UDC: 632.939.1:633 https://doi.org/10.53040/gppb8.2024.100

CONTROLUL DĂUNĂTORILOR CULTURILOR AGRICOLE PRIN UTILIZAREA DISPOZITIVELOR DE ATRAGERE ȘI STERILIZARE A ADULȚILOR

Gorban Victor*, *https://orcid.org/ 0000-0002-7944-2383*
Volosciuc Leonid, *https://orcid.org/0000-0002-7475-4310*
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, USM; Chișinău, Republica Moldova
e-mail. victor.gorban@sti.usm.md

Summary. The discovery of sex pheromones of pest insects and their use in pheromonal traps for pest monitoring led to the development of the self-sterilizing method of pest control. This method consists in attracting males into a pheromone trap treated with a chemical or biological sterilizing agent. The male accumulates this sterilizing agent and passes it on to the female at the moment of copulation. This agent leads to the blocking of embryo development and as a result the female lays sterile eggs. This article describes construction schemes of electro-optical devices and non-electric devices developed for the sterilization of pests by various methods.

Keywords: self-sterilization method, pest control, pheromonal trap, electro-optical devices.

Introducere

Metoda de combatere a insectelor prin sterilizarea masculilor este una dintre cele mai ecologice metode de combatere a unui anumit dăunător, care prevede utilizarea surselor speciale și substanțelor cu proprietăți sterilizatoare precum și implicarea virușilor. De fapt Convenția internațională pentru protecția plantelor clasifică insectele sterile ca organisme benefice. Utilizarea acestor metode poate ajuta la controlul dăunătorilor și la prevenirea eficientă a riscurilor legate de insecte pentru ecosisteme și securitatea alimentară, inclusiv agricultură.

Sunt cunoscute capcane staţionare pentru monitorizărea şi capturarea insectelor dăunătoare, în care ca sursă de atracţie sunt utilizaţi feromoni sexuali. În calitate de elemente de exterminare se utilizează sterilizanţi chimici și virușuri. Dezavantajul acestor capcane este că pentru atracţia diferitor dăunători este nevoie de un număr mare de capcane cu diferiţi feromoni sexuali pentru fiecare specie în parte.

Materiale și metode

Rezultatul cercetărilor științifice efectuate au servit bază pentru elaborarea a noi dispozitive pentru ridicarea eficienței procesului de combatere a dăunătorilor prin sterilizarea și infectarea lor cu virusuri. Au fost elaborate schemele principiale, proiectate și confecționate trei dispoziive pentru realizarea procesului de sterilizare cu utilizarea substanțelor sterilizatoare precun și surse de lumină ultravioletă. Pentru atragerea insectelor dăunătoare și concentrarea lor în mediul de sterilzare și infectare se folosește o sursă de radiaţie optică, o lampă de tip UV T5 BLB cu tubul din sticlă specială de culoare albastru-închis, care reţine razele vizibile şi permite trecerea doar a celor ultraviolete cu o lungime de undă bine determinată de 365 nm. În calitae de sterlizator a fost folosită substanța cu proprietăți sterilizatoare *Insigar,* iar pentru infectare s-au folosit virusuri poliedrozei nucleare a insectelor noctuide.

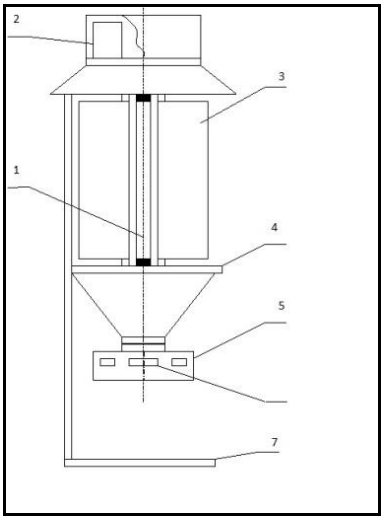
Rezultate și discuții

Pentru diminuarea numărului de insecte dăunătoare şi sporirea eficienţei atragerii lor, a fost elaborate un procedeu inovativ, cu utilizarea unei lămpi cu tubul din sticlă specială, ce a servit ca sursă de radiaţie optică este care reţine razele vizibile şi permite trecerea doar a celor ultraviolete cu o lungime de undă bine determinată, amplasată deasupra colectorului de insecte, iar ecranele reflectoare şi suprafaţa interioară a colectorului sunt acoperite cu vopsea fluorescentă ce contribuie

la amplificarea efectului de atracţie. În calitate de element de aplicare a preparatului viral pe corpul insectelor pentru ce se utilizează un container cilindric detaşabil pe fundul căruia sunt îndepliniţi pereţi-septe de formă circulară amplasate peste 60 de grade. Pe pereţii verticali ai containerului sunt orificii îndeplinite din ţevi cilindrice prin care insectele zboară din nou în mediul înconjurător.

Esenţa construcţiei constă în aceea, că dispozitivul pentru atragerea şi infectarea insectelor dăunătoare include: sursa de radiaţii optice 1, sursa de alimentare 2, ecrane reflectoare 3, colector de insecte 4 cu container cilindric detaşabil cu preparatului viral 5 şi orificii 6, corp 7. În calitate de sursă de lumină se foloseşte o lampă cu tubul din sticlă specială de culoare albastru-închis, iar în scop de alimentare se utilizează o sursă autonomă cu tensiune joasă de tip acumulator sau de la reţea. Includerea sursei de lumină se efectuează în mod automat în timp de noapte cu ajutorul fotosensorului. În calitate de element de aplicare a preparatului viral pe corpul insectelor se utilizează un container cilindric detaşabil (Fig. 1).

Dispozitivul propus funcţionează după cum urmează: pe câmpurile protejate se instalează dispozitivul şi se pregăteşte pentru exploatare, se cupleză vasul cilindric detaşabil cu preparatul viral, se include butonul de start în regimul de aşteptare. Sensorul de lumină la orele de noapte dă comandă de activare a sursei de lumină. În perioada de maximă activitate a insectelor noctuide, având fototaxisul pozitiv, ele sunt atrase de sursa de lumină spre capcană unde sunt capturate de elementele constructive prevăzute. În coliziune cu ecranele reflectoare insectele îşi pierd stabilitatea şi în cele din urmă cad în containerul cu preparatul viral. Mişcându-se activ pe fundul containerului cilindric, întâmpinând ca obstacole pereţi-septe de formă circulară, insectele contactează intensiv cu preparatul viral, care la rândul său se lipeşte de corpul lor. În cele din urmă insectele, având pe corp preparatul viral, prin orificiile din pereţii verticali zboară în afara dispozitivului, continuându-şi activitatea în condiţii de câmp, contactând cu femelele speciilor respective, care în rezultat devin şi ele infectate cu virusuri şi nu prezintă, în continuare, un pericol de dăunare. Procesul de infectare are loc o perioadă îndelungată, acoperind durata de zbor a populaţiilor dăunătorilor.

a) 

b) 

Figura 1. Dispozitiv pentru sterilizarea și infectarea cu virusuri entomopatogene
a) vederea schematică a dispozitivului, b) vederea generală a dispozitivului

Un alt dispozitiv elaborat prevede atragerea şi sterilizarea insectelor dăunătoare ale culturilor agricole. Este cunoscută o capcană staţionară pentru monitorizarea şi capturarea insectelor, în care ca sursă de radiaţie optică sunt utilizate surse luminescente de presiune joasă cu diferite raze de radiaţie. În calitate de elemente de exterminare se utilizează un magnetron şi un vas cu lichid fixator (3). Dezavantajul acestei capcane constă în nivelul jos al efectului de fotoatracţie în cazul, în care, pentru a spori efectul de atragere, la sursa de lumină ultravioletă se adaugă o sursă de radiaţie de alte culori, care au o eficacitate mai joasă de atracţie. Unele din ele atrag şi insecte benefice, ceea ce nu este de dorit în procesul de monitorizare şi combatere a insectelor dăunătoare.

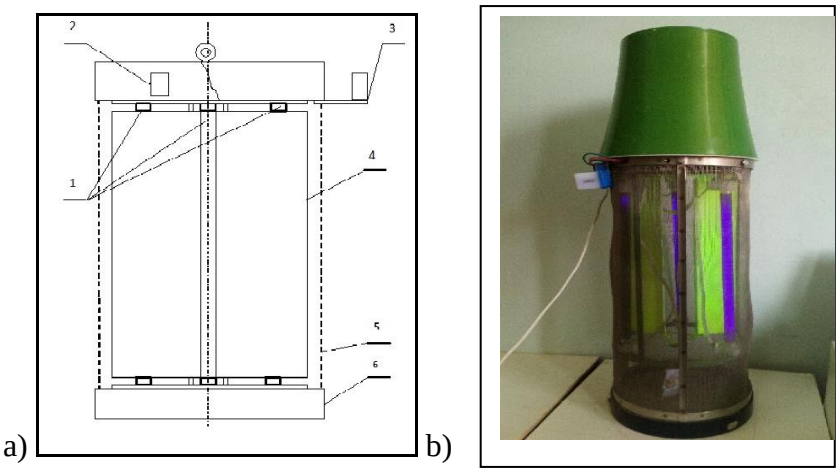
Problema pe care o rezolvă dispozitivul elaborat este diminuarea numărului insectelor dăunătoare prin mărirea efectului de atracţie selectivă a diferitor specii de insecte dăunătoare de către sursa de radiaţie optică a dispozitivului, care în acelaşi timp acționează în calitate de sterilizator a insectelor în condiţii de câmp.

Noutatea propunerii constă în diminuarea numărului de insecte daunătoare şi sporirea eficienţei atracţiei şi sterilizării lor, ca sursă de radiaţie optică se folosesc trei lămpi cu lumină ultravioletă cu o lungime de undă bine determinată, amplasate radial una faţă de alta peste 120 grade, iar carcasa asigură acumularea insectelor dăunătoare atrase, care sunt supuse acțiunii de sterilizare a insectelor de către fluxul de radiație optică ultravioletă pătruns prin orificiile pereților acestea. În calitate de sursă de alimentare se utilizează sursa autonomă cu tensiune joasă de tip acumulator sau de la baterii solare.

Esenţa construcției constă în aceea, că dispozitivul pentru atragerea şi sterilizarea insectelor conţine corpul 7, sursa de radiaţie optică 1 în calitate de atractant şi sterilizator, dispenserul 2 de feromoni sexuali, sursa de alimentare 3, fotosenzorul 4, ecranele reflectoare 5, carcasa 6, executată cilindrică din material perforat cu diametrul perforaţiilor de 1..1,5 mm.

Dispozitivul funcţionează în modul descris mai jos(Fig.2.).

Pe câmpurile protejate se instalează dispozitivul şi se pregăteşte pentru exploatare. Se include butonul de start în regimul de aşteptare. Fotosenzorul 4 la orele de noapte dă comandă de activare a sursei de radiaţie optică 1. În perioada de activitatea maximă a insectelor nocturne, având efectul de fotoatracţie pozitiv, acestea sunt atrase de sursa de lumină şi de feromonul sexual spre dispozitiv, unde se acumulează pe carcasa 6 cilindrică, iar sub acţiunea razelor ultraviolete are loc iradierea acestora. Aflându-se un timp îndelungat şi mişcându-se activ pe suprafaţa carcasei 6, insectele primesc o doză de iradiere şi devin sterile. Apoi, insectele zboară în afara dispozitivului, continuându-şi activitatea în condiţii de câmp. Contactând cu indivizii speciilor respective, nu are loc fertilizarea acestora, şi în rezultat ouăle depuse sunt sterile, iar numărul indivizilor populaţiilor de dăunători se diminuează şi nu prezintă un pericol de dăunare. Efectul de sterilizare continuă o perioadă îndelungată, acoperind durata de zbor al populaţiilor insectelor dăunătoare.



a) b)

Figura 2. Dispozitiv pentru atragerea şi sterilizarea insectelor dăunătoare.
a) vederea schematică a dispozitivului; b) vederea generală a dispozitivului

Pentru realizarea aceluiaşi scop a fost elaborat și dispozitivul de aplicare a mediului de sterilizare a insectelor în capcane cu feromoni.

Este cunoscut modul de sterilizare a insectelor prin aplicarea capcanelor cu mediul attractant-sterilizator, care se aplică la diminuarea activităţii moliei strugurilor ca element de protecţie a viţei de vie (4).

De asemenea este cunoscut modul de sterilizare a populaţiilor de insecte în condiţii de câmp prin utilizarea capcanelor prelucrate cu preparatul *Insegar*. Suprafaţa interioară a capcanelor se

prelucrează manual înainte de a le monta în câmp. Capcanele sunt schimbate periodic (o dată în şapte zile) (5).

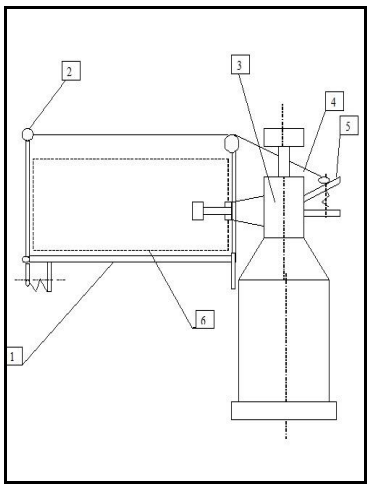
Dezavantajul acestui mod este, că el este greoi şi dificil, mediul de sterilizare se aplică pe fundurile detaşabile ale capcanelor în condiţii de laborator după ce ele se amplasează în capcanele cu feromoni.

Problema pe care o rezolvă dispozitivul propus este crearea posibilităţilor de mecanizare parţială a procesului de dozare şi de aplicare a mediului sterilizator direct în capcanele cu feromoni deja montate în câmpul protejat fără a le schimba pe parcursul perioadei de zbor a dăunătorilor.

Noutatea invenţiei constă în aceea, că dispozitivul este înzestrat cu ramă-platformă staţionară cu clapetă şi mecanism de închidere-deschidere a ei, care asigură izolarea spaţiului interior al capcanei, pulverizator cu ajutorul căruia mediului sterilizator este dispersat pe pereţii interiori ai capcanei, asigurând o anumită doză de aplicare a chimiosterilizantului şi o protejare sigură a personalului.

Esenţa construcţiei constă în aceea, că dispozitivul include rama-platformă 1, cu clapeta 2, dimensiunele cărora fiind în corespundere cu cele ale capcanelor 6, mecanismul 3, care închide-deschide clapeta şi asigură izolarea spaţiului interior al capcanei în momentul dispersării mediului de sterilizare prin acţiunea pârghiei 5 al pulverizatorului 4 (Fig. 3). Dispozitivul include rama-platformă1,clapeta 2, mecanismul 3, pulverizator 4 cu pârghia 5.

Dispozitivul propus funcţionează după cum urmează. În pulverizatorul 4 se încarcă mediul de sterilizare în formă lichidă supus dozării. Pe rama-platformă se aşază capcana 6 cu feromoni şi cu ajutorul pârghiei 5 prin mecanismul 3 se închide clapeta 2, care asigură izolarea spaţiului interior al capcanei după ce are loc dispersarea mediului de sterilizare, care se repartizează pe pereţii capcanei. În momentul eliberării pârghiei 5 are loc deschiderea clapetei 2, iar procesul de prelucrare este finisat. În aşa mod dispozitivul asigură prelucrarea parţial mecanizată a capcanelor amplasate direct pe lotul culturilor cultivate, asigurând în acelaşi timp protejarea sigură a personalului de deservire.

a) 

b) 

Figura 3. Dispozitiv de aplicare a substanţei de sterilizare a insectelor dăunătoare în capcane cu feromoni: a) vederea schematică a dispozitivului; b) vederea generală a dispozitivului

Concluzii

Rezultatul tehnic obţinut la utilizarea dispozitivelor elaborate pentru atragerea şi sterilizarea şi infectarea cu virusuri a insectelor dăunătoare, se datoreşte faptului, că se asigură majorarea eficienţei proprietăţii de atragere datorită utilizării sursei de lumină cu parametrii bine determinaţi ce contribuie la mărirea numărului atras al diferitor specii de insecte dăunătoare şi iradierea cu surse sterilizatoare şi infectarea lor cu viruşi. Atragerea sistematică a insectelor dăunătoare cu dispozitivul propus aduce la reducerea substanţială a indicilor numerici ai populaţiei prin infectarea lor, limitând dezvoltarea de mai departe a acestora, crearea condiţiilor pentru sporirea eficienţei insectelor

benefice. Soluțiile tehnice propuse asigură, în mare măsură, condiţiile optimale necesare de sterilizare și infectare a dăunătorilor culturilor agricole și diminuarea densității acestora. Important este, că dispozitivul de aplicare a mediului de sterilizare a insectelor în capcane cu feromoni asigură procesul de dozare şi aplicare a mediului sterilizator în condiţii de câmp, îmbunătăţeşte condiţiile de lucru al personalului de deservire şi majorează de 5 ori productivitatea muncii.

Referinţe bibliografice

1. Brevet de invenţie MD 831 Z 2015.06.30 *Dispozitiv pentru sterilizarea şi infectarea cu viruşi a insectelor dăunătoare,* Autori: Gorban V., MD, Voineac V., MD, Volosciuc L., MD; Bradovschii V., MD; Batco M., MD, Zavtonii P., Md, Nastas T., MD.
2. Brevet de invenţie MD 1468 Z 2021.07.31 *Dispozitiv pentru atragerea şi sterilizarea insectelor dăunătoare.* Autori: Gorban Victor, MD; Voineac Vasile, MD; Şleahtici Vladimir, MD; CHICU Boris, MD
3. A01M1/04 Мобильная электрооптическая установка для уничтожения летающих насекомых (патент № 2351129) авторы Богатырев Николай Иванович (RU), Газалов Владимир Сергеевич (RU) и др.
4. Новые методы в защите растений. «Наследуемая стерильность у потомков стерилизованных самцов гроздевой листовертки». В.А Брадовский, Кишинёв «Штиинца», 1987
5. Биологические вещества в защите растений. «Применение феромонно-гормональных ловушек в борьбе с вредителями запасов». В.М. Калинкин Санкт- Петербург1999,
6. Brevet de invenţie MD 864 Z 2015.08.31, *Dispozitiv de aplicare a substanţei de sterilizare a insectelor dăunătoare în capcane cu feromoni.* Autori: Voineac V., MD, Șleatici V., MD, Gorban V., MD; Bradovschii V., MD; Ursu R, MD.