



MD 4304 C1 2015.04.30

## REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4304** (13) **C1**  
(51) Int.Cl: *C12N 1/20* (2006.01)  
*C12R 1/07* (2006.01)  
*A01N 63/00* (2006.01)  
*A01P 7/04* (2006.01)

### (12) BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. depozit: a 2013 0057 (22) Data depozit: 2013.08.13	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2014.09.30, BOPI nr. 9/2014
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE ZOOLOGIE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD	
(72) Inventatori: MUNTEANU Natalia, MD; TODERAȘ Ion, MD; MOLDOVAN Anna, MD; MALEVANCIUC Nadejda, MD; TODERAȘ Lidia, MD; BACAL Svetlana, MD; RAILEAN Nadejda, MD	
(73) Titular: INSTITUTUL DE ZOOLOGIE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD	

(54) Tulpină de bacterii *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* - bioinsecticid  
pentru combaterea lepidopterelor din genul *Lymantria*

(57) Rezumat:

1  
Invenția se referă la microbiologie și biotehnologie, și poate fi utilizată în agricultură pentru combaterea lepidopterelor din genul *Lymantria*.

Tulpina de bacterii *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*, izolată din mediul natural, este depozitată în Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene cu numărul

2  
CNMN-BB-04 și poate fi utilizată pentru producerea bioinsecticidelor.

Tulpina de bacterii *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* CNMN-BB-04 manifestă o activitate insecticidă pronunțată asupra lepidopterelor din genul *Lymantria*.

Revendicări: 1

MD 4304 C1 2015.04.30

**(54) Strain of *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* bacteria - bioinsecticide for the control of *Lymantria* genus lepidopterans**

**(57) Abstract:**

1

The invention relates to microbiology and biotechnology, and can be used in agriculture for the control of *Lymantria* genus lepidopterans.

The strain of *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* bacteria, isolated from natural environment, is deposited in the National Collection of Nonpathogenic Microorganisms

2

with the number CNMN-BB-04 and can be used for the production of bioinsecticides.

The strain of *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* CNMN-BB-04 bacteria exhibits pronounced insecticidal activity against *Lymantria* genus lepidopterans.

Claims: 1

**(54) Штамм бактерий *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* - биоинсектицид для борьбы с чешуекрылыми рода *Lymantria***

**(57) Реферат:**

1

Изобретение относится к микробиологии и биотехнологии, и может быть использовано в сельском хозяйстве для борьбы с чешуекрылыми рода *Lymantria*.

Штамм бактерий *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*, изолированный из природной среды, депонирован в Национальной Коллекции Непатогенных

2

Микроорганизмов под номером CNMN-BB-04 и может быть использован для производства биоинсектицидов.

Штамм бактерий *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* CNMN-BB-04 проявляет выраженную инсектицидную активность против чешуекрылых рода *Lymantria*.

П. формулы: 1

**Descriere:**

Invenția se referă la microbiologie și biotehnologie și poate fi utilizată în agricultură pentru combaterea lepidopterelor din genul *Lymantria*.

5 Mai multe soiuri de fructe semănțoase, inclusiv de mere, pere și gutui, sunt cultivate în zonele cu climă temperată. O diversitate bogată de insecte atacă aceste tipuri de fructe în toată lumea. Lepidopterele sunt considerate dăunători des întâlniți în multe state din Europa, inclusiv în Republica Moldova (Жигальцева М.И. Комплекс

10 листовой вредителей плодового сада в Молдавии с обоснованием методов борьбы//М.И. Жигальцева: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. Ленинград, 1959, 20 p.). Numeroase specii de lepidoptere pot provoca daune pomilor fructiferi, cele mai susceptibile specii depind atât de tipul de pomi fructiferi, cât și de zona geografică (David J. Carter Pest Lepidoptera of Europe: with special reference to the British Isles. Springer Science&Business media, 1984, 431 p.).

15 Impotriva lepidopterelor se utilizează un spectru larg de insecticide, însă aplicarea acestor preparate manifestă acțiuni negative asupra organismelor nevizate (Гулий В.В., Памужак Н.Г. Справочник по защите растений для фермеров. Кишинев, Universitas, Москва: Росагросервис, 1992, 464 p.).

20 Elaborarea unor metode inofensive și totodată eficiente de combatere a lepidopterelor este una dintre problemele stringente și actuale.

Controlul microbiologic al insectelor dăunătoare a fost adesea considerat ca o alternativă favorabilă folosirii insecticidelor chimice, care posedă o acțiune nespecifică, poluează mediul ambiant și se acumulează în aer, apă și sol.

25 *Bacillus thuringiensis* (Bt) este o bacterie cunoscută ca un agent important în controlul biologic. Aceasta este utilizată pe scară largă ca bioinsecticid pentru combaterea multor insecte dăunătoare și constituie baza a peste 90% din biopesticidele disponibile în comerț, datorită absenței efectelor toxice asupra omului și altor organisme homeoterme, precum și datorită nepoluării mediului ambiant.

30 Este cunoscută tulpina *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* Z-52, utilizată pentru obținerea preparatului "Lepidocid" – insecticid biologic pentru combaterea lepidopterelor [1].

Cea mai apropiată după esență și rezultatul tehnic este tulpina de bacterii *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* B-159/252Bt, activă împotriva dăunătorilor din ordinul Lepidoptera [2].

35 Dezavantajul acestei tulpini constă în faptul că activitatea ei insecticidă este mai puțin eficientă. Respectiv, pentru obținerea tulpinii în cantități industriale se vor consuma mai mulți reactivi pentru mediul de cultivare, implicând cheltuieli suplimentare, ca urmare sporind costul produsului. Un alt dezavantaj este cantitatea mare de spori *per* mililitru introdusă în mediul ambiant, pentru asigurarea efectului insecticid.

40 Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în obținerea din mediul natural a unei tulpini autohtone noi de bacterii *Bacillus thuringiensis*, care ar asigura producerea de proteine cu efecte insecticide și cu o activitate mai înaltă contra lepidopterelor.

45 Esența invenției constă în faptul că se propune o tulpină nouă de bacterii *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*, depozitată în Colecția Națională de Microorganisme Neapatogene a Institutului de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM sub nr. CNMN BB-04 în calitate de bioinsecticid pentru combaterea lepidopterelor din genul *Lymantria*.

50 Rezultatul tehnic al invenției constă în faptul că tulpina propusă:

- posedă o activitate insecticidă mai înaltă asupra lepidopterelor față de cea mai apropiată soluție;

- este o tulpină autohtonă, ceea ce reduce semnificativ costurile pentru obținerea bioinsecticidelor și asigură micșorarea gradului de poluare a mediului ambiant.

55 Rezultatul tehnic, în special efectul insecticid obținut, este determinat de particularitățile biochimice ale tulpinii, și anume de capacitatea de a sintetiza  $\delta$ -endotoxine.

Cultura propusă nu este patogenă pentru organismele homeoterme și se păstrează în tuburi pe medii agarizate T3 (Travers R., Martin P., Reichelderfer C. Selective process for efficient isolation of soils *Bacillus spp.* Appl. Environ. Microbiol., 1987, 53 (6), p. 1263-1266), la temperatura de 4°C în Colecția Națională de Microorganisme

5

Nepatogene a Institutului de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM.  
Tulpina a fost izolată în cultură pură din corpul insectei *Phyllobius oblongus* L. (Thiery I., Frachon E. Identification, isolation, culture and preservation of entomopathogenic bacteria, 1997, p. 55-73. In: Lacey A.L. (eds) Manual of Techniques in Insect Pathology, Academic Press, London), colectate pe teritoriul

10

Republicii Moldova.  
Pentru cultivarea tulpinii poate fi utilizat mediul nutritiv cu următoarea componență (g/l): tripton (sau Casein Tryptic Peptone) – 3; triptoză – 2; extract de drojdii – 1,5; NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> ? H<sub>2</sub>O – 6,9; MnCl<sub>2</sub> ? 4H<sub>2</sub>O – 0,008; agar – 15; pH – 6,8.

15

Caracterele morfo-culturale ale tulpinii: bacterii gram-pozitive cu spori. Celulele vegetative sunt mari și mobile, dispuse câte una, în perechi sau în lanțuri. Mărimea celulelor variază de la 1,5...1,7 până la 3,6...6,2 μm. Formează și produc incluziuni proteice cristalice de formă bipiramidală. Pe mediul NA peste 24 ore tulpina formează colonii de culoare albă-gri cu marginea filiformă și suprafața mată.

Caracteristica fiziologo-biochimică a tulpinii

20

Microorganism facultativ anaerob. Tulpina crește în limitele de temperatură de +5...+40°C. Temperatura optimă de creștere este de +28...+32°C. Valoarea optimă a pH-ului pentru dezvoltarea tulpinii este de 5,2. Tulpina produce catalază, hidrolizează amidonul și cazeina, lichefiază gelatina. Formează acetilmetilcarbinol, lecitinază și urează. Nu descompune esculina și salicina. Nu formează acizi și gaze din maltoză, lactoză și zaharoză. Asimilează glucoza, manoză cu formarea de acizi. Nu formează sulfat de hidrogen și indol. Tulpina produce δ-endotoxine cu proprietăți insecticide.

25

Gradul de puritate al tulpinii

Tulpina a fost izolată în cultură pură din corpul insectei *Phyllobius oblongus* L. (Thiery I., Frachon E. Identification, isolation, culture and preservation of entomopathogenic bacteria, 1997, p. 55-73. In: Lacey A.L. (eds) Manual of Techniques in Insect Pathology, Academic Press, London), colectate pe teritoriul Republicii Moldova. Pentru cultivare necesită utilizarea mediului agarizat T3. Gradul de puritate al tulpinii a fost verificat prin Reacția de Polimerizare în Lanț cu utilizarea primerilor specifici ITS (Internal Transcribed Spacer) 16S-23S și amplificarea porțiunii de genă CryI.

35

Exemplu de utilizare a invenției

Tulpina *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* este cultivată timp de o zi pe un agitator la temperatura de 30°C pe mediul nutritiv agarizat T3 cu următoarea componență (g/l): tripton – 3; triptoză – 2; extract de drojdii – 1,5; NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> ? H<sub>2</sub>O – 6,9; MnCl<sub>2</sub> ? 4H<sub>2</sub>O – 0,008; agar – 15; pH – 6,8. Celulele sunt precipitate, resuspensionate în apă distilată și incubate pe un agitator circular pentru o noapte la 30°C, timp în care celulele lizează eliberând spori și cristale. Ulterior este determinată concentrația de spori și cristale de δ-endotoxine din lichidul cultural rezultat. Concentrația de spori este determinată după numărul de colonii în creștere pe mediul agarizat T3 după însămânțarea diluției. Prezența cristalelor este monitorizată cu ajutorul microscopiei prin contrast de fază. Prezența δ-endotoxinelor este determinată prin reacția de precipitare, iar conținutul lor cantitativ - folosind ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay).

45

Se pregătește suspensia de contaminare în apă distilată cu diferite concentrații: 0,9 ? 10<sup>9</sup> spori/ml; 0,9 ? 10<sup>8</sup> spori/ml; 0,9 ? 10<sup>7</sup> spori/ml; 0,9 ? 10<sup>6</sup> spori/ml; 0,9 ? 10<sup>5</sup> spori/ml. Cea mai efektivă dintre concentrațiile testate, pentru *Lymantria dispar* L. 1758, s-a dovedit a fi 0,9 ? 10<sup>8</sup> spori/ml.

50

În experiență se utilizează dăunătorul pomilor fructiferi *Lymantria dispar* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera).

55

Eficacitatea tulpinii de bacterii propuse a fost evaluată prin monitorizarea efectivului numeric al dăunătorilor colectați după prelucrare și cantitatea exemplarelor de insecte pierite după infestare.

## Exemplul 1

Evaluarea activității insecticide a tulpinii *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* a fost testată pe larvele provenite din populația naturală a speciei *Lymantria dispar* Linnaeus, 1758 (*Lepidoptera, Erebidae*). Se prepară o serie din cinci diluții ale culturii bacteriene în soluție de 0,9% NaCl cu pasul 10 (concentrațiile indicate mai sus). În calitate de martor a fost utilizată soluția de 0,9% NaCl. În suspensiile pregătite sunt introduse frunze de măr de aproximativ aceeași mărime, care sunt uscate la temperatura de 20°C și plasate în vase Petri. Pentru fiecare diluție sunt utilizate câte 10 insecte și 2...5 frunze de măr tratate. Mortalitatea insectelor a fost cuantificată după 3 zile de incubație în incubator la 21°C.

Activitatea biologică a tulpinii, exprimată în  $LC_{50}$ , a fost calculată după formula lui Kerber conform valorilor concentrațiilor de spori în diluțiile culturii bacteriene:  $\lg LC_{50} = \lg C_M - \Sigma (\Sigma L - 0,5)$ , unde  $C_M$  este concentrația maximă testată;  $\Sigma$  – logaritmul multiplicării diluției;  $\Sigma L$  – suma valorilor L pentru toate concentrațiile. Astfel o reducere cu 50% a efectivului dăunătorului *Lymantria dispar* L. poate fi obținută la aplicarea culturii bacteriene *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* în concentrație de  $1,392 \cdot 10^5$  spori/ml, în soluție de 0,9% NaCl. Rezultatele sunt prezentate în tabel.

Tabel

20 Nivelul pieirii dăunătorului *Lymantria dispar* L. după prelucrare cu suspensie din cultura bacteriană a tulpinilor de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*

Nr.	Tulpina	Titrul sporilor, mld spori/ml	Activitatea insecticidă $LC_{50}$ , spori/ml
1	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i>	0,9	$1,392 \cdot 10^5$
2	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> B159/252Bt	4,03	$2,377 \cdot 10^5$

25 Datele din tabel denotă că tulpina bacteriană propusă *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* posedă o activitate insecticidă pronunțată asupra lepidopterelor și poate fi utilizată ca agent biologic în controlul efectivului lor numeric. Tulpina este ecologic inofensivă, deoarece a fost extrasă din mediu natural, nu este patogenă pentru plante și organismele homeoterme. În natură nu sunt introduse organisme noi, ceea ce exclude deteriorarea ecosistemelor, cum se observă în cazul utilizării altor patogeni și preparate.

**(56) Referințe bibliografice citate în descriere:**

1. SU 769787 A1 1984.01.23
2. RU 2179392 C1 2002.02.20

**(57) Revendicări:**

Tulpină de bacterii *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* CNMN-BB-04 în calitate de bioinsecticid pentru combaterea lepidopterelor din genul *Lymantria*.

Director Departament:

GUȘAN Ala

Șef Secție:

IUSTIN Viorel

Examinator:

LUPAȘCU Lucian