



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00918**

(22) Data de depozit: **27/11/2015**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2017 BOPI nr. **5/2017**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
PROTECȚIA PLANTELOR,**
BD. ION IONESCU DE LA BRAD NR. 8,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **LUPU CARMEN, INTR. BÂRSEI NR. 5,
BL. G3, SC. 1, ET. 2, AP. 25, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **FĂTU VIOREL, STR. HĂȚIȘULUI NR. 5,
BL. H12, SC. 1, ET. 1, AP. 5, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MANOLE TRAIAN, STR. TÎRGU NEAMȚ
NR. 2A, BL. B31, SC. A, ET. 4, AP. 20,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **METODĂ ECOLOGICĂ DE TRATARE A CEREALELOR
DEPOZITATE, PENTRU PROTECȚIA ACESTORA ÎMPOTRIVA
INSECTELOR ȘI A CIUPERCILOR TOXIGENE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de protecție a cerealelor depozitate, împotriva insectelor și a ciupercilor toxigene. Metoda conform invenției constă în aceea că, înainte de introducerea cerealelor în depozit, se amplasează la baza volumului de cereale niște pelete care conțin resturi vegetale și diatomită, îmbibate cu

ulei volatil de cimbru, iar după umplerea depozitului se administrează pe suprafața cerealelor diatomită condiționată sub formă de pulbere uscată, în strat subțire, ca insecticid de contact.

Revendicări: 2



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a.....2015 00918.....
Data depozit27.11.2015.

24

METODĂ ECOLOGICĂ DE TRATARE A CEREALELOR DEPOZITATE PENTRU PROTECȚIA ACESTORA ÎMPOTRIVA INSECTELOR ȘI A CIUPERCILOR TOXIGENE

Prezenta invenție se referă la o metodă ecologică combinată de tratare a cerealelor, destinată protecției acestora împotriva insectelor și a ciupercilor toxigene, cu aplicații în domeniul depozitării cerealelor.

Depozitarea cerealelor reprezintă o secvență tehnologică în lanțul agroalimentar ce conectează momentul recoltării cu începutul procesării. Această secvență se poate desfășura pe un interval de timp de la câteva săptămâni, până la câțiva ani. În spațiile de depozitare, parametrii de creștere și dezvoltare (umiditate, temperatură) ai dăunătorilor și ciupercilor se pot optimiza chiar prin metabolismul acestor organisme. Insectele cresc temperatura prin arderea metabolică a glucidelor, iar ciupercile măresc umiditatea prin degradarea enzimatică a amidonului. În aceste condiții, indiferent de umiditatea cu care sunt depozitate cerealele, riscul dezvoltării ciupercilor micotoxigene și a insectelor dăunătoare este permanent. Pe plan mondial, dar și în România a fost folosită cu succes gazarea cerealelor cu bromură de metil, care acum este interzisă în urma Protocolului de la Montreal. Un alt produs folosit în protecția cerealelor este fosfura de aluminiu sau magneziu, care este foarte toxică și necesită echipe specializate pentru executarea tratamentului. Mai poate fi folosit formiatul de etil, dar împreună cu bioxid de carbon, deoarece este inflamabil. Reducerea activității metabolice a organismelor dăunătoare din depozit poate fi realizată și prin reducerea temperaturii și a umidității atmosferice din incinta de depozitare, dar cu costuri ridicate. Majoritatea tratamentelor de protecție a cerealelor depozitate care utilizează substanțe de sinteză sunt însoțite de două dezavantaje: (1) acumularea reziduurilor chimice în produsul agricol și (2) creează susceptibilitatea dobândirii formelor de rezistență a organismelor dăunătoare față de acești compuși chimici, dar și față de compușii asemănători.

Diatomita este denumirea uzuală a resturilor de diatomee prelucrate din roca sedimentară diatomit. Este cunoscut faptul că praful de diatomită are proprietăți insecticide, dovadă sunt brevete cum ar fi:

1. Brevetul US 2014/0242136 A1 descrie un aparat de pulverizare pentru păstrarea unui conținut cuprinzând diatomită și un propulsor comprimat pentru a propulsa



HA

diatomita. Este descrisă, de asemenea, utilizarea diatomitei pentru a controla o populație de heteroptere, în care diatomita conține resturi de diatomee penată. Este descrisă și o metodă de control al unei populații de insecte, metoda constând în folosirea unui propulsor comprimat pentru a propulsa diatomita pe o suprafață. Sunt, de asemenea, descrise procedeul de fabricare a unui aparat de pulverizare și metode de preparare a diatomitei pentru utilizare în controlul unei populații de insecte.

2. - Brevetul US 2011/0236589 A1 descrie o compoziție pesticidă repelentă pentru dăunători, pentru a fi utilizată pentru respingerea și, în unele cazuri, exterminarea reptilelor, rozătoarelor, insectelor, și a altor dăunători nedorțiți. Compoziția include: între aproximativ 0,5 % și 5,0% în greutate ulei de scorțișoară; între aproximativ 0.1 % și 2.0 % în greutate lauril sulfat de sodiu; între aproximativ 0.1 % și 2.0 % în greutate acid citric; și între aproximativ 90,0 % și 98,0 % în greutate ingrediente inerte. Opțional, compoziția repelentă include, de asemenea, între aproximativ 1,0 % și 5,0 % în greutate ulei de usturoi. Eventual, substanțele inerte includ apă și diatomită. Compoziția pesticidă repelentă este aplicată cu ajutorul unui aplicator de pulverizare. Compoziția repelentă are miros înțepător și gust neplăcut. Ea poate fi distribuită prin pulverizare, din canistre, sticle, recipiente sau altele asemenea, într-o formă lichidă și, alternativ, sub formă de granule. Ea poate fi stropită în zonele de interes sub forma lichidă, sau împrăștiată sub formă de granule.
3. Brevetul WO 2013/055773 A1 prezintă un insecticid incluzând diatomită într-un amestec lichid de apă și unul sau mai mulți aditivi. Insecticidul este aplicat în formă lichidă pe suprafețe, pentru controlul răspândirii insectelor. Componenta lichidă a insecticidului se evaporă, lăsând un strat subțire de diatomită uscată. Insectele care traversează stratul de diatomită sunt zgâriate și fragmentate de respectivul strat, ceea ce duce la pierderea de apă din exoschelet și, în cele din urmă, la moarte.

Uleiurile volatile (esențiale) extrase din plantele aromatice sunt utilizate din cele mai vechi timpuri și până azi. Au întrebuințări în domeniile culinar, cosmetic, ambiental și medical. Utilizările uleiurilor esențiale în domeniul medical sunt limitate din cauza greutăților întâmpinate în procesele de standardizare datorate variației de compoziție



impusă de condițiile agro-meteorologice unde sunt cultivate plantele. Această variație în compoziție a extractelor de uleiuri vegetale din plante reprezintă un avantaj în utilizarea lor ca fungistatic și repelent pentru insecte, deoarece este redus fenomenul apariției de organisme dăunătoare imune la aceste produse. Este cunoscut faptul că uleiurile esențiale se folosesc în controlul insectelor și ciupercilor, dovadă este brevetul:

1. Brevetul CN 101731319 A furnizează un fumigant care conține ulei esențial natural, vegetal, care conține următoarele componente principale: 5 - 30 părți ulei esențial vegetal, 0,2 - 2 părți fungicid, 3 - 10 părți oxidant, 20 - 40 părți agent combustibil, 2 - 15 părți retardant de flacără și 0,1 - 2 părți colorant. Fumigantul are avantajele unui spectru larg de sterilizare, capacitate puternică de sterilizare, ne-susceptibilitate de a produce tulpini rezistente după utilizarea pe termen lung, siguranță, gamă largă de utilizare, capacitatea de a fi aplicat la depozitarea și păstrarea diferitelor produse agricole, cost scăzut, operare convenabilă, investiții reduse și producere ușoară.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în protejarea cerealelor depozitate față de atacul organismelor dăunătoare în timpul depozitării, prin utilizarea diatomitei și a uleiului volatil de cimbru printr-o metodă ce creează sinergism între acești doi compuși. Această metodă implică utilizarea prafului de diatomită care are proprietăți insecticide, împreună cu uleiul volatil de cimbru care are proprietăți fungistatice, dar cu caracter repelent față de dăunătorii de depozit. În cazul formulării unui produs unic care să conțină diatomitul împreună cu uleiul volatil, mortalitatea insectelor dăunătoare este scăzută, deoarece uleiul volatil împiedică contactul direct al insectei dăunătoare cu diatomită. Pentru a proteja cerealele depozitate împotriva dăunătorilor de depozit, dar și împotriva ciupercilor de depozit cu potențial micotoxigen, s-a recurs la administrarea tratamentului în două faze. În prima fază, diatomitul împreună cu resturi vegetale și uleiul volatil de cimbru - condiționate sub formă de peleți - se administrează în strat uniform pe toată pardoseala depozitului, înainte de depozitarea cerealelor. În faza a doua, după umplerea depozitului, se administrează diatomitul condiționat sub formă de pulbere uscată în strat subțire, deasupra cerealelor.

Originalitatea metodei constă în faptul că modul de administrare a diatomitei și a uleiului volatil de cimbru face ca două produse incompatibile din punct de vedere al eficacității să dea rezultate sinergice. Uleiul volatil din compoziția peletilor direcționează



insectele dăunătoare dinspre pardoseală, spre tavanul depozitului, pe baza caracterului repelent, protejând simultan cerealele de acțiunea ciupercilor micotoxigene - în zonele unde apa poate condensa. Sub acțiunea vaporilor de ulei volatil, insectele migrează din masa cerealelor spre suprafața grămezii de cereale depozitate - unde întâlnește praful de diatomită care este un insecticid de contact.

Elementul de noutate principal constă în faptul că produsele de protecție a cerealelor pe bază de diatomită și ulei volatil de cimbru pot fi îndepărtate din masa cerealelor prin cernere (peleții au dimensiuni mai mari decât boabele) și prin aspirare (praful de diatomită este depus doar pe suprafața grămezii de cereale). Un alt element de noutate constă în faptul că stratul de diatomită administrat ca pulbere împiedică transferul de vapori de apă între masa de cereale și atmosfera din depozit.

Validarea metodei de realizarea a tratamentului în depozit a fost realizată prin trei exemple experimentale.

EXEMPLUL 1 a avut în vedere testarea proprietății insecticide a prafului de diatomită prin utilizarea a patru surse de diatomită (Adamclisi, Urloaia, Pătârlagele și diatomită comercială - SilicoSec®) împreună cu câte 30 de insecte *Sitophilus granarius* L. și 50 de grame de grâu, în vase de plastic, la 4 concentrații (100, 300, 500 și 900 ppm). După executarea funcției probit cu ajutorul programului BioStat 2009 a fost determinată doza letală DL₁₀₀ pentru cele 4 produse. Pentru protejarea unei tone de grâu împotriva dăunătorului *Sitophilus granarius* L. sunt necesare 443 grame diatomită de Pătârlagele, 974 grame diatomită de Adamclisi, 1.466 grame diatomită de Urloaia și 370 grame diatomită SilicoSec®.

EXEMPLUL 2 a avut în vedere testarea activității fungistatice a uleiului volatil de cimbru asupra microorganismelor dăunătoare prezente pe cerealele depozitate. Au fost testate 7 concentrații de ulei volatil extras din cimbru (1, 2, 5, 10, 20, 50 și 100 μl/l aer) depuse pe suport celulozic, în recipiente de 3,2 l încărcate cu 300 g porumb măcinat (umiditate 25%). La finalul perioadei de incubare a fost determinată concentrația de amidon după metoda Garcia și Wolf. Pentru determinarea concentrației minime inhibitoare a fost folosită formula:

$$\% \text{ de inhibiție a creșterii} = \frac{(C_t - C_m) * 100}{C_i - C_m}$$



Unde: C_t – concentrație amidon în prezența inhibitorului test

C_m – concentrație amidon în lipsa inhibitorului

C_i – concentrație amidon înainte de incubare.

În urma determinării concentrației de amidon din probele test și martor, valoarea de 2 μ l ulei volatil de cimbru raportată la volumul de un litru de aer reprezintă concentrația minimă inhibitoare (CMI). Această valoare prezintă importanță practică deoarece sunt necesari doar 2 ml de extract de ulei volatil de cimbru pentru a proteja 1m³ spațiu de depozitare închis ermetic.

EXEMPLUL 3 a avut în vedere comportamentul locomotor al insectei *Sitophilus granarius* L. față de vaporii eliberați din extractul de ulei volatil de cimbru. Într-un vas de 3,2 litri au fost introduse două discuri de hârtie de filtru dispuse diametral opus și îmbibate una cu un microlitru ulei volatil de cimbru și cealaltă cu un microlitru apă distilată. Timp de două zile, la intervale de timp aleatoare, au fost numărate insectele din vecinătatea celor două discuri de hârtie. La finalul experimentului s-a concluzionat că insectele, în proporție de peste 80%, s-au poziționat spațial la distanță mai mare față de discul îmbibat cu ulei volatil decât cel îmbibat cu apă distilată. Pentru examinarea comportamentului locomotor în timp, un exemplar de *Sitophilus granarius* L. a fost filmat cinci minute în două vase de 3,2 l la baza cărora au fost introduse două hârtii de filtru. Una a fost îmbibată cu un microlitru de ulei volatil de cimbru și cealaltă cu un microlitru apă distilată. În prima filmare, insecta s-a deplasat pe hârtia de filtru îmbibată cu ulei volatil de cimbru 123 de centimetri. În a doua filmare, insecta s-a deplasat pe hârtia îmbibată cu un microlitru de apă distilată 90 de centimetri. S-a concluzionat că uleiul volatil de cimbru este repelent pentru insecta *Sitophilus granarius* L.



18

REVENDICĂRI

1. Metodă ecologică combinată de tratare a cerealelor depozitate pentru protecția acestora împotriva insectelor și a ciupercilor toxigene, **caracterizată prin aceea că folosește două forme de condiționare separate:**
 - a) diatomită prelucrată sub formă de pulbere;
 - b) peleți care conțin resturi vegetale și diatomită, îmbibați cu ulei volatil de cimbru.
2. Metodă ecologică combinată de tratare a cerealelor depozitate pentru protecția acestora împotriva insectelor și a ciupercilor toxigene, **caracterizată prin aceea că este efectuată în 2 etape:**
 - a) Amplasarea la baza volumului de cereale a peleților care conțin resturi vegetale și diatomită, îmbibați cu ulei volatil de cimbru, înainte de introducerea cerealelor în depozit;
 - b) Prăfuirea suprafeței volumului de cereale cu un strat subțire de diatomită prelucrată sub formă de pulbere, după încărcarea depozitului.



18