



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 01075**

(22) Data de depozit: **22.12.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.08.2013** BOPI nr. **8/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.06.2011 BOPI nr. **6/2011**

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

(72) Inventatori:
• **OANCEA FLORIN, STR. PAȘCANI NR. 5,
BL. D 7, SC. E, ET. 2, AP. 45, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **ILIESCU CONSTANTIN HORIA TEODOR,
ALEEA STĂNILĂ NR. 2, BL. H 12, SC. 1, ET. 2,
AP. 12, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **LAZUREANU CĂTĂLIN,
ȘOS. MIHAI BRAVU NR. 297, BL. 15 A, SC. A,
ET. 7, AP. 38, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 109797 B1; CA 2485796 A1

(54) **PROCEDEU CONSERVATIV DE CULTIVARE ÎN ASOLAMENT
A PLANTELOR DE CÂMP, CU RISC REDUS DE ATAC AL
AGENȚILOR FITOPATOGENI**



RO 126356 B1

1 Inventția se referă la un procedeu de cultivare în asolament a plantelor de câmp, cu
risc redus de atac al agenților fitopatogeni, în special, al ciupercilor toxigene din genul
3 *Fusarium*, care include măsuri de conservare a solului și este aplicabil în diferite combinații
și succesiuni de culturi, atât în zona de câmpie, cât și în cea de deal/podiș.

5 Sunt cunoscute o serie de procedee conservative de cultivare în asolament a diferi-
telor plante de câmp. Aceste sisteme de conservative au rolul de a ameliora, pe termen
7 mediu, starea de fertilitate și de productivitate a solului, și de a limita impactul activității agri-
cole asupra mediului (prin scăderea eroziunii solului și a spălării nutrienților, în special, azot
9 și fosfor, în acvifere și în corpurile de apă de suprafață). O primă caracteristică a procedeeleor
de agricultură conservativă este reducerea lucrărilor implicate în pregătirea patului germinativ
11 și, în special, a arăturii adânci cu întoarcerea brazdei. Cea de-a doua caracteristică a acestor
procedee este menținerea acoperită cu resturi vegetale și/sau covor vegetal a cel puțin 30%
13 din suprafața cultivată (Coduri de bună practică de fermă, ICPA, 2006).

15 Procedeele conservative de cultivare a plantelor sunt mai puțin productive decât cele
intensive, astfel încât soluțiile tehnice descrise în literatura de specialitate urmăresc
menținerea profitabilității producției.

17 Cererea de brevet **US 2009/024705** descrie un procedeu conservativ de cultivare a
plantelor, care include: (i) o schemă de lucrări reduse ale solului; (ii) utilizarea unor cultivare
19 de bumbac modificate genetic, cu rezistență la erbicide totale de tip glifosat; (iii) aplicarea
secvențializată și numai pe rândurile însămânțate cu planta de cultură a două tratamente cu
21 un erbicid total pe bază de glifosat și (iv) utilizarea unei culturi de protecție pentru menținerea
acoperită a solului între ciclurile de vegetație ale plantelor cultivate în scopuri comerciale.

23 Brevetul **UA 26695** prezintă un sistem cu lucrări reduse ale solului, în care este folosit
un asolament scurt, cu două sole, rapiță de toamnă/grâu de toamnă. Asolamentul are
25 avantajul de a include două culturi care nu au patogeni comuni, reducând astfel riscul
fitosanitar.

27 Brevetul **RU 2311012** descrie utilizarea unui asolament conservativ de tip floarea-
soarelui - grâu, în care plantele de măzărache de toamnă sunt utilizate ca muici viu între
29 rândurile de floarea-soarelui. Se cultivă varietăți timpurii de floarea-soarelui, care sunt
recoltate și apoi se cultivă grâu de toamnă.

31 Brevetele descrise mai sus nu corespund situației specifice României, în care culturile
de cereale boabe (grâu, secară, orz, orzoaica, ovăz, porumb boabe) reprezintă 2/3 din
33 suprafața cultivată cu plante de câmp (Anuarul Statistic, INS, 2008) și peste 80% din
suprafața inclusă în schema unică de plăți pe suprafață (Programul Național de Dezvoltare
35 Rurală, 2007-2013).

37 De asemenea, aceste brevete prezintă și dezavantajele uzuale ale sistemelor conser-
vative și/sau cu lucrări reduse de cultivare a plantelor de câmp. Resturile vegetale, prezente
în cantitate ridicată în orizontul superficial, definerii pentru astfel de sisteme, mențin solul
39 rece, reduc germinația plantelor de cultură și favorizează dezvoltarea agenților de dăunare
(în special, buruieni și ciuperci fitopatogene cu spectru larg de gazde).

41 Brevetul **RO 109797 B1** prezintă un procedeu de cultivare în asolament a plantelor
de câmp, care corespunde specificului agriculturii predominant cerealiere, practică în
43 România. Asolamentul propus include porumb pentru boabe 50% sau 40% și o cereală
păioasă 25% sau 40%. Procedeu descris înlătură unul dintre dezavantajele specifice siste-
45 melor conservative, pentru că asigură condiții optime de germinare a semințelor, de dez-
voltare a plantelor cultivate și de combatere a buruienilor. În cadrul acestui procedeu, semă-
47 natul porumbului după grâu sau orz, în cultură dublă, se face direct în miriște. Când plantele
de porumb ating o înălțime de 50...60 cm, se execută prașile mecanice, concomitent cu

RO 126356 B1

formarea de biloane. Aceste biloane rămân intacte peste iarnă. În primăvara anului următor, se seamănă cultura principală de porumb pe vârful biloanelor, care se întreține cu prima prașilă, deplasând solul din bilon în rigolă. La a doua prașilă, se refac biloanele, care rămân peste iarnă. În anul al treilea, se seamănă soia pe vârful biloanelor rămase de la cultura principală de porumb din anul al doilea. Grâul din anul al patrulea se seamănă după soia în teren discuit.

Procedeul descris mai sus are dezavantajul de a favoriza dezvoltarea ciupercilor fitopatogene cu spectru larg de gazde, și mai ales pe cele toxigene din genurile *Fusarium* (ca de exemplu *F. graminearum*, forma perfectă *Gibberella zeae* sau *Fusarium verticillioides*, forma perfectă *Gibberella fujikuroi*) și *Aspergillus* (ca de exemplu *Aspergillus section Flavi*), datorită prezenței masive a culturilor de cereale boabe și a resturilor lor vegetale. Aceste ciuperci toxigene din genurile *Fusarium* și *Aspergillus* au capacitatea de a se dezvolta atât pe țesuturile vii ale plantelor de grâu și porumb, cât și pe resturile vegetale de cereale boabe (grâu, porumb, orz, ovăz, seacă, triticale). Succesiunea de culturi cereale de toamnă (grâu) - porumb sau porumb - cereale de toamnă (grâu), asociată prezenței masive a resturilor vegetale pe suprafața solului (neîngropate datorită eliminării unor lucrări de arătură adâncă) crește riscul de infecție a culturilor de cereale cu ciuperci toxigene din genul *Fusarium*. (Edwards, 2004, Influence of agricultural practices on *Fusarium* infection of cereals and subsequent contamination of grain by trichothecene mycotoxins *Toxicol. Lett* 153, 29-35; Miller, 2008, Mycotoxins in small grains and maize: Old problems, new challenges, *Food Additives & Contaminants: Part A*, 25, 219 - 230; Abbas et al, 2009, Ecology of *Aspergillus flavus*, regulation of aflatoxin production, and management strategies to reduce aflatoxin contamination of corn, *Toxin Rev.* 28, 142-153).

CA 2485796 A1 prezintă o combinație de antagoniști fungici/bacterieni, cuprinzând un antagonist fungic *Trichoderma virens* și un antagonist bacterian *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens* (*Bacillus amyloliquefaciens*) și utilizarea acestora pentru controlul agenților patogeni de plante ca un agent de biocontrol, biopesticid sau biofungicid. Invenția constată, de asemenea, aplicarea combinației pe semințe, lujeri sau frunze, care duce la o creștere a dezvoltării plantelor. Este realizat controlul putrezirii tulpinilor și rădăcinilor cauzate de ciuperci, cum ar fi *Fusarium*, *Phythium*, *Phytophthora* și *Penicillium* în roșii, ardei, gazon, soia, floarea soarelui, grâu și porumb.

Infecția boabelor de grâu și porumb (în stadiile finale de formare) cu ciuperci toxigene din genurile *Fusarium* și/sau *Aspergillus* determină contaminare cu micotoxine (fusariotoxine; aflatoxine) a recoltei de grâu și/sau porumb și, implicit, contaminarea întregului lanț alimentar.

Datorită importanței problemei contaminării lanțului alimentar cu fusariotoxine, de exemplu (și în special cu DON, care depășește acum limita tolerabilă de ingestie zilnică, TDI, la grupele de risc nou-născuți/sugari și copii mici), Comisia Europeană a publicat o recomandare (2006/583/EC) asupra prevenirii și reducerii nivelului de contaminare cu fusariotoxine a cerealelor și a produselor pe bază de cereale. Această recomandare are ca scop să stabilească principii uniforme de conduită pentru toate statele membre UE, care trebuie luate în considerare atunci când se iau măsuri de limitare și control al contaminării cerealelor (și în special a grâului) cu fusariotoxine. În acest document al UE, se menționează faptul că "Pentru ca aceste principii să devină efective trebuie ca, înainte de a le aplica, producătorii agricoli din fiecare stat membru să considere aceste principii generale prin prisma condițiilor locale, referitoare la culturi, climat, practici agrotehnice". Această problemă a fusariotoxinelor formate în timpul vegetației culturilor de cereale boabe este amplificată de situația specifică a României, în care aceste culturi (grâu, seacă, orz, orzoaică,

RO 126356 B1

1 ovăz, porumb boabe) reprezintă 2/3 din suprafața cultivată cu plante de câmp. Extinderea
procedeele agricole cu lucrări reduse ale solului și/sau conservatie creează condiții și mai
3 favorabile înmulțirii și extinderii ciupercilor fitopatogene toxigene.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a realiza un procedeu conser-
5 vativ de cultivare în asolament a plantelor de câmp, în care sunt incluse culturi de grâu și
porumb, dar fără succesiuni de tipul grâu/porumb sau porumb/grâu, și în care sunt cuprinse
7 măsuri agrotehnice de limitare a dezvoltării buruienilor și a ciupercilor fitopatogene, în
special, a celor toxigene din genul *Fusarium*.

9 Procedeu conservativ de cultivare în asolament a plantelor de câmp, conform
invenției, este alcătuit din următoarele etape: discuire, cu disc greu, a solului, la 18...20 cm,
11 efectuată în perioada 15...25 septembrie a primului an, urmată la 7...10 zile de o aplicare a
îngrășămintelor complexe NPK sau PK și de o trecere cu freza pentru încorporarea îngrășă-
13 mintelor; pregătire a patului germinativ după 12...15 zile de la arătura adâncă și însămânțare
a unei culturii de grâu, la o densitate de 450...600 boabe germinabile/m²; întreținere și
15 recoltare a culturii de grâu, inclusiv, a paielor; însămânțare direct în miriște, în a doua
jumătate a lunii august din anul al doilea, a unei culturii de mazăre de toamnă, *Pisum sativus*
17 subsp. *arvense*, la o densitate de 80...90 semințe germinabile de mazăre/m²; întreținere a
culturii de mazăre de toamnă până la sfârșitul lunii martie/începutul lunii aprilie din anul al
19 treilea; transformarea culturii de mazăre în mulci bioactiv prin tăvălugire, și tratare cu
900...1000 litri de suspensie care include un erbicid total pe bază de glifosat, aplicat în doză
21 de 1,25...1,5 kg s.a./ha și o suspensie de 10⁵ ufc/ml *Bacillus amiloliquefaciens* B 165, număr
de depozit NCAIM Budapesta B 001363; însămânțare a unei culturii de floarea-soarelui la o
23 densitate de 5...5,5 semințe germinabile/m², direct în mulciul vegetal, la două săptămâni de
la convertirea culturii de mazăre în mulci, prin folosirea unei mașini de semănat direct în
25 miriște; întreținere a culturii de floarea-soarelui până la recoltare la sfârșitul mijlocului lunii
septembrie din anul al treilea; tocare a resturilor vegetale, urmată de o discuire cu grapa cu
27 discul greu sau mediu, efectuată până la sfârșitul lunii septembrie; însămânțare a unei culturii
de mazărice de toamnă, *Vicia villosa*, la o densitate de 200...250 boabe germinabile/m²,
29 până la data de 15 octombrie; întreținere a culturii de mazărice de toamnă până la
începutul/mijlocul lunii aprilie din anul al patrulea; transformare a culturii de mazărice în
31 mulci bioactiv prin tăvălugire, și tratare cu 900...1000 litri de suspensie care include un
erbicid total pe bază de glifosat, aplicat în doză de 1,25...1,5 kg s.a./ha și o suspensie de
33 10⁵ ufc/ml *Bacillus amiloliquefaciens* B 165, număr de depozit NCAIM Budapesta B 001363;
însămânțare a unei culturii de porumb, hibrid mediu, la o densitate de 5...7 boabe germi-
35 nabile/m², după 12...14 zile de la mulcire; întreținere a culturii de porumb până la jumătatea
lunii mai, când se aplică o fertirigare cu 240...250 m³/ha, cu o doză de 60...80 kg/ha îngrășă-
37 minte complexe, care conțin 12...15% azot, 5...7% fosfor, 20...24% potasiu și 2...3% micro-
elemente; întreținere, în continuare, a culturii de porumb și recoltarea acesteia, inclusiv, a
39 tulpinilor de porumb, până la mijlocul lunii septembrie; arătură adâncă a solului la 22...25 cm,
efectuată în perioada 15...25 septembrie, urmată la 7...10 zile de aplicarea îngrășămintelor
41 complexe NPK sau PK și de o discuire efectuată cu grapa cu discul greu sau mediu;
pregătire a patului germinativ după 12...15 zile de la arătura adâncă și însămânțarea unei
43 culturii de rapiță de toamnă, la o densitate de 50...70 semințe germinabile/m²; întreținere a
culturii de rapiță până la începutul lunii aprilie din anul al cincilea; aplicare, peste cultura de
45 rapiță, a 18...20000 kg ameliorator de sol, care include cel puțin 10⁵ ufc/g ciuperci
antagoniste *Trichoderma viride*, și discuirea cu disc greu și grapă rotativă pentru mulcire și
47 încorporare în sol, ca biofumigant, a culturii de rapiță, concomitent cu cea a amelioratorului
de sol; pregătire a patului germinativ și însămânțarea unei culturii de leguminoase pentru

RO 126356 B1

| | |
|---|----------------|
| boabe (soia, fasole, năut, linte), la o densitate de 55...60 boabe germinabile/m ² ; întreținere și recoltare a culturii de leguminoase pentru boabe; eliberare și pregătire a terenului pentru o cereală de toamnă, cu reluarea asolamentului. | 1 3 |
| Procedeul propus conform invenției prezintă următoarele avantaje: | |
| - utilizează culturi „verzi”, de protecție în timpul iernii; | 5 |
| - asigură menținerea acoperită a cel puțin 30% din suprafața solului cu resturi vegetale, prin includerea în rotație a culturilor verzi de protecție în timpul iernii și prin folosirea procedeelor de afânare a solului care lasă resturi vegetale; | 7 |
| - include aplicarea unei arături cu întoarcerea brazdei la adâncime redusă, numai o dată la 5 ani, în această perioadă, terenul rămânând expus numai până la germinarea culturii de toamnă semănate; | 9 11 |
| - asigură realizarea unui management durabil al buruienilor prin utilizarea mulciului vegetal; | 13 |
| - include și alte măsuri biologice de limitare a răspândirii ciupercilor fitopatogene care sunt comune porumbului și grâului, prin biofumigare și tratarea solului cu antagoniști; | 15 |
| - evită succesiuni de culturi cu patogeni comuni, iar în singurul caz în care apare un astfel de patogen (succesiunea rapiță, cultură verde - leguminoase pentru boabe), pentru reducerea riscului de atac al ciupercilor care produc putregaiul alb (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> și <i>Sclerotinia minor</i>), s-a introdus o etapă de administrare a unui ameliorator de sol bogat în chitină, care determină dezvoltarea microorganismelor antagoniste ciupercilor producătoare de putregai alb și care include o tulpină înalt eficientă dintr-o astfel de ciupercă antagonistă din genul <i>Trichoderma</i> ; | 17 19 21 |
| - determină o scădere semnificativă a riscului erozional și de spălare a nutrienților și contribuie astfel la scăderea riscului de poluare a apelor freatice și de suprafață; | 23 |
| - permite o creștere a rezervei de apă, ca urmare a prelucrării mecanice reduse și a prezenței mulciului vegetal la suprafața solului (care reduce evaporarea de la suprafață); | 25 |
| - asigură fixarea biologică a unei cantități ridicate de azot atmosferic, datorită includerii în asolament a unor culturi leguminoase înalt fixatoare de azot, dintre care două (mazărea de toamnă și mazăricea de toamnă) sunt încorporate în sol; | 27 29 |
| - structurează solul sub acțiunea culturilor verzi de protecție, îmbunătățind regimul apei și al aerului în sol, și reducând cerințele de irigație în zonele cu un climat mai uscat; | 31 |
| - intensifică activitatea microorganismelor humigene, sporește conținutul de materie organică în stratul de la suprafața solului și îmbunătățește astfel caracteristicile structurale și de lucrabilitate ale terenului agricol; | 33 |
| - contribuie la reducerea emisiilor de bioxid de carbon și de alte gaze cu efect de seră din sol, ca și la sechestrarea de lungă durată a carbonului în sol; | 35 |
| - stimulează activitatea biologică și diversifică micro/mezo habitatele, contribuind la sporirea biodiversității macro și mezofaunei terenurilor agricole; | 37 |
| - reduce timpii de lucru și necesarul de forță de muncă cu aproximativ 50%, datorită reducerii numărului de lucrări mecanice. | 39 |
| În continuare, se prezintă un exemplu de realizare a procedeeului conform invenției. | 41 |
| Exemplu. Culturile din asolament sunt amplasate în 4 sole. În primul an, grâul este în sola 1, leguminoasa pentru boabe este în sola a 2-a, porumbul este în sola 3 și floarea-soarelui în sola 4. În cadrul asolamentului, sunt incluse și trei culturi verzi de protecție în timpul iernii, rapiță de toamnă, mazărice de toamnă și mazăre de toamnă, care se includ în solele 2, 3 și 4, după planta corespunzătoare cultivată în scop comercial. Culturile sunt apoi rotite în cadrul diferitelor sole. Structura asolamentului și succesiunea culturilor pe diferite sole este prezentată în tabelul 1. În primul an, pe prima solă, se efectuează o discuire | 43 45 47 |

RO 126356 B1

1 adâncă a solului la 18...20 cm, efectuată în perioada 15...25 septembrie, urmată la 7...10 zile
 2 de aplicarea îngrășămintelor complexe NPK sau PK și de o trecere cu freza pentru
 3 încorporarea îngrășămintelor. După 12...15 zile de la arătura adâncă, se pregătește patul
 4 germinativ și se însămânțează o cultură de grâu, la o densitate de 450...600 boabe
 5 germinabile/m². Se întreține și se recoltează cultura de grâu, inclusiv. paiele.

7 Tabelul 1

Structura asolamentului și succesiunea culturilor conform procedeei propus prin brevet

| 9 | Nr. solă | Anul 1/5 | Anul 2 | Anul 3 | | Anul 4 | | Anul 5/1 |
|----|----------|----------|------------------|------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|
| 11 | I | grâu | mazăre | floarea-soarelui | măzărice | porumb | răpita | legumi-noasă |
| 13 | II | răpita | legumi-noasă | grâu | mazăre | floarea-soarelui | măzărice | porumb |
| 15 | II | măzărice | porumb | răpita | legumi-noasă | grâu | mazăre | floarea-soarelui |
| 17 | IV | mazăre | floarea-soarelui | măzărice | porumb | răpita | legumi-noasă | grâu |

19
 20 În a doua jumătate a lunii august din anul al doilea, se însămânțează o cultură de
 21 mazăre de toamnă, *Pisum sativus* subsp. *arvense*, direct în miriște, la o densitate de 80...90
 22 semințe germinabile de mazăre/m². Înființarea timpurie a culturii de mazăre de iarnă, direct
 23 în miriștea de grâu, favorizează supraviețuirea peste iarnă a culturii de mazăre. Aceasta se
 24 întreține până la sfârșitul lunii martie, cel târziu începutul lunii aprilie din anul al treilea, când
 25 se transformă în mulci bioactiv prin tăvălugire și tratare cu 900...1000 litri de suspensie care
 26 include un erbicid total pe bază de glifosat, aplicat în doză de 1,25...1,5 kg s.a./ha și o
 27 suspensie de 10⁵ ufc/ml *Bacillus amiloliquefaciens* B 165, număr de depozit NCAIM
 28 Budapesta B 001363.

29 La două săptămâni de la convertirea culturii de mazăre în mulci bioactiv, se
 30 însămânțează direct în mulci o cultură de floarea-soarelui, la o densitate de 5...5,5 semințe
 31 germinabile/m², prin folosirea unei mașini de semănat direct în miriște. Se întreține cultura
 32 de floarea-soarelui până la recoltare la sfârșitul mijlocului lunii septembrie din anul al treilea.

33 Se toacă resturile vegetale, după care se aplică o discuire cu discul greu sau mediu,
 34 efectuată până la sfârșitul lunii septembrie. În patul germinativ astfel realizat, se însămân-
 35 țează o cultură de măzărice de toamnă, *Vicia villosa*, la o densitate de 200...250 boabe ger-
 36 minabile/m², până la data de 15 octombrie. Măzăricea de toamnă are o rezistență la iernare
 37 similară cerealelor de toamnă (cu care se și cultivă de fapt în cadrul borceagurilor de
 38 toamnă, deci o cultură însămânțată până la 15 octombrie supraviețuiește peste iarnă). Se
 39 întreține cultura de măzărice de toamnă până la începutul/mijlocul lunii aprilie din anul al
 40 patrulea

41 Se transformă cultura de măzărice în mulci bioactiv prin tăvălugire și tratare cu
 42 900...1000 litri de suspensie, care include un erbicid total pe bază de glifosat, aplicat în doză
 43 de 1,25...1,5 kg s.a./ha și o suspensie de 10⁵ ufc/ml *Bacillus amiloliquefaciens* B 165, număr
 44 de depozit NCAIM Budapesta B 001363. După 12...14 zile de la mulcire, se însămânțează
 45 o cultură de porumb, hibrid mediu, la o densitate de 5...7 boabe germinabile/m², prin folosirea
 46 unei mașini de semănat direct în miriște. Rolul aplicării bacteriei *B. amiloliquefaciens* B165
 47 este atât pentru limitarea fitopatogenilor, cât și de stimulare a creșterii și dezvoltării plantelor
 de porumb cultivate direct în mulciul vegetal.

RO 126356 B1

| | |
|---|----------------------------------|
| Se întreține cultura de porumb până la jumătatea lunii mai, când se aplică o fertilizare cu 240...250 m ³ /ha, cu o doză de 60...80 kg/ha îngrășăminte complexe care conțin 12...15% azot, 5...7% fosfor, 20...24% potasiu și 2...3% microelemente. Fără această fertilizare, în stadiile ulterioare de dezvoltare, plantele de porumb vor avea dificultăți în a-și asigura necesarul de substanțe nutritive, solul fiind afânat numai pe o adâncime mică, iar rezerva de apă din sol fiind redusă în condițiile din sudul României. | 1 3 5 |
| Se întreține, în continuare, cultura de porumb și se recoltează, inclusiv, tulpinile de porumb, până la mijlocul lunii septembrie din anul al patrulea. În perioada 15...25 septembrie, se face apoi o arătură adâncă a solului la 22...25 cm, urmată la 7...10 zile de aplicarea îngrășămintelor complexe NPK sau PK și de o discuire efectuată cu grapa cu discul greu sau mediu. Se pregătește patul germinativ după 12...15 zile de la arătura adâncă prin discuire și se însămânțează o cultură de rapiță de toamnă, la o densitate de 50...70 semințe germinabile/m ² . | 7 9 11 13 |
| Se menține cultura de rapiță până la începutul lunii aprilie din anul al cincilea; se aplică 18...20000 kg ameliorator de sol, care include cel puțin 10 ⁵ ufc/g ciuperci antagoniste <i>Trichoderma viride</i> , peste cultura de rapiță și se discuește cu disc greu și grapă rotativă, pentru mulcirea și încorporarea în sol (ca biofumigant) a culturii de rapiță concomitent cu cea a amelioratorului de sol. Se pregătește patul germinativ și se însămânțează o cultură de leguminoase pentru boabe (soia, fasole, năut, linte), la o densitate de 55...65 boabe germinabile/m ² . Se întreține și se recoltează cultura de leguminoase pentru boabe, iar apoi se eliberează terenul și se pregătește pentru o cereală de toamnă, cu reluarea asolamentului. | 15 17 19 21 |
| Operațiunile energo-intensive de arătură adâncă sunt prevăzute numai o dată în cei 5 ani în care se realizează acest asolament de culturi de câmp. Se aplică arătura adâncă numai după cultura de porumb. Prin această operațiune, se urmărește reducerea inoculului primar de ciuperci fitopatogene toxigene care iernează pe resturi vegetale și, în special, de <i>Fusarium graminearum</i> / <i>Gibberella zea</i> . Aceste ciuperci fitopatogene toxigene produc atacuri devastatoare la cultura grâului, dar se multiplică activ și iernează mai ales pe resturi vegetale de porumb. Prin arătura adâncă inclusă în acest asolament, s-a urmărit, în afara efectelor agrotehnice benefice (ca de exemplu de creștere a capacității de reținere a apei în sol și de omogenizare a humusului în orizonturilor superficiale ale solului) și îngroparea resturilor vegetale, și, în special, a celor de porumb. Operațiunea s-a realizat în punctul critic pentru dezvoltarea ciupercilor toxigene care infectează cerealele boabe, după desființarea culturii de porumb. | 23 25 27 29 31 33 |
| Sucesiunile de culturi din cadrul asolamentului propus au o bună compatibilitate din punct de vedere agrotehnic și al cerințelor nutritive ale plantelor de cultură. În general, aceste succesiuni evită situația prezenței patogenilor comuni și asigură o rotație de 4 ani pentru floarea-soarelui (rotație care este corespunzătoare caracteristicilor noilor hibrizi de floarea-soarelui). În cazul succesiunii rapiță (cultură verde) - leguminoase pentru boabe, pentru reducerea riscului de atac al ciupercilor care produc putregaiul alb (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> și <i>Sclerotinia minor</i>), s-a introdus și o etapă de administrare a unui ameliorator de sol bogat în chitină, care determină dezvoltarea microorganismelor antagoniste ciupercilor producătoare de putregai alb și care include o tulpină înalt eficientă de ciuperci antagoniste din genul <i>Trichoderma</i> . Aceste ciuperci antagoniste au și un rol de inhibare a dezvoltării ciupercilor fitopatogene din genul <i>Fusarium</i> . | 35 37 39 41 43 |
| Încorporarea în sol a biomasei vegetale de rapiță determină un semnificativ efect biofumigant. Distrugerea masivă a țesuturilor vegetale pune în contact glucozinolații cu enzima care îi hidrolizează, mirozinaza. Prin hidroliza glucozinolaților, se eliberează (izo)tiocianați, care au un efect de reducere a nivelului de ciuperci fitopatogene și de semințe de buruieni. | 45 47 |
| Asolamentul propus include o etapă de management ecologic al buruienilor, respectiv, acoperirea solului cu mulci vegetal format din biomasa de culturi verzi de protecție în timpul iernii, mazăre și mazărice păroasă. | 49 51 |

RO 126356 B1

1 Biopreparatul cu *B. amiloliquefaciens* se obține prin condiționarea ca microemulsie.
2 Se amestecă 10% biomasă de microorganisme (cu concentrație de 5×10^9 ufc/ml) cu 9...10%
3 fosfat de trisirilfenol etoxilat cu 16 moli etilenoxid, 2...3% alcool C₁₂₋₁₄ etoxilat cu 3 moli
4 etilenoxid, 3% polietilenglicol, 4,5...5,5% sucroză, 4,5...5,5% carboximetilceluloză soluție
5 apoasă 5%, 0,2% benzoat de sodiu, 30% solvent ecologic (esteri metilici ai acizilor grași
6 obținuți din ulei de floarea soarelui), apă distilată până la 100%, procentele fiind exprimate
7 în greutate/volum. Acest biopreparat sub formă de microemulsie prezintă 95% viabilitate a
8 propagulelor de microorganisme. La aplicare, se diluează 0,9...1,0 litri la 900...100 litri care
9 se aplică.

10 Amelioratorul de sol care include cel puțin 10^5 ufc/g ciuperci antagoniste *Trichoderma*
11 *viride* se obține prin bioconversia substratului epuizat de la cultivarea ciupercilor comestibile
12 (*Agaricus* sau *Pleurotus*), printr-un procedeu care implică următoarele etape: trecerea
13 substratului epuizat de la cultivarea ciupercilor *Pleurotus* într-un amestecător universal de
14 tip malaxor cu palete sigma; adăugarea de superfosfat în proporție de 0,4...0,5% pentru
15 normalizarea pH-ului și a conținutului de potasiu; inocularea cu 0,1% biomasă de
16 *Trichoderma viride* Td49; menținerea timp de 7...8 zile, amestecând cu o frecvență de o
17 rotație pe oră.

18 În tabelul 2, sunt prezentate lucrările de protecție a plantelor, necesare în cadrul
19 asolamentului propus. De menționat că, în cazul culturilor verzi de protecție în timpul iernii,
20 care nu sunt valorificate comercial, ci se încorporează în sol, nu sunt prevăzute lucrări de
21 protecție a plantelor.

22 Tabelul 2

Lucrările de protecție a plantelor necesare în cadrul asolamentului propus

| 25 | Grâu după leguminoase pentru boabe | Floarea-soarelui după grâu și mazăre de toamnă | Porumb după floarea-soarelui și mazărice de toamnă | Leguminoase pentru boabe după porumb și rapiță de toamnă |
|----|--|---|---|---|
| 26 | | | | |
| 27 | | | | |
| 28 | | | | |
| 29 | Tratamente uzuale la sămânță cu insecto-fungicide. | Tratamente uzuale la sămânță | Tratamente uzuale la sămânță cu insecto-fungicide. | Erbicide aplicate la sol, încorporate prin discuire sau cu combinatorul. |
| 30 | Tratamente în vegetație cu insecticide, în funcție de dăunător și de atingerea pragului de dăunare. | Tratamente cu fungicide în timpul vegetației, eventual în combinație cu soluții de îngrășăminte | Prașile mecanice cu cultivatorul, dacă este necesar | Erbicidare 1 în vegetație pentru combaterea buruienilor cu frunza lată. Erbicidarea 2 în vegetație, pentru combaterea buruienilor cu frunza lată și a buruienilor perene. |
| 31 | Erbicidare cu erbicide recomandate și fertilizare cu uree, dacă este necesar. | foliare cu microelemente. | | |
| 32 | Tratamente cu fungicide împotriva bolilor foliare, în combinație cu soluții de îngrășăminte foliare. | Prașile mecanice, dacă este necesar. | | |
| 33 | | | | |
| 34 | | | | |
| 35 | | | | |
| 36 | | | | |
| 37 | | | | |
| 38 | | | | |
| 39 | | | | |
| 40 | | | | |
| 41 | | | | |
| 42 | | | | |
| 43 | | | | |

44 Procedeu descris prin brevet asigură conservarea solului și reduce impactul
45 tehnologiilor de cultură a plantelor asupra mediului de cultivare în asolament a plantelor de
46 câmp. În procedeu propus, sunt incluse culturi de grâu și porumb, dar fără succesiuni de
47 tipul grâu/porumb sau porumb/grâu. Procedeu descrie măsuri agrotehnice de limitare a
48 dezvoltării buruienilor și a ciupercilor fitopatogene, și are costuri mai reduse de protecție a
49 culturilor comparativ cu sistemul intensiv uzual.

| | |
|---|--|
| | 1 |
| Procedeu conservativ de cultivare în asolament a plantelor de câmp, cu risc redus de atac al agenților fitopatogeni, caracterizat prin aceea că este alcătuit din următoarele etape: discuire cu disc greu a solului la 18...20 cm, efectuată în perioada 15...25 septembrie a primului an, urmată la 7...10 zile de aplicare de îngrășăminte complexe NPK sau PK și de o trecere cu freza pentru a încorpora îngrășămintele; pregătire a patului germinativ după 12...15 zile de la arătura adâncă și însămânțare a unei culturi de grâu, la o densitate de 450...600 boabe germinabile/m ² ; întreținere și recoltare a culturii de grâu, inclusiv, a paielor; însămânțare direct în miriște, în a doua jumătate a lunii august din anul al doilea, a unei culturi de mazăre de toamnă, <i>Pisum sativus</i> subsp. <i>arvense</i> , la o densitate de 80...90 semințe germinabile de mazăre/m ² ; întreținere a culturii de mazăre de toamnă până la sfârșitul lunii martie/începutul lunii aprilie din anul al treilea; transformare a culturii de mazăre în mulci bioactiv prin tăvălugire, și tratare cu 900...1000 litri de suspensie care include un erbicid total pe bază de glifosat, aplicat în doză de 1,25...1,5 kg s.a./ha și o suspensie de 10 ⁵ ufc/ml <i>Bacillus amiloliquefaciens</i> B 165, număr de depozit NCAIM Budapesta B 001363; însămânțare a unei culturi de floarea-soarelui la o densitate de 5...5,5 semințe germinabile/m ² , direct în mulciul vegetal, la două săptămâni de la convertirea culturii de mazăre în mulci, prin folosirea unei mașini de semănat direct în miriște; întreținere a culturii de floarea-soarelui până la recoltare la sfârșitul mijlocului lunii septembrie din anul al treilea; tocare a resturilor vegetale, urmată de o discuire cu grapa cu discul greu sau mediu, efectuată până la sfârșitul lunii septembrie; însămânțare a unei culturi de mazărice de toamnă, <i>Vicia villosa</i> , la o densitate de 200...250 boabe germinabile/m ² , până la data de 15 octombrie; întreținere a culturii de mazărice de toamnă până la începutul/mijlocul lunii aprilie din anul al patrulea; transformare a culturii de mazărice în mulci bioactiv prin tăvălugire, și tratare cu 900...1000 litri de suspensie care include un erbicid total pe bază de glifosat, aplicat în doză de 1,25...1,5 kg s.a./ha și o suspensie de 10 ⁵ ufc/ml <i>Bacillus amiloliquefaciens</i> B 165, număr de depozit NCAIM Budapesta B 001363; însămânțare a unei culturi de porumb, hibrid mediu, la o densitate de 5...7 boabe germinabile/m ² , după 12...14 zile de la mulcire; întreținere a culturii de porumb până la jumătatea lunii mai, când se aplică o fertilizare cu 240...250 m ³ /ha, cu o doză de 60...80 kg/ha îngrășăminte complexe care conțin 12...15% azot, 5...7% fosfor, 20...24% potasiu și 2...3% microelemente; întreținere în continuare a culturii de porumb și recoltarea ei, inclusiv a tulpinilor de porumb, până la mijlocul lunii septembrie; arătură adâncă a solului la 22...25 cm, efectuată în perioada 15...25 septembrie, urmată la 7...10 zile de aplicare a îngrășămintelor complexe NPK sau PK și de o discuire efectuată cu grapa cu discul greu sau mediu; pregătire a patului germinativ după 12...15 zile de la arătura adâncă și însămânțare a unei culturi de rapiță de toamnă, la o densitate de 50...70 semințe germinabile/m ² ; întreținere a culturii de rapiță până la începutul lunii aprilie din anul al cincilea; aplicare peste cultura de rapiță, a 18...20000 kg ameliorator de sol care include cel puțin 10 ⁵ ufc/g ciuperci antagoniste <i>Trichoderma viride</i> și discuire cu disc greu și grapă rotativă, pentru mulcire și încorporare în sol, ca biofumigant, a culturii de rapiță, concomitent cu cea a amelioratorului de sol, pregătire a patului germinativ și însămânțare a unei culturi de leguminoase pentru boabe (soia, fasole, năut, linte), la o densitate de 55...60 boabe germinabile/m ² ; întreținere și recoltare a culturii de leguminoase pentru boabe; eliberare a terenului și pregătirea acestuia pentru o cereală de toamnă, cu reluarea asolamentului. | 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 |

