

НОВІ РОЗРОБКИ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ТРИХОГРАМИ

Розроблено механізовану ділянку виробництва трихограми на основі нової установки для виробництва метеликів зернової молі, установки для знезараження зерна та іншого обладнання. Описано будову та результати випробувань частини обладнання.

трихограма, зернова міль, нові механізовані установки, випробування

Трихограма є одним з найбільш ефективних ентомофагів, але широке застосування цієї комахи стримує низький рівень механізації її виробництва, використання ручної праці в несприятливих виробничих умовах (запиленість, підвищена вологість і т.п.) і, як наслідок, висока собівартість.

Як правило, для розведення трихограми використовують яйця зернової молі (ситотроги), трудомісткість виробництва яких становить до 80% від загальної трудомісткості виробництва трихограми.

У радянські часи серйозно займалися проблемами механізації виробництва комах, про що свідчать численні авторські свідоцтва. Наприклад, було запропоновано створити потокову лінію виробництва ситотроги, у якій громіздки касети із зерном переміщуються за допомогою візка-маніпулятора [1]. Однак жодне з нововведень до наших днів не дожило. Нині, як і раніше, для розведення ситотроги використовують касети, бокси і важку ручну працю (маса касети з зерном досягає 20 кг). За такою технологією працюють крупні українські виробники трихограми — фірма «Агробіотехнологія» в м. Кам'янка Черкаської обл., ТОВ «Центр Біотехніка» в м. Одеса й інші.

О.Ф. ІСАЄВ,
провідний конструктор

В.Я. ХОДОРЧУК,
в. о. директора

Ю.В. БІЛОУСОВ,
кандидат біологічних наук
Інженерно-технологічний інститут
«Біотехніка» НААН України

У результаті тривалих досліджень в інституті створено й запатентовано нову установку, яка дає можливість повністю механізувати виробництво ситотроги, включаючи завантаження-вивантаження зерна, його перемішування, зволоження й охолодження [2, 3]. За випробування експериментального зразка (фото 1) за цикл зібрано більше 6 кг метеликів у

розрахунку на 100 кг зерна, від яких потім одержано майже 1,4 кг яєць [4]. Ці показники на 30—35% перевершують результати праці відомого обладнання з боксами й касетами. Збільшення продуктивності нової установки досягнуто за рахунок поліпшення процесів перемішування, охолодження й зволоження зерна. Щоб зрозуміти, як працює установка, наведемо короткі відомості про її будову. Установка (рис. 1) включає ємкість 1 для зерна з перфорованими трубками 2, вставленими в стакани 3 конусного днища 4, молезбірник 5, шнек 6 із приводом 7, вентилятор 8 для охолодження зерна, пульт керування 9, датчик 10 регулятора температури. До торця молезбірника 5 притиснутий сажок 11 із сітчастим днищем. Сажок призначений для збору відходів зерна, які просипаються через перфорацію трубок при перемішуванні, а також для збору метеликів у період їхнього льоту.

Попередньо знезаражене зерно завантажують в ємкість 1 зверху за допомогою механізмів або тари. Потім засипається необхідна кількість яєць зернової молі і зерно перемішується шнеком. У період розвитку личинок температура зерна зростає, тому його охолоджує вентилятор, який продуває повітря через трубки. Також зерно перемішується шнеком за командами з пульта керування, що одержує сигнали від датчика регулятора температури. Перед початком льоту метеликів установку зверху закривають сіткою 12 у вигляді конуса, встановлюють витяжний зонт з наступним вентилятором і фільтром для відсмоктування пилу, що утворюється за вильоту метеликів. Метелики залишають зерно й



Фото 1.
Експериментальний зразок установки для виробництва метеликів зернової молі

по трубках спускаються вниз у сажок 11. У міру заповнення сажок змінюють на новий (1—2 рази на добу), а комах направляють далі в установку для збору яєць.

Після закінчення збору молі відкривається клапан 13 і зерно вивантажується за допомогою шнека у мішки або в пневмотранспорт.

Установка досить проста за конструкцією, але потрібно було кілька років досліджень для того, щоб знайти оптимальні значення діаметрів трубок та їх перфорації, кількості трубок та їх взаємного розташування в ємкості, числа обертів шнека, співвідношення діаметрів шнека і ємкості, продуктивності вентилятора та ін.

Установку слід завантажувати незараженим зерном, тобто зерном, обробленим гарячою водою або паром. Для цього спеціально розроблено (рис. 2) похилий шнековий транспортер оригінальної конструкції з парогенератором, який здатний піднімати зерно на висоту до 2 м і завантажувати установку [5]. Під час транспортування зерно нагрівається до температури +85—90°C та зволожується. Підсушування зерна відбувається безпосередньо в установці при включених вентиляторі й шнеку.

Механізувати збір яєць ситотроги, повністю виключивши ручну працю, — завдання досить складне. Є пропозиція (заявка на видачу патенту), яка дає можливість повністю механізувати збір яєць та виключити контакт обслуговуючого персоналу з шкідливим для здоров'я пилом метеликів [6]. За цією розробкою метелики з установки потрапляють в сітчастий барабан, що постійно повільно обертається. Завдяки спеціальному пристрою метелики переміщуються у середині барабана до виходу, а яйця відділяються від сітки й накопичуються в піддоні в стаканах. Така схема кардинально вирішує питання збору яєць, але для її промислового впровадження потрібні значні кошти.

В інституті розроблено установки із приводними сітчастими барабанами, обладнаними щітками. Один або два рази на добу сажок установ-

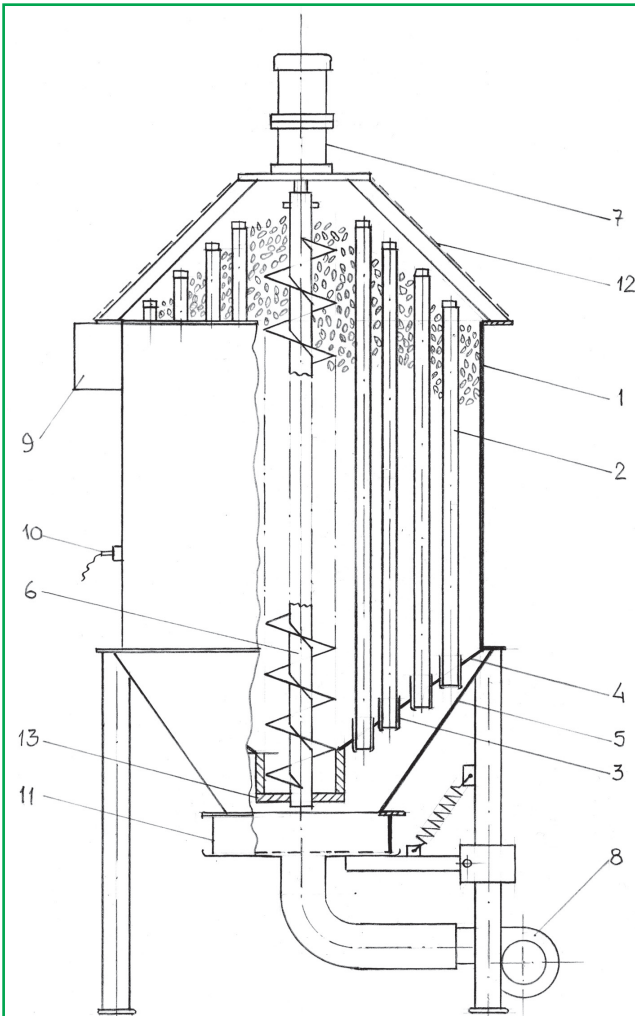


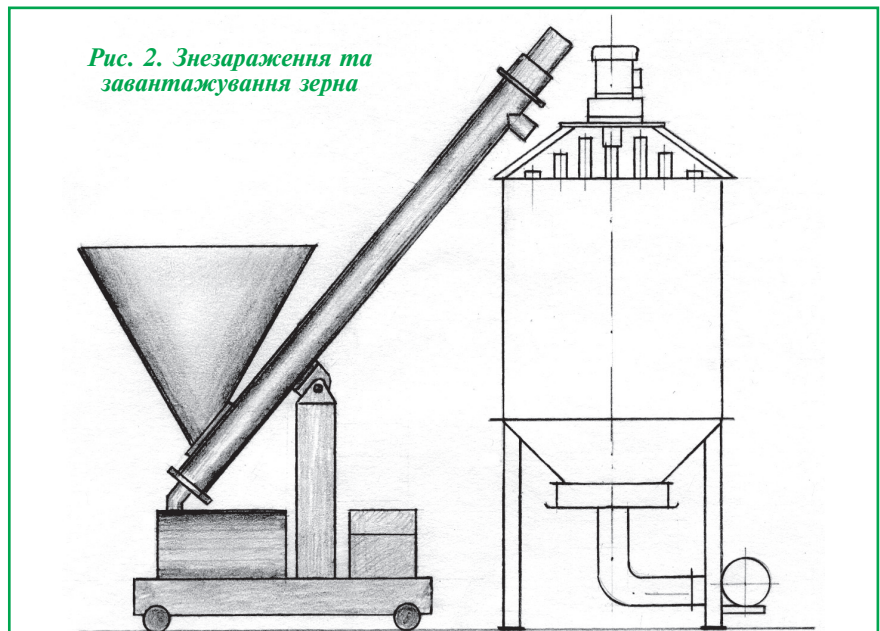
Рис. 1. Установка для виробництва метеликів зернової молі:

- 1 — ємкість; 2 — трубка; 3 — стакан; 4 — днище;
5 — молезбірник; 6 — шнек; 7 — привод; 8 — вентилятор;
9 — пульт керування; 10 — датчик; 11 — сажок; 12 — сітка;
13 — клапан

ки, що напрацьовує метеликів, вивантажують, комах вручну переміщують у витяжній шафі в сітчасті барабани. За обертання барабанів нерухомі щітки зчищають яйця в конічні піддони. Установка обладнана витяжним зонтом для видалення пилу.

Зібрані яйця заражують трихограмою у пластинчастому віварії. Зазвичай застосовують пластинчасті віварії із прямокутним корпусом, однак вони мають серйозні недоліки. Не можливо нанести яйця на пластину у самому віварії, для цього необхідно мати додатковий складний пристрій. Прямокутний корпус нетехнологічний у виготовленні, а його кришку важко ушільнити. В інституті розроблено і успішно випробувано експериментальний зразок (фото 2) циліндричного віварію з використанням у якості корпуса пластмасового відра. Наносять яйця на пластину у самому віварії за допомогою спеціального пристрою. Багато виробників трихограми застосовують як віварії звичайні 3-літрові скляні банки. Якщо порівнювати із цим методом, то циліндричний віварій за

Рис. 2. Знезараження та завантаження зерна



площею нанесення еквівалентний 12-ти 3-літровим банкам.

У висновку слід зазначити, що в ІТІ «Біотехніка» розроблено, частково виготовлено та випробувано обладнання для комплексної механізації виробництва трихограми. Майже всі установки й пристрої мають оригінальну конструкцію, вони запатентовані або будуть захищені патентами України.

Для перевірки обраних рішень, для набуття досвіду роботи з новим обладнанням, з метою рекламування вітчизняних розробок доцільно створити на основі самооплатності показову ділянку виробництва трихограми. Основа ділянки і головна її складова — це установка для виробництва метеликів зернової моли. Експериментальний зразок її успішно випробуваний і на ділянці можна було б розмістити дослідну партію цих установок.

Розмір партії залежить від обраної продуктивності ділянки, котра визначається таким чином. Цикл розвитку метеликів в установці становить у середньому 2 місяці, включаючи профілактичні роботи. Таким чином, за рік установка робить 6 циклів. За цикл установка місткістю 150 кг зерна напруцює метеликів, від яких у середньому одержують 1,9 кг яєць. Заражені трихограмою яйця ситотроги втрачають у масі приблизно 30%, тобто одна установка дає можливість одержати $1,9 \times 0,7 = 1,33$ кг трихограми, а за рік — 1,33

$\times 6 = 7,98$ кг. Середня норма витрати трихограми за 2-разової обробки сільськогосподарських угідь — 2 г на 1 га. Отже, одна установка забезпечує обробку 4000 га. Приймаємо: продуктивність ділянки з виробництва трихограми становить 40 кг, цього досить для обробки 20000 га, а необхідна кількість установок дорівнює $40 : 8 = 5$ шт.

Отже, склад обладнання ділянки для виробництва трихограми буде наступним:

- а) установка для виробництва метеликів зернової моли — 5 шт.;
- б) установка для знезараження зерна — 1 шт.;
- в) установка для збору яєць — 5 шт.;
- г) віварій — 10 шт.;
- д) система вентиляції з циклоном;
- е) лабораторне обладнання (холодильні шафи, термостат, ваги та ін.).

Розрахунки показують, що вартість створення ділянки продуктивністю 40 кг яєць у рік становить приблизно 50,0 тис. у.о. За даними фірми «Агробіотехнологія» відпускна ціна (з ПДВ) 1 г яєць трихограми дорівнює 2,5 у.о., тому вартість продукції ділянки становить:

$2,5 \cdot 40000 = 100000$ у.о.

Ці прості й очевидні розрахунки можуть зацікавити спонсорів, тому що витрати на створення ділянки швидко окупляться, і вона буде приносити істотний прибуток, з огляду на високий рівень механізації технологічних процесів і мінімальну кількість обслуговуючого персоналу. Надалі, після всебічного випробування обладнання й напруцювання досвіду роботи з ним, можливо було б організувати серійне виробництво елементів ділянки, а це ще один з напрямів для вкладення інвестицій.

ЛІТЕРАТУРА

1. А. с. 1481921 СССР, МПК А 01 К 67/00 Поточная линия промышленного производства яиц зерновой моли / А.М. Бандура, Б.П. Мыскин. — № 4293260/30—15; заявл. 03.08.87.
2. Пат. 83571 Україна, МПК А 01 К 67/00 Установка для производства метеликов зерновой моли / О.Ф. Исаев [та ін.]. — № а200611689; заявл. 06.11.2006; опубл. 25.07.2008, Бюл. № 14. — 2 с.
3. Рішення № 24773/ЗА/11 від 03.10.2011 про видачу патенту України на винахід «Установка для виробництва метеликів зернової моли» / О.Ф. Исаев. — № а201005686; заявл. 11.05.2010.
4. Исаев О.Ф. Новая установка для производства бабочек зерновой моли / О.Ф. Исаев, В.Я. Ходорчук // Защита и карантин растений. — 2010. — № 12.
5. Заявка МПК А 01 К 67/00 «Установка для обеззараживания зерна» / О.Ф. Исаев, В.Я. Ходорчук. — № а201111156; заявл. 19.09.2011.
6. Заявка МПК А 01 К 67/00 «Способ збору яєць зернової моли і установка для його здійснення» / О.Ф. Исаев, В.Я. Ходорчук. — № а201111157; заявл. 19.09.2011.

**Исаев О.Ф.,
Ходорчук В.Я.,
Белусов Ю.В.**

Новые разработки для комплексной механизации производства трихограммы

Предлагается создать механизированный участок производства трихограммы на основе новых разработок — установка для производства бабочек зерновой моли, установка для обеззараживания зерна и другое оборудование. Описано устройство и результаты испытаний части оборудования.

трихограмма, зерновая моль, новые механизированные установки, испытание

**Isaev O.F.,
Hodorchuk V.Ya.,
Belousov Yu.V.**

New developments of equipment for complex mechanization of trichogramma production

It is offered to create a mechanized link of trichogramma production based on new developments, in particular, installation for production corn moth butterfly, settings for grain disinfection and other equipment. The device and results of tests are described. Are presented photos and drawings.

trichogramma, corn moth butterfly, new mechanized installations, developments

Рецензент:

Гармашов В.В., д-р с.-г. наук,
зав. відділу ІТІ «Біотехніка»



Фото 2. Експериментальний зразок віварію (пристрою для зараження яєць ситотроги трихограмою)