



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2006 00727**

(22) Data de depozit: **20.09.2006**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.02.2014** BOPI nr. **2/2014**

(41) Data publicării cererii:  
**28.03.2008** BOPI nr. **3/2008**

(73) Titular:

- **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETĂRI PENTRU PEDOLOGIE, AGROCHIMIE ȘI PROTECȚIA MEDIULUI, BD.MĂRĂȘTI NR.61, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **INCERPLAST S.A., STR.ZIDURI MOȘI NR.23, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ DIN BUCUREȘTI - FACULTATEA DE HORTICULTURĂ, BD.MĂRĂȘTI NR. 59, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **PROINTERMED S.R.L., STR. MITREA COCOR NR.24, PITEȘTI, AG, RO**

(72) Inventatori:

- **VOICU PETRE, ȘOS.PANTELIMON NR.225, BL.66, SC.3, ET.6, AP.109, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**

- **GROSU ELENA, STR.ALMAȘUL MARE NR.13, BL.57, SC.2, ET.2, AP.24, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **NEMEȘ ELEONORA, BD.CHIȘINĂU NR.2, BL.50, SC.1, ET.7, AP.29, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **CIOFU RUXANDRA, STR.MÂNTULEASA NR.33, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **DOBRIN ELENA, STR.VATRA DORNEI NR.11, BL.18 B+C, SC.2, AP.83, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **ROȘU MIHAELA, INTRAREA OȚELULUI NR.4, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **PRODĂNEL ADRIAN, STR.TEILOR NR.6, BL.PS 36, SC.B, ET.4, AP.12, PITEȘTI, AG, RO;**
- **DEMIAN DANIELA, ALEEA TUDOR VIANU, BL.B 2A, SC.A, PARTER, AP.3, PITEȘTI, AG, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 116260 B; RO 122665 B1**

(54) **FOLII CU PROPRIETĂȚI DE SELECTIVITATE A RADIAȚIEI LUMINOASE ÎN DOMENIUL UV ȘI IR, PENTRU**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o folie polimerică având proprietăți de selectivitate a radiației luminoase în domeniul UV și IR, utilizată în agricultură, pentru realizarea microclimatului optim pentru culturile legumicole din solarii și tunele. Folia conform invenției este constituită dintr-un singur strat de polietilenă de joasă densitate, cu indice

de curgere 0,29 g/10 min, care include 1,7...11% stabilizator UV, de tip amină împiedicată steric, 0,9...11% aditiv anticondens și 0,09...1,2% coloranți.

Revendicări: 1



# RO 123582 B1

1           Invenția se referă la o folie polimerică cu proprietăți de selectivitate a radiației  
luminoase în domeniul UV și IR, utilizată pentru acoperirea de solarii și tunele joase, în  
3 scopul realizării microclimatului optim culturilor legumicole, în interiorul acestora.

5           În condițiile expansiunii acțiunii omului asupra mediului înconjurător, prin extinderea  
zonelor urbane și a construcțiilor industriale, pe seama reducerii suprafețelor împădurite, a  
7 fost necesară reformularea practicării agriculturii și s-a impus asigurarea protecției biologice  
a plantelor și sporirea capacității productive a pământului.

9           Se cunoaște o folie polimerică compusă din cinci straturi, pe bază de poliolefine și  
etilen vinil acetat, care are următoarea structură: stratul 1, din polietilenă de joasă densitate,  
care conține 0,1% agent protector la radiația ultravioletă, de tipul amină împiedicată steric;  
11 stratul 2 cu proprietăți de rezistență la sfâșiere, constituit din polietilenă liniară; stratul 3 cu  
proprietăți de fotoselectivitate, care constă din polietilenă de joasă densitate în care este  
13 încorporat colorant; stratul 4 constituit din copolimer etilen vinil acetat și stratul 5 din  
polietilenă de joasă densitate cu indice de curgere 2 g/10 min [RO 116260 B]. Aceste folii  
15 sunt realizate prin tehnologia de coextrudare - suflare. Din analiza figurilor prezentate în  
brevet, se observă că transmitanța luminii solare în domeniul UV, prezintă o valoare destul  
17 de mare, între 55 și 65%, ceea ce permite pătrunderea în solar a razelor cu valoare  
energetică mare și cu efect nociv pentru plante. În schimb, în domeniul 400 - 700 nm  
19 (radiația activă fotosintetică) nu este asigurată o valoare optimă pentru plante, ci numai  
aproximativ 78%. De asemenea, foliile nu asigură păstrarea caracteristicilor optice și  
21 mecanice corespunzătoare mai mult de doi ani, în condiții de lucru speciale, cum ar fi:

23           - îmbătrânire accelerată, datorită acțiunii mediului natural prin: lumina solară,  
temperaturi joase și înalte conform periodicității anotimpurilor în care sunt folosite, intemperii  
(umiditate, vânt),

25           - degradare sub acțiunea pesticidelor utilizate în solarii.

          Nu prezintă proprietăți antimicrobiene și anticondens.

27           Se mai cunoaște o folie monostrat pe bază de poliolefine, care încorporează în  
proporție de 0,1...1% un concentrat specific de culoare, în funcție de specia de legume  
29 cultivate în solar [RO 114262 B]. Acest film prezintă rezistență redusă la acțiunea mediului  
natural, deoarece nu conține stabilizatori UV. Rolul acestui film este numai de transmisie  
31 selectivă a luminii solare în domeniul UV, datorită aditivilor de colorare.

          Problema pe care o rezolvă invenția este obținerea unei folii polimerice monostrat,  
33 care prin înglobarea unor aditivi specifici, prezintă proprietăți optice superioare, de transmisie  
a luminii în domeniile UV, VIS și IR și de rezistență la îmbătrânire sub acțiunea factorilor de  
35 mediu. Se are în vedere aplicarea unei noi soluții privind foliile polimerice cu proprietăți  
speciale de fotoselectivitate, anticondens, antivirus etc., în scopul diversificării ofertei către  
37 producătorii agricoli, la un raport calitate/preț convenabil.

          Folia polimerică cu proprietăți de selectivitate a radiației luminoase în domeniul UV  
39 și IR, pentru solarii și tunele joase, conform invenției, constă din aceea că este constituită  
dintr-un singur strat de polietilenă de joasă densitate cu indice de curgere 0,29 g/10 min,  
41 care include 1,7...11% stabilizator UV, de tip amină împiedicată steric, 0,9...11% aditiv  
anticondens și 0,09...1,2% coloranți, de preferință, galben, roșu, verde.

43           Folia polimerică fotoselectivă, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

45           - asigură o bună transmisie a radiației active fotosintetice între 400 și 700 nm, între  
80 și 90%;

47           - prin înglobarea unui aditiv specific, ecranează transmisia luminii solare în domeniul  
UV, permițând trecerea ei numai între 380 și 400 nm, domeniu vital pentru insectele care  
asigură polenizarea;

# RO 123582 B1

|   |    |
|---|----|
| - prin înglobarea unui aditiv specific, se asigură o bună transmisie a energiei termice radiante (IR apropiat domeniului 700...2100 nm), realizând bune proprietăți de reținere a căldurii;   | 1  |
| - realizarea efectului anticondens, prin înglobarea aditivilor respectivi pe stratul inferior al foliei multistrat;   | 3  |
| - se realizează pe utilaje tradiționale de prelucrare a polimerilor fără a necesita investiții suplimentare;  | 5  |
| - preț de cost redus;   | 7  |
| - posibilitatea prelucrării la dimensiuni mari, posibilitatea sudării termice, masă redusă.   | 9  |
| Prin utilizarea foliilor polimerice fotoselective în protejarea culturilor horticole, cu predilecție, legumicole, se obțin următoarele avantaje:  | 11 |
| - asigurarea unor producții timpurii, îmbunătățind precocitatea;  | 13 |
| - mărirea productivității;  | 15 |
| - obținerea unor produse superioare sub aspect calitativ;   | 17 |
| - o mai eficientă utilizare a apei de irigare;  | 19 |
| - reducerea consumului de fertilizanți;   | 19 |
| - utilizarea tehnologiei de fertirigare; reducerea incidenței bolilor plantelor;  | 19 |
| - controlul apariției buruienilor;  | 19 |
| - reducerea compactării solului;  | 19 |
| - posibilitatea obținerii mai multor recolte pe an.   | 21 |
| Plasticultura reprezintă atât știința, cât și tehnologia referitoare la utilizarea materialelor plastice în agricultură. Foliile din polietilenă înlocuiesc cu succes sticla în solarii. Sunt mai rezistente la stresul mecanic, datorită flexibilității lor, pot transmite selectiv radiația solară și permit realizarea unor forme mai complexe de solar. Sinteza unor noi aditivi capabili să îmbunătățească transmisia luminii și să creeze microclimatul optim pentru culturile agricole în solariile acoperite cu folii polimerice a permis extinderea terenurilor pe care se poate practica agricultura protejată. Rolul acestor aditivi este de a selecta doar anumite lungimi de undă din lumina solară, propice dezvoltării plantelor. Avantajele principale sunt îmbunătățirea precocității și productivității, inhibarea anumitor boli și implicit reducerea agrochimicalelor folosite. | 23 |
| Foliile polimerice pot fi definite ca "fotoselective", dacă prin încorporarea unor pigmenți specifici, sunt capabile să reducă prin absorbție trecerea unei benzi determinate de radiații sau altfel spus, reduc trecerea radiației vizibile în limitele unei benzi specifice de lungimi de undă.   | 25 |
| Din lumina solară, omul percepe doar radiația a cărei lungimi de undă este în intervalul 400...700 nm. Plantele răspund pe un domeniu mult mai mare, cuprinzând o parte din UV 290...400 nm și o parte din IR îndepărtat, de peste 800 nm. Termenul PAR este folosit în descrierea domeniului de radiații, responsabil pentru creșterea plantelor. Majoritatea plantelor răspund la radiația 400...450 nm (albastru) și în special la 625...675 nm (roșu). Dar și alte lungimi de undă pot declanșa procesul de fotosinteză, iar vârful intensității solare emise se regăsește în regiunea de 525 nm (galben). Astfel, tăierea oricărei lungimi de undă din spectru va reduce viteza de creștere a plantelor.   | 27 |
| Unele domenii ale spectrului pot influența forma, înălțimea și alte aspecte privind calitatea plantelor. Foliile colorate sunt uneori propuse pentru acoperirea serelor (de obicei, galben, verde, albastru, roșu).   | 29 |

# RO 123582 B1

1           Cu toate că aceasta nu este semnificativă pentru fotosinteza, radiația UV poate  
constitui un factor în dezvoltarea culorilor și miresemelor unor plante. Lungimile de undă  
3       scurte din UV (200...310 nm) pot fi un factor în prevenirea înălțării plantelor. Aceste lungimi  
de undă sunt de obicei tăiate de un sistem de filtrare UV al foliilor. Unele infecții (în special  
5       botrytis) pot fi influențate de radiația UV, deoarece producerea de spori este declanșată de  
radiația UV. Înălțurarea radiației UV duce la încetinirea înmulțirii insectelor. Acest lucru s-a  
7       dovedit de ajutor în teritoriile mediteraneene unde există un mare risc de infectare a  
recoltelor și unde este dificil a ține insectele în afara serelor când acestea au o structură  
9       deschisă. Deoarece insectele sunt purtătoare de viruși, reducerea acestora este o cale de  
reducere a infecțiilor virale.

11           Foliile pentru acoperirea solarilor permit și previn selectiv transferurile de energie  
dintre mediul interior al solarului și mediul exterior, conducând la efectul de seră. Pentru a  
13       reține un maxim de căldură în interiorul solarului, folia ideală trebuie să prezinte transmisia  
maximă a radiației solare și în special din domeniul IR apropiat și mediu (760...3000 nm),  
15       care permit aerului din interiorul solarului să rămână cald pe toată durata zilei. Menținerea  
căldurii se realizează alegând anumiți polimeri specifici pentru crearea foliilor și folosind  
17       aditivi. Grosimea foliilor influențează în modul următor: foliile subțiri vor menține o tempe-  
ratură mai scăzută față de foliile mai groase.

19           Se dau, în continuare, trei exemple de realizare a foliei polimerice monostrat, conform  
invenției.

21           **Exemplul 1.** Folie monostrat cu următoarea compoziție:

*Tabelul 1*

| COMPONENTȚI   | Cantitate<br>% |
|---|----------------|
| PEJD (polietilenă de joasă densitate)<br>- indice de curgere 0,29 g /10 min | 80...100       |
| Stabilizator UV tip amină împiedicată steric                                | 2...10         |
| Colorant galben   | 0,1...1        |
| Aditiv anticondens uzual în domeniu   | 1...10         |

31           Modul de lucru

33           Se dozează materiile prime și se introduc în pâlnia de alimentare a utilajului de  
extrudere - suflare. Materiile prime dozate se amestecă și se omogenizează în topitură în  
extruder. La baza procesului de prelucrare prin extrudere - suflare se află procesul de  
35       curgere a materialului printr-o duză de formă corespunzătoare produsului finit.

Parametrii de prelucrare în extruder sunt:

*Tabelul 2*

| Parametri de operare          | Valori |
|-------------------------------|--------|
| Temperatură zona I cilindru   | 185 °C |
| Temperatură zona II cilindru  | 190°C  |
| Temperatură zona III cilindru | 210°C  |
| Temperatură zona IV cilindru  | 220°C  |

# RO 123582 B1

Tabelul 2 (continuare)

| Parametri de operare                  | Valori      |    |
|---------------------------------------|-------------|----|
| Temperatură zona V cilindru           | 225°C       | 3  |
| Temperatură zona A - Filtru de schimb | 215°C       |    |
| Temperatură zona C - Extensie         | 210°C       | 5  |
| Temperatură zona D - Negru fixat      | 205°C       |    |
| Temperatură zona HI- Cap              | 190°C       | 7  |
| Temperatură zona H 2 - Cap            | 230°C       |    |
| Temperatură zona H 3 - Duză           | 228...230°C | 9  |
| Turația șnecului 65 rot/min           | 65 rot/min  |    |
| Productivitate                        | 100 kg/h    | 11 |
| Viteza de extrudere                   | 40 rot/min  |    |
| Viteza de tragere                     | 7 rot/min   | 13 |

Folia tubulară obținută are următoarele caracteristici:

- lățime de 4200 mm,

- abatere lățime conform STAS 8171-84 : ± 50 mm,

- grosime 0,18 mm.

Folia monostrat prezintă rezistență la tracțiune 100...150 N/mm<sup>2</sup>, rezistență la sfâșiere 83...98 N/mm, alungire la rupere 320...390%, proprietăți adecvate utilizării pentru acoperirea de solarii și tunele joase în agricultură.

**Exemplul 2.** Folie monostrat cu următoarea compoziție:

Tabelul 3

| COMPONENTE                                   | Cantitate % |    |
|--|-------------|----|
| PEJD<br>- indice de curgere 0,29 g/10 min    | 80...100    | 25 |
| Stabilizator UV tip amină împiedicată steric | 2,8...11    | 27 |
| Colorant roșu                                | 0,1...1,2   |    |
| Aditiv anticondens cunoscut în domeniu       | 1...11      | 29 |

Modul de lucru este același ca în exemplul 1. Folia tubulară obținută are următoarele caracteristici:

- lățime de 4200 mm,

- abatere lățime conform STAS 8171-84 : ± 50 mm,

- grosime 0,18 mm.

Folia monostrat prezintă rezistență la tracțiune 146...160 N/mm<sup>2</sup>, rezistență la sfâșiere 95...109 N/mm, alungire la rupere 300...320%, proprietăți adecvate utilizării pentru acoperire de solarii și tunele joase în agricultură.

# RO 123582 B1

1           **Exemplul 3.** Folie monostrat cu următoarea compoziție:

Tabelul 4

| 3 | COMPONENTȚI                                  | Cantitate % |
|---|--|-------------|
| 5 | PEJD<br>- indice de curgere 0,29 g/10 min    | 80...100    |
| 7 | Stabilizator UV tip amină împiedicată steric | 1,7...10    |
|   | Colorant verde                               | 0,09...0,98 |
|   | Aditiv anticondens cunoscut în domeniu       | 0,9...9,7   |

9

Modul de lucru este același ca în exemplul 1. Folia tubulară obținută are următoarele caracteristici:

11

- lățime de 4200 mm,
- abatere lățime conform STAS 8171-84 : ± 50 mm,
- grosime 0,18 mm.

13

15

Folia monostrat prezintă rezistență la tracțiune 142...157 N/mm<sup>2</sup>, rezistență la sfâșiere 92...114 N/mm, alungire la rupere 320...520%, proprietăți adecvate utilizării pentru acoperire de solarii și tunele joase în agricultură.

17

Influența foliilor fotoselective asupra culturilor legumicole este următoarea:

19

- Foliile fotoselective utilizate la acoperirea solarilor au determinat schimbări ale microclimatului în spațiile protejate.

21

- Diferențele privind cantitatea de lumină de care beneficiază plantele sub diferite tipuri de folii au fost mai evidente în zilele cu nebulozitate ridicată.

23

- Cele mai bune rezultate s-au obținut sub folia roz, la care nivelul de iluminare a crescut cu 2700 lx și respectiv 2195 lx față de martor.

25

- În interiorul solarului, acumulări globale de căldură, superioare martorului s-au înregistrat sub folia roz și cea verde (cu diferențe de 17,6°C și 7,9°C), dar au scăzut la folia galbenă (-32,4°C).

27

- În sol, acumulările de temperatură au fost favorizate de protejarea cu folii fotoselective, cele mai mari diferențe față de martor obținându-se la foliile galbenă și verde (6...11,5°C).

31

- În ansamblu, sub aspectul regimului termic, folia roz poate fi considerată "caldă", în timp ce, folia galbenă este "rece".

33

- Foliile fotoselective au determinat în general creșterea umidității relative a aerului în solar cu 1,75...2% și scăderea umidității solului cu 0,5...10,1% față de martor.

35

- Folia roz s-a evidențiat prin reducerea cu 0,6% a umidității relative a aerului și cea mai slabă scădere (0,5%) a umidității solului față de martor, favorizând astfel regimul hidric general din spațiul de cultură.

37

- În funcție de pretențiile plantelor față de factorii climatici, se pot recomanda pentru acoperirea solarilor diferite tipuri de folii fotoselective: cele roz și verzi pentru specii pretențioase la căldură și care cer umiditate atmosferică mai redusă, cea galbenă pentru specii mai puțin pretențioase la căldură și care suportă o umiditate relativă mai ridicată.

41

- Utilizarea foliilor fotoselective la acoperirea solarilor influențează creșterea plantelor de salată în cultura timpurie.

43

- Foliile verzi și roz au determinat o creștere a diametrului rozetelor cu 8% și respectiv 6%, în timp ce folia galbenă a dus la reducerea acestuia față de martor. Diferențe semnificative s-au obținut la folia verde.

45

# RO 123582 B1

- Masa rozetelor a fost superioară matorului doar la varianta de folie roz, celelalte variante au determinat reducerea masei. 1
- Caracteristicile sistemului radicular nu sunt influențate în mod semnificativ de protejarea plantelor cu folii fotoselective, deși s-a înregistrat o creștere a volumului radicular în cazul foliei verde, cu implicații în creșterea capacității de absorbție a plantelor. 3
- Pentru cultura protejată a salatei, se poate recomanda utilizarea la acoperirea solariilor a foliilor fotoselective roz și verzi, care determină creșterea diametrului, a masei rozetelor și influențează favorabil sistemul radicular al plantelor. 5
- Foliile fotoselective influențează creșterea plantelor de tomate. Înălțimea plantelor și numărul de inflorescențe au fost favorizate de protejarea cu folii galbene și roz. 7
- Foliile roz și galben au avut efect benefic asupra procentului de fructificare și ca urmare a numărului total de fructe recoltate pe plantă, în timp ce folia verde a inhibat fructificarea. 9
- Masa medie a fructelor a fost diminuată cu 4...15 g/fruct la toate variantele de folii fotoselective comparativ cu folia obișnuită - mator. 11
- Producțiile obținute la tomatele cultivate în solar au crescut foarte semnificativ față de mator cu sporuri de 27% la folia roz și nesemnificativ (7% la folia galbenă), în timp ce folia verde a determinat scăderi foarte semnificative ale acestora. 13
- Utilizarea foliilor fotoselective la protejarea tomatelor cultivate în tunele joase a dus la creșterea producțiilor față de mator la majoritatea variantelor. Folia roz a determinat creșteri foarte semnificative de 51%, iar cele galbene și verzi creșteri semnificative (9...17%). 15
- În funcție de pretențiile plantelor față de factorii climatici care au influențe asupra creșterii și potențialului productiv al plantelor, se pot recomanda, pentru acoperirea solariilor și tunelelor, diferite tipuri de folii fotoselective: cele roz și galbene pentru tomate și cea roz pentru salată. 17
- Cercetările trebuie continuate în vederea stabilirii unor corelații între modificarea microclimatului și comportarea plantelor în condițiile create sub diferite tipuri de folii fotoselective, pentru a stabili cu o mai mare precizie pretabilitatea acestora pentru diferite culturi legumicole. 19

# RO 123582 B1

1

## Revendicare

3

Folie polimerică cu proprietăți de selectivitate a radiației luminoase în domeniul UV și IR, pentru solarii și tunele joase, **caracterizată prin aceea că** este constituită dintr-un

5

singur strat de polietilenă de joasă densitate cu indice de curgere 0,29 g/10 min, care include

7

1,7...11% stabilizator UV, de tip amină împiedicată steric, 0,9...11% aditiv anticondens și 0,09...1,2% coloranți , de preferință, galben, roșu, verde.



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 50/2014