



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 01075

(22) Data de depozit: 22.12.2009

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

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA
PLANTELOR, B-DUL ION IONESCU DE LA
BRAD NR. 8, SECTOR 1, OP 18,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• OANCEA FLORIN, STR.PAȘCANI NR.5,
BL.D7, SC.E, ET.2, AP.45, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• ILIESCU CONSTANTIN HORIA TEODOR,
ALEEA STĂNILĂ NR.2, BL.H12, SC.1, ET.2,
AP.12, BUCUREȘTI, B, RO;
• LAZUREANU CĂTĂLIN,
ȘOS. MIHAI BRAVU NR.297, BL.15A, SC.A,
ET.7, AP.38, BUCUREȘTI, B, RO

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

(57) Rezumat:

Prezenta invenție se referă la un procedeu conservativ de cultivare în asolament a plantelor de câmp, care asigură menținerea acoperită a cel puțin 30% din suprafața solului cu resturi vegetale, prin folosirea în succesiune a culturilor verzi de protecție pe timpul iernii, și prin utilizarea procedeelor de afânare a solului, care lasă resturi vegetale pe sol și include aplicarea unei arături, cu întoarcerea brazdei la adâncime redusă, numai o

dată la 5 ani, permite realizarea unui management durabil al buruienilor, prin utilizarea mulciului vegetal, și limitează răspândirea ciupercilor fitopatogene, comune porumbului și grâului, prin biofumigarea și tratarea solului cu antagoniști.

Revendicări: 1



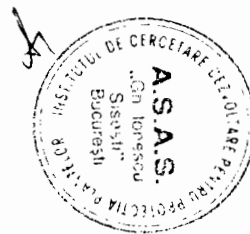
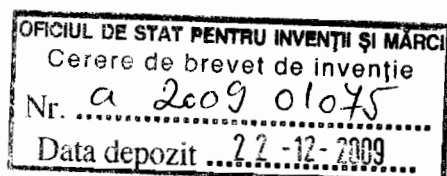
PROCEDEU CONSERVATIV DE CULTIVARE ÎN ASOLAMENT A PLANTELOR DE CÂMP, CU RISC REDUS DE ATAC AL AGENȚILOR FITOPATOGENI

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

Sunt cunoscute o serie de procedee conservative de cultivare în asolament a diferitelor plante de câmp. Aceste sisteme de conservative au rolul de a ameliora pe termen mediu starea de fertilitate și de productivitate a solului și de a limita impactul activității agricole asupra mediului (prin scăderea eroziunii solului și a spălării nutrienților, în special azot 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, 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% din suprafața cultivată (Coduri de bună practică de fermă, ICPA, 2006).

Procedeele conservative de cultivare a plantelor sunt mai puțin productive decât cele intensive, astfel încât soluțiile tehnice descrise în brevetele / cererile de brevete de specialitate urmăresc menținerea profitabilității producției. Cererea de brevet SUA 2009/024705 descrie un procedeu conservativ de cultivare a plantelor, care include: (i) o schemă de lucrări reduse ale solului; (ii) utilizarea unor cultivare 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 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.

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 avantajul de a include două culturi care nu au patogeni comuni, reducând astfel riscul fitosanitar. Brevetul RU 2311012 descrie utilizarea unui asolament conservativ de tip floarea-soarelui - grâu, în care plantele de mazărice de toamnă sunt utilizate ca mulci viu între rândurile de floarea-soarelui. Se cultivă varietăți timpurii de floarea-soarelui, care sunt recoltate și apoi se cultivă grâu de toamnă.

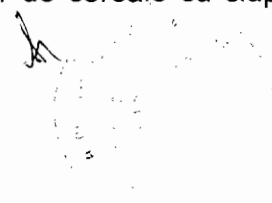


Brevetele descrise mai sus nu corespund situației specifice României. În care culturile de cereale boabe (grâu, secară, orz, orzoaică, ovăz, porumb boabe) reprezintă 2/3 din suprafața cultivată cu plante de câmp (Anuarul Statistic, INS, 2008) și peste 80% din suprafața inclusă în schema unică de plăți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

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

Brevetul RO109797 prezintă un procedeu de cultivare în asolament a plantelor de câmp care corespunde specificului agriculturii predominant cerealiere practicate în România. Asolamentul propus include porumb pentru boabe 50% sau 40% și o cereală păioasă 25% sau 40%. Procedeu descris înlătură unul din dezavantajele specifice sistemelor conservative, pentru că asigură condiții optime de germinare a semințelor, de dezvoltare a plantelor cultivate și de combatere a buruienilor. În cadrul acestui procedeu semănatul 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 formare 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.

Procedeu 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 ex. *F. graminearum*, forma perfectă *Gibberella zeae* sau *Fusarium verticillioides*, forma perfectă *Gibberella fujikuroi*) și *Aspergillus* (ca de ex. *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, secară, triticeale). 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



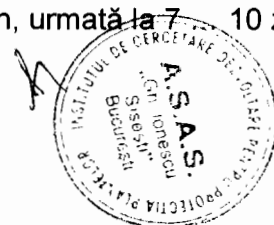
toxigene din genul *Fusarium*. (Edwards, 2004, *Influence of agricultural practices on fusarium infection of cereals and subsequent contamination of grain by trichothecene mycotoxins* Toxicol. Lett 153, 29-35; Miller, 2008, *Mycotoxins in small grains and maize: Old problems, new challenges*, Food Additives & 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).

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.

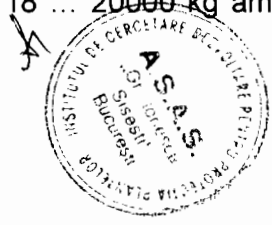
Datorită importanței problemei contaminării lanțului alimentar cu fusariotoxine de ex. (și în special cu DON, care depășește acum limita tolerabilă de ingestie zilnică, TDI, la grupele de risc nou-născuți / sugari și copii mici) Comisia Europeană a publicat o recomandare (2006/583/EC) asupra prevenirii 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 a 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, secară, orz, orzoaică, ovăz, porumb boabe) reprezintă 2/3 din suprafața cultivată cu plante de câmp. Extinderea procedurilor agricole cu lucrări reduse ale solului și/sau conservare creează condiții și mai favorabile înmulțirii și extinderii ciupercilor fitopatogene toxigene.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a realiza un procedeu conservativ 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 măsuri agrotehnice de limitare a dezvoltării buruienilor și a ciupercilor fitopatogene, în special a celor toxigene din genul *Fusarium*.

Procedeu conservativ de cultivare în asolament a plantelor de câmp este alcătuit din următoarele etape: discuirea cu disc greu a solului la 18...20 cm, efectuată în perioada 15....25 septembrie a primului an, urmată la 7-10 zile de



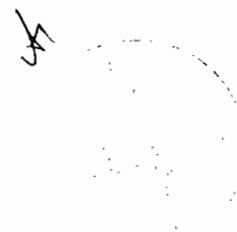
aplicarea îngrășămintelor complexe NPK sau PK și de o trecere cu freza petru încorporarea îngrășămintelor; pregătirea patului germinativ după 12.. 15 zile de la arătura adâncă și însămânțarea unei culturii de grâu, la o densitate de 450-600 boabe germinabile/m²; întreținerea și recoltarea culturii de 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, *Pisum sativus* subsp. *arvense*, la o densitate de 80...90 semințe germinabile de mazăre/m²; întreținerea culturii de mazăre de toamnă până la sfârșitul lunii martie / începutul lunii aprilie din anul al 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 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; însămânțarea unei culturi de floarea-soarelui la o 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 miriște; întreținerea culturii de floarea-soarelui până la recoltare la sfârșitul mijlocul lunii septembrie din anul al treilea; tocarea resturilor vegetale urmată de o discuire cu grapa cu discul greu sau mediu efectuată până la sfârșitul lunii septembrie; însămânțarea unei culturi de mazărice de toamnă, *Vicia villosa*, la o densitate de 200...250 boabe germinabile / m², până la data de 15 octombrie; întreținerea culturii de mazărice de toamnă până la începutul / mijlocul lunii aprilie din anul al patrulea; transformarea 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 10⁵ ufc/ml *Bacillus amiloliquefaciens* B 165, număr de depozit NCAIM Budapesta B 001363; însămânțarea unei culturi de porumb, hibrid mediu, la o densitate de 5... 7 boabe germinabile/m², după 12.. 14 zile de la mulcire; întreținerea 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 îngrășămintă complexe care conțin 12... 15% azot, 5... 7% fosfor, 20...24% potasiu și 2..3% microelemente; întreținerea 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 aplicarea îngrășămintelor complexe NPK sau PK și de o discuire efectuată cu grapa cu discul greu sau mediu; pregătirea patului germinativ după 12.. 15 zile de la arătura adâncă și însămânțarea unei culturi de rapiță de toamnă, la o densitate de 50...70 semințe germinabile/m²; întreținerea culturii de rapiță până la începutul lunii aprilie din anul al cincilea; aplicarea peste cultura de rapiță, a 18 ... 20000 kg ameliorator



de sol care include cel puțin 10^5 ufc/g ciuperci antagoniste *Trichoderma viride* și discuirea 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, pregătirea patului germinativ și însămânțarea unei culturi de leguminoase pentru boabe (soia, fasole, năut, linte), la o densitate de 55..60 boabe germinabile/m²; întreținerea și recoltarea culturii de leguminoase pentru boabe; eliberarea terenului și pregătirea lui pentru o cereală de toamnă, cu reluarea asolamentului.

Procedeul propus conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- Corespunde cerinței cuprinse în standardele de Bune Condiții Agricole și de Mediu – GAEC1 (adoptată prin Ordinul comun al ministrului agriculturii și dezvoltării rurale și ministrul mediului și dezvoltării durabile nr. 15/56 din 2008, publicat în MO nr. 78/31 ianuarie 2008, pentru adoptarea măsurilor privind bunele condiții agricole și de mediu în România), care specifică faptul că: „pe timpul iernii terenul arabil trebuie să fie acoperit cu culturi de toamnă pe cel puțin 20% din suprafața de teren arabil a fermei” și deci permite accesarea Schemei de plată unică pe suprafață (SAPS);
- Utilizează culturi „verzi”, de protecție în timpul iernii, incluse în măsurile de agro-mediu, pentru care se aplică plăți compensatorii;
- 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;
- 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 semănată;
- Asigură realizarea unui management durabil al buruienilor prin utilizarea mulciului vegetal;
- Include și alte măsuri biologice de limitare a răspândirii ciupercilor fitopatogene care sunt comune porumbului și grâului prin biofumigare și tratarea solului cu antagoniști;
- Evită succesiuni de culturi cu patogeni comuni, iar în singurul caz în care apare un astfel de patogen apare (succesiunea rapiță, cultură verde – leguminoase pentru boabe) pentru reducerea riscului de atac al ciupercilor care produc putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum* și *Sclerotinia minor*) s-a introdus 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 *Trichoderma*.



- 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;
- 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);
- 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 mazărichea de toamnă) sunt încorporate în sol;
- Structurează solul sub acțiunea culturilor verzi de protecție îmbunătățind regimul apei și aerului în sol și reducând cerințele de irigație în zonele cu un climat mai uscat;
- 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;
- 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;
- Stimulează activitatea biologică și diversifică micro / mezo habitatele contribuind la sporirea biodiversității macro și mezofaunei terenurilor agricole;
- Reduce timpii de lucru și necesarul de forță de muncă cu aprox. 50%, datorită reducerii numărului de lucrări mecanice.

În continuare se prezintă un exemplu de realizare a procedurii conform invenției.

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, mazăriche 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 tab.1. În primul an pe prima solă se efectuează o discuire adâncă a solului la 18...20 cm, efectuată în perioada 15...25 septembrie, urmată la 7 ... 10 zile de aplicarea îngrășămintelor complexe NPK sau PK și de o trecere cu freza pentru încorporarea îngrășămintelor. După 12.. 15 zile de la arătura adâncă se pregătește patul germinativ și se însămânțează o cultură de grâu, la o



densitate de 450-600 boabe germinabile/m². Se întreține și se recoltează cultura de grâu, inclusiv paiele.

Tab.1. Structura asolamentului și succesiunea culturilor conform procedurii propus prin brevet.

Număr solă	Anul 1/5	Anul 2		Anul 3		Anul 4		Anul 5/1
I	grâu	mazăre		floarea-soarelui	măzărice	porumb	rașiță	leguminoasă
II	rașiță	leguminoasă	grâu	mazăre		floarea-soarelui	măzărice	porumb
III	măzărice	porumb	rașiță	leguminoasă	grâu	mazăre		floarea-soarelui
IV	mazăre	floarea-soarelui	măzărice	porumb	rașiță	leguminoasă	grâu	

În a doua jumătate a lunii august din anul al doilea se însămânțează o cultură de mazăre de toamnă, *Pisum sativus* subsp. *arvense*, direct în miriște, la o densitate de 80...90 semințe germinabile de mazăre/m². Inițierea timpurie a culturii de mazăre de iarnă, direct în miriștea de grâu, favorizează supraviețuirea peste iarnă a culturii de mazăre. Aceasta se întreține până la sfârșitul lunii martie, cel târziu începutul lunii aprilie din anul al treilea, când se transformă 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 10⁵ ufc/ml *Bacillus amiloliquefaciens* B 165, număr de depozit NCAIM Budapesta B 001363;

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

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

Se transformă cultura de măzărice în mulci bioactiv prin tăvălugire și tratare cu 900 ... 1000 litri de suspensie, care include un erbicid total pe bază de

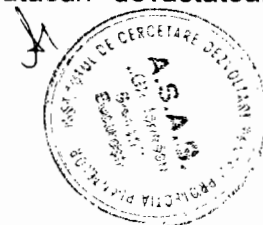
glifosat, aplicat în doză de 1,25 ... 1,5 kg s.a./ha și o suspensie de 10^5 ufc/ml *Bacillus amiloliquefaciens* B 165, număr de depozit NCAIM Budapesta B 001363. După 12.. 14 zile de la mulcire se însămânțează o cultură de porumb, hibrid mediu, la o densitate de 5... 7 boabe germinabile/m², prin folosirea unei mașini de semănat direct în miriște. Rolul aplicării bacteriei *B. amiloliquefaciens* B165 este atât pentru limitarea fitopatogenilor, cât și de stimulare a creșterii și dezvoltării plantelor de porumb cultivate direct în mulciul vegetal.

Se întreține cultura 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 îngrășămintă complexe care conțin 12... 15% azot, 5... 7% fosfor, 20...24% potasiu și 2..3% microelemente. Fără această fertirigare, 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

Se întreține în continuare cultura de porumb și se recoltează ei, 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/m².

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 *Trichoderma viride* peste cultura de rapiță și se discuește 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. 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/m². 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.

Operațiunile energo-intensive de arătură adâncă sunt prevăzute numai de 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 ierneză pe resturi vegetale și în special de *Fusarium graminearum* / *Gibberella zae*. Aceste ciuperci fitopatogene toxigene produc atacuri devastatoare la



5

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 ex. 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 cele de porumb. Operațiunea s-a realizat în punctul critic pentru dezvoltarea ciupercilor toxigene care infectează cerealele boabe, după desființarea culturii de porumb.

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 (*Sclerotinia sclerotiorum* și *Sclerotinia minor*) 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 *Trichoderma*. Aceste ciuperci antagoniste au și un rol de inhibare a dezvoltării ciupercilor fitopatogene din genul *Fusarium*.

Incorporarea 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 seminte de buruieni.

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.

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



22-12-2009

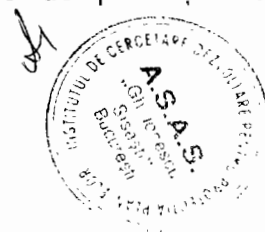
Amelioratorul de sol care include cel puțin 10^5 ufc/g ciuperci antagoniste *Trichoderma viride* se obține prin bioconversia substratului epuizat de la cultivarea ciupercilor comestibile (*Agaricus* sau *Pleurotus*), printr-un procedeu care implică următoarele etape: trecerea substratului epuizat de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

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

Tab. 2. Lucrările de protecția plantelor necesare în cadrul asolamentului propus.

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
Tratamente uzuale la sămânță cu insecto-fungicide Tratamente în vegetație cu insecticide, în funcție de dăunător și de atingerea pragului de dăunare Erbicidare cu erbicide recomandate și fertilizare cu uree, dacă este necesar Tratamente cu fungicide împotriva bolilor foliare, în combinație cu soluții de îngrășăminte foliare	Tratamente uzuale la sămânță Tratamente cu fungicide în timpul vegetației, eventual în combinație cu soluții de îngrășăminte foliare cu microelemente Prașile mecanice, dacă este necesar	Tratamente uzuale la sămânță cu insecto-fungicide Prașile mecanice cu cultivatorul, dacă este necesar	Erbicide aplicate la sol, încorporate prin discuire sau cu combinatorul Erbicidare 1 în vegetație pentru combaterea buruienilor cu frunza lată Erbicidarea 2 în vegetație pentru combaterea buruienilor cu frunza lată și a buruienilor perene

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



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

Revendicare

Procedeu conservativ de cultivare în asolament a plantelor de câmp **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din următoarele etape: discuirea cu disc greu a solului la 18...20 cm, efectuată în perioada 15...25 septembrie a primului an, urmată la 7 ... 10 zile de aplicarea îngrășămintelor complexe NPK sau PK și de o trecere cu freza petru încorporarea îngrășămintelor; pregătirea patului germinativ după 12.. 15 zile de la arătura adâncă și însămânțarea unei culturii de grâu, la o densitate de 450-600 boabe germinabile/m²; întreținerea și recoltarea 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, *Pisum sativus* subsp. *arvense*, la o densitate de 80...90 semințe germinabile de mazăre/m²; întreținerea culturii de mazăre de toamnă până la sfârșitul lunii martie / începutul lunii aprilie din anul al 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 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; însămânțarea unei culturi de floarea-soarelui la o 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 miriște; întreținerea culturii de floarea-soarelui până la recoltare la sfârșitul mijlocul lunii septembrie din anul al treilea; tocarea resturilor vegetale urmată de o discuire cu grapa cu discul greu sau mediu efectuată până la sfârșitul lunii septembrie; însămânțarea unei culturi de mazărice de toamnă, *Vicia villosa*, la o densitate de 200...250 boabe germinabile / m², până la data de 15 octombrie; întreținerea culturii de mazărice de toamnă până la începutul / mijlocul lunii aprilie din anul al patrulea; transformarea 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 10⁵ ufc/ml *Bacillus amiloliquefaciens* B 165, număr de depozit NCAIM Budapesta B 001363; însămânțarea unei culturi de porumb, hibrid mediu, la o densitate de 5... 7 boabe germinabile/m², după 12.. 14 zile de la mulcire; întreținerea 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 îngrășăminte complexe care conțin 12... 15% azot, 5... 7% fosfor, 20...24% potasiu și 2..3% microelemente; întreținerea 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 aplicarea îngrășămintelor complexe NPK sau PK și de o discuire efectuată cu grapa cu discul greu sau mediu; pregătirea patului germinativ după 12.. 15 zile de la arătura adâncă și însămânțarea unei culturi de rapiță de toamnă, la o densitate de 50...70 semințe germinabile/m²; întreținerea culturii de rapiță până la începutul lunii aprilie din anul al cincilea; aplicarea peste cultura de 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 încorporare în sol, ca biofumigant, a culturii de rapiță concomitent cu cea a amelioratorului de sol, pregătirea patului germinativ și însămânțarea unei culturi de leguminoase pentru boabe (soia, fasole, năut, linte), la o densitate de 55..60 boabe germinabile/m²; întreținerea și recoltarea culturii de leguminoase pentru boabe; eliberarea terenului și pregătirea lui pentru o cereală de toamnă, cu reluarea asolamentului.

