бункера-дозатора

У процесі роботи порція біоматеріалу з бункера 2 через калібрований отвір 4 конічної частини бункера 3 просипається на дозувальну полицку 5. Між поверхнею полицки 5 і крайкою каліброваного отвору 4 утвориться порція біоматеріалу, що при

відкритому вентилю 6 здувається повітряним потоком повітропроводу 1 з дозувальної полички і по повітряному каналу транспортується в повітряний струмінь вентилятора. При цьому частина повітряного потоку проходить через калібрований отвір у бункер, чим забезпечується перемішування біоматеріалу. Після припинення подачі повітря біоматеріал знову просипається на дозувальну поличку. При черговій подачі повітря процес повторюється.

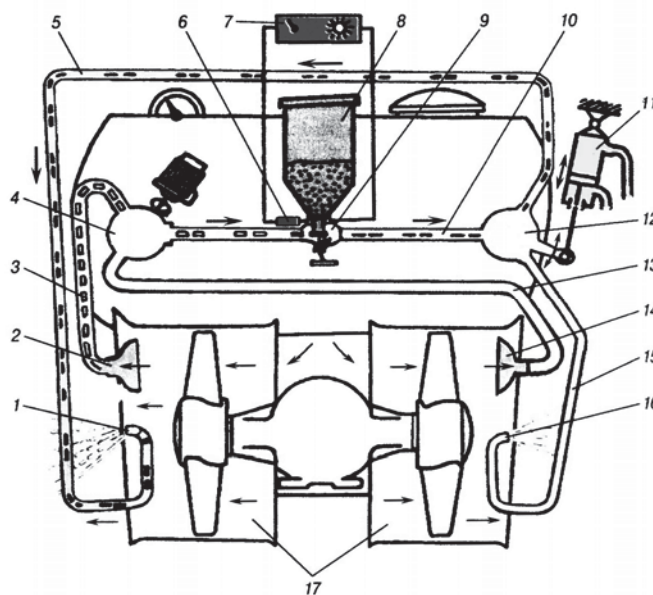
Робочий цикл дозатора складається із двох етапів: етап 1 – подача біоматеріалу з бункера на дозувальну поличку; етап 2 – перенесення повітряним потоком порції біоматеріалу з дозувальної полички у вентиляторний струмінь і одночасне перемішування біоматеріалу, що залишився в бункері.

Практика показує, що біоматеріал, який поставляється виробником, має широкий діапазон фізико-механічних властивостей, тому норми витрати біоматеріалу при роботі розсіювача, як правило, уточнюються експериментально. Для цього у бункері-дозаторі передбачені регулювання. Вони дозволяють змінювати норми внесення в широкому діапазоні умов роботи.

Дозатор устанавлюється в аеродинамічній системі розсіювача. Геометричні параметри повітрозабірника підбираються дослідним шляхом таким чином, щоб швидкість повітря в системі не перевищувала критичну (11 м/с). Важливим фактором нормальної роботи бункера-дозатора є величина швидкості видування порції біоматеріалу з дозувальної полички (у межах 6,8-7,0 м/с), що забезпечує життєздатність біоматеріалу.

Дослідженнями встановлено, що повне здування біоматеріалу з поверхні дозувальної полички починається при швидкості повітряного потоку 3,0 м/с. При швидкості 4 м/с починається процес перемішування біоматеріалу в бункері. Стабільна робота бункера-дозатора і транспортування ентомофагів по повітропроводу, що подає, у струмінь вентилятора забезпечується при швидкості повітряного потоку 5,0 м/с і більше [4].

Схема технологічного процесу пристосування ПРЕ-35 із двоканальним переривником повітряного потоку для роботи із двостороннім вентиляторним обприскувачем показана на рис. 2.



1,16 – розсіюючі наконечники; 2, 14 – повітрозабірники; 3,5, 10, 13, 15 – трубопроводи;
4 – переривник; 6 – датчик; 7 – пульт керування; 8 – бункер; 9 – дозатор; 11 – гідроциліндр;
12 – перемикач; 17 – вентилятори

Рисунок 2 – Схема технологічного процесу пристрою для розселення ентомофагів ПРЕ-35

До складу ПРЕ-35 входять бункер 8, дозатор 9, переривник 4, перемикач 12, повітрязбірники 2, 14, гнучкі трубопроводи 3, 5, 10, 13, 15, розсіюючі наконечники 1 і 16, датчик 6, пульт керування 7 і з'єднувальна апаратура.

Прокручуючи регулювальний гвинт дозатора 9, змінюють зазор між дозувальною полицкою і кромкою конуса дозатора від 0 до 2 мм, а тим самим і подачу ентомофагів у змішувальну камеру. Переривник 4 забезпечує порційну подачу повітря від вентилятора до дозатора. За один оберт стержня, що приводиться в обертовий рух електродвигуном, отвір для подачі повітряного потоку до дозатора перекривається двічі, а подача повітря змінюється від максимальної до нуля, а потім від нуля до максимальної.

Перемикач 12, призначений для позмінного напрямку потоку ентомофагів від дозатора до лівого 1 або правого 16 розсіювачів, складається з корпусу і стержня, поворотом якого суміщають отвори для підведення і відведення з каналами в стержні. Стержень повертається гідроциліндром 11.

Ентомофаги в передвилітному стані, попередньо просіяні через фільтр, засипають у бункер 8. Потім вмикають передачі вентилятора і переривник та починають рух по полю. Частина потоку повітря, утвореного вентилятором 17, відбирають повітрязбірники 2 і 14 і спрямовують його повітропроводом 3 в переривник 4. Потім пульсуючий потік повітря надходить у дозатор 9 і здуває порцію ентомофагів, які просипались із бункера 8 через калібрований отвір на полицку регулювального гвинта. Суміш із повітря і ентомофагів по трубопроводу 10 подається в корпус перемикача 12 і далі по трубопроводу 5 або 15 до розсіюючого наконечника 1 або 16. Основний потік повітря, що подається вентилятором, захоплює розсіяні наконечниками 1 і 16 ентомофаги і рівномірно розподіляє їх по площі.

Норма розселення ентомофагів залежить від зазору між полицкою і конусом дозатора, швидкістю руху машини і ширини смуги розселення біоматеріалу.

Ширина захвату розселення ентомофагів становила 20-35 м, нерівномірність розподілу по ширині захвату не перевищувала 76%, робоча швидкість – 5-10 км/год, продуктивність – 6,7-23,4 га/год.

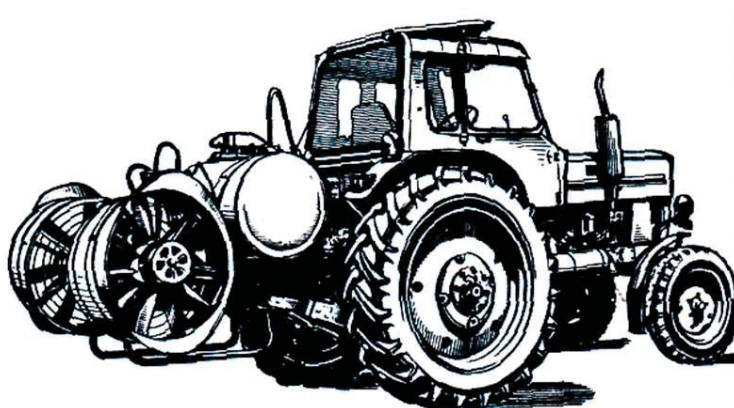


Рисунок 3 – Пристосування ПРЕ-35 в агрегаті з обприскувачем ОМ-630 на тракторі МТЗ-80

ПРЕ-35 легко агрегатують з обпилювачем ОШУ-50А і з обприскувачем з одностороннім розпилем, надійно виконуючи технологічний процес по розселенню ентомофагів, повністю задовольняючи агротехнічним вимогам. На розподільному пристрої обпилювача ОШУ-50 або обприскувача кріплять по одному повітрязбірнику і розсіювачу.

Випробуваннями пристосування ПРЕ-35 на обпилювачі ОШУ-50А встановлено, що ефективна ширина захвату становила 32 м, при нормі внесення ентомофагів 2 г/га, швидкості агрегату 10 км/год і вітрі – 2,1 м/с, кут установки сопла 15° [4].

У цей час обприскування є основною технологією внесення засобів захисту рослин, у тому числі і біопрепаратів. Обприскування може бути повнооб'ємним, малооб'ємним та ультрамалооб'ємним (УМО).

Для реалізації нових технологій захисту рослин актуальна розробка перспективної системи машин, що повинна відповідати сучасним вимогам по енергозбереженню, екологічній безпеці для навколишнього середовища й забезпеченню заданої біологічної ефективності захисних заходів.

Перспективна система машин передбачає значне збільшення обсягів застосування найбільш прогресивних технологій (малооб'ємне та ультрамалооб'ємне обприскування), що забезпечують значне зниження норм витрати робочих рідин на гектар, а також норм витрати препаратів. З врахуванням певних технологічних вимог до застосування цілого ряду препаратів у системі машин залишаються традиційні технічні засоби для технології повнооб'ємного обприскування, застосування яких значно скорочується.

Ця система машин базується на використанні принципово нової техніки для обприскування, що забезпечує застосування малих норм витрати робочої рідини 1-20 л/га.

Такі показники досягаються за рахунок застосування дискових обертових розпилювачів із сепарацією дрібних краплин або примусовим осадженням краплин на цільову поверхню повітряним потоком, а також за допомогою електростатичної зарядки краплин.

Для обробки рослин, які знаходяться в процесі вегетації, застосовують стандартні штангові й інші обприскувачі: ОП-2000; ОП-2000-2-01, ОМП-601, ОМ-630, ОПШ-15, дощувальні установки і т.п. Обробки проводяться під час відсутності дощу, сильного вітру, у ранковий і вечірній час.

Висока ефективність засобів захисту рослин залежить від якості препарату, коректних термінів застосування та грамотного внесення. Необхідно, щоб параметри застосування препаратів відповідали як особливостям біології шкідників і хвороб, так і фазам розвитку культури.

У сучасних умовах не менш важливим фактором є своєчасне і якісне внесення препарату в короткий термін.

Перехід на технології ультрамалооб'ємного обприскування при забезпеченні екологічної безпеки для навколишнього середовища дає можливість відмовитися від великовантажних обприскувачів і працювати всю зміну з однією заправкою бака обприскувача. Це забезпечує зменшення ущільнення ґрунту під час виконання технологічних операцій, а також зниження експлуатаційно-технічних витрат.

Висновки. 1. Захист рослин у системі органічного землеробства вимагає переходу від використання токсичних отрутохімікатів до біологічних препаратів. Біологічний метод захисту рослин відіграє ключову роль у нових інтегрованих методах системах захисту в природному землеробстві.

2. Біометод захисту рослин гарантує збереження врожаю при дотриманні екологічної чистоти агробіоценозу. Одночасно в максимальному ступені дотримуються сучасні санітарно-гігієнічні вимоги.

3. Машинні технології розселення ентомофагів є перспективними технологіями для кліматичних умов України та рекомендуються до впровадження в технологіях природного землеробства.

4. Для підвищення ефективності використання біопрепаратів перспективна система машин з технологіями малооб'ємного та ультрамалооб'ємного обприскування.

Список літератури

1. Подгорный М.А. Почему выгодно заниматься органическим земледелием [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <http://www.maximarin.com/>

2. Методические рекомендации по применению биологических средств защиты растений и микробиологических удобрений в растениеводстве [Текст]/ [Е.А. Литвинов, Г.С. Егорова, М.Н. Белицкая та ін.]. – Волгоград: ВГАУ, 2013. – 119 с.
3. Сучасна техніка та технології захисту рослин [Текст]: наук.-практ. конф. 20-21 лют. 2014 р.: тези доп. – Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2014. – 44 с.
4. Краховецкий Н.Н. Технология и технические средства для биологической защиты растений: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец. ВАК РФ 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» [Текст]/ Н.Н. Краховецкий; НИИСМ им. В. П. Горячкина ОАО «ВИСХОМ», – Москва, 2004. – 24 с.
5. Пат.2237405 RU Российская Федерация. Устройство для расселения энтомофагов/ Н.Н. Краховецкий (RU); патентообладатель Открытое акционерное общество "Научно-исследовательский институт сельскохозяйственного машиностроения им. В.П. Горячкина" (RU). – заявл.10.12.2003; опубл. 10.10.2004

Anatoliy Kobets, Prof., PhD sci. public admin., Aleksandr Kobets, Assos. Prof., PhD tech. sci., Aleksandr Kuzmenko, assist.

Dnipropetrovsk state university of agriculture and economic, Dnipropetrovsk, Ukraine

Mechanization of plant protection in the system of organic farming

The article presents analysis of the main actions and methods of crop protection for organic farming. Biological methods of of plant protection play a key role in the making ecologically clean products.

The study of existing types of dosing (volume, weight, pneumatic mechanical and pneumatic) has shown that the best dosing for the pupae of Trichogramma is a pneumatic hopper-doser with intermittent supply airflow. Machine technology of entomophages resettlement are promising technologies for the conditions of Ukraine and recommended for widespread use in the system of natural farming.

Using the machine systems with low-volume and ultralow-volume spraying technologies increase the efficiency of biological preparations.

biological control, entomophagous, trichogram

Одержано 05.11.15

УДК 631.354.2.001.12

В. І. Котков, доц., канд. техн. наук

Житомирський національний агроекологічний університет, м.Житомир, Україна

Л. В. Пустовіт, викл. вищої кат.

Житомирського агротехнічного коледжу, м. Житомир, Україна, pustovitl@ukr.net

Вплив розміру зернівок на їх міцність і якість насіння

Викладено методику визначення впливу розміру зернівок на їх міцність, та терміну зберігання насіння озимої пшениці Поліська 90 на її посівні якості.

міцність зерна, зусилля, деформація руйнування, насіннєвий матеріал

В. И. Котков, доц., канд.техн. наук

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

Л. В. Пустовит, преп. высш.кат.

Житомирский агротехнический колледж, г. Житомир, Украина

Влияние размера зерен на их прочность и качество семян

Изложена методика определения влияния размера зерновок на их прочность, и срока хранения семян озимой пшеницы Полеская 90 на ее посевные качества.

прочность зерна, усилия, деформация разрушения

© В. І. Котков, Л. В. Пустовіт, 2015