



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 01284**

(22) Data de depozit: **30.11.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.09.2014** BOPI nr. **9/2014**

(41) Data publicării cererii:
30.04.2013 BOPI nr. **4/2013**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE
AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
DIN BUCUREȘTI, BD.MĂRĂȘTI NR.59,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **NICULIȚĂ PETRU,**
*BD.IANCU DE HUNEDOARA NR.4, BL.H 5,
AP.18, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;*
• **DĂNĂILĂ-GUIDEA SILVANA- MIHAELA,**
*STR.FREDERIC CHOPIN NR.30, SC.A,
ET.2, AP.12, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;*
• **POPA MONA-ELENA,**
*STR.MAJOR VASILE BĂCILĂ NR.35,
BL.33 A, SC.1, ET.7, AP.30, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;*
• **DRĂGHICI MIHAELA-CRISTINA,**
*STR.ION ȚUCULESCU NR.25, BL.L 2, SC.2,
ET.3, AP.23, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO;*

• **GEICU-CRISTEA MIHAELA,**
*STR.VINTILĂ MIHĂILESCU NR.19, BL.62,
SC.B, ET.5, AP.90, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;*
• **MITELUȚ AMALIA-CARMEN,**
*ȘOS.PANTELIMON NR.258, BL.47, SC.D,
ET.6, AP.239, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;*
• **RISTICI MARIN,** *STR.TELIȚA NR.3, BL.70,
SC.A, ET.6, AP.42, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;*
• **RISTICI ESOFINA,** *STR.TELIȚA NR.3,
BL.70, SC.A, ET.6, AP.42, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;*
• **BURNICHI FLOAREA,**
*CĂRTIER DOROBANȚI NR.1, BL.26/6, AP.2,
BUZĂU, BZ, RO;*
• **PÂRVU MARIA-GABRIELA,**
*CĂRTIER BROȘTENI, BL.L 4, AP.2, BUZĂU,
BZ, RO;*
• **TUDORA CĂTĂLINA,** *DRUM MURGULUI
NR.4, BL.C 4, SC.5, ET.4, AP.59,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RU 2267259 C2; GB 1326229;
US 2006/ 0100551 A1**

(54) **PROCEDEU DE STIMULARE ECOLOGICĂ ȘI NESTRESANTĂ
A PLANTELOR PRIN UTILIZAREA SIMULTANĂ A
CÂMPURILOR ACUSTICE ȘI DE RADIAȚIE LASER**



RO 128249 B1

1 Prezenta invenție se referă la un procedeu de stimulare ecologică și nestresantă a
2 plantelor legumicole și floricole, anuale, prin aplicarea simultană a două câmpuri fizice, câmpul
3 acustic și, respectiv, câmpul de radiație laser monocromatică, modulate sincron în același
4 domeniu de frecvențe acustice, cu efect antimicrobian asupra plantelor și cu efect de stimulare
5 a creșterii, obținându-se astfel scăderea perioadei de vegetație, creșterea timpurietății,
6 creșterea imunității plantelor și, în consecință, efecte economice pozitive, care conduc la
7 creșterea competitivității și a eficienței economice la cultivarea plantelor.

8 Se cunosc procedee de stimulare a plantelor prin utilizarea câmpului acustic, însă
9 acestea au dezavantajul că nu induc simultan asupra plantelor un efect de creștere și un
10 efect antimicrobian, astfel încât să fie necesar să se utilizeze substanțe chimice din categoria
11 pesticidelor, în vederea combaterii agenților patogeni, aceste procedee de stimulare neconducând
12 la o tehnologie ecologică de creștere a plantelor.

13 Mai este cunoscut, din documentul **RU 2267259 C2**, un procedeu de pregătire a
14 soluției hidroponice, folosită în cultura plantelor în incinte climatizate, cât și la tratamentele
15 din perioada de vegetație, având drept scop stimularea creșterii plantelor. În perioada de
16 creștere și dezvoltare a plantelor, se folosesc surse de lumină pulsatorie, în diferite spectre,
17 pentru iluminarea suplimentară a plantelor, împreună cu expunerea la alte tipuri de radiație
18 precum câmpuri electromagnetice și acustice.

19 Se mai cunoaște, din documentul **GB 1326229**, o metodă de control al creșterii plantelor
20 prin folosirea unei surse de lumină coerente, monocromatice (laser), cu emisie în limitele de
21 580,0...800,0 nm, experimentele fiind făcute cu diferite specii de plante precum
22 salată, ovăz, orz, crizanteme etc., atât pentru tratarea semințelor și a răsadurilor, cât și a
23 plantelor în vegetație. De exemplu, s-a constatat, la orz, o evidentă stimulare a creșterii
24 apicale, în doar opt zile, comparativ cu varianta martor.

25 Procedeu conform invenției elimină acest dezavantaj prin aceea că, prin utilizarea
26 simultană a unui al doilea câmp fizic, respectiv, a câmpului de radiație laser monocromatică,
27 modulată sincron în același domeniu de frecvențe acustice, induce un efect antimicrobian asupra
28 plantelor.

29 Parametrii celor două câmpuri aplicate simultan asupra plantelor sunt astfel aleși, încât
30 tehnologiile de cultură aferente să fie ecologice și nestresante pentru plante, și să conducă
31 la creșterea productivității și a timpurietății și, în consecință, la creșterea competitivității economice
32 care se poate obține în spații protejate.

33 Procedeu conform invenției utilizează câmpuri de radiație laser monocromatică,
34 modulată, cu lungimi de undă apropiate benzilor de absorbție ale clorofilelor, adică având
35 lungimea de undă cuprinsă în intervalul cu minimum de 640 nm și cu maximum de 660 nm,
36 fapt care face ca iluminarea cu această lumină laser să fie benefică pentru dezvoltarea plantelor
37 după germinare. Suprapunerea, peste câmpul acustic, a câmpului de radiație laser, modulate
38 sincron la aceleași frecvențe, conduce la efecte de stimulare a plantelor, de scădere a perioadei
39 de vegetație și de creștere a imunității plantelor.

40 Parametrii celor două câmpuri fizice au fost alese astfel încât tehnologiile de cultură
41 aferente sunt perfect ecologice și nestresante.

42 Procedeu propus, conform invenției, urmărește ca, prin aplicarea tehnologiilor de cultură
43 aferente, în horticultură, în spații protejate, să se obțină productivitate și timpurietate
44 avantajoase, pentru plantele legumicole și floricole, anuale.

45 Procedeu conform invenției prezintă următoarele avantaje:

46 - tehnologia de cultură, relativ simplă și unitară în componentele ei tehnice, permite
47 o stimulare ecologică și nestresantă a plantelor, răspunzând astfel cerințelor de protecție a
48 mediului, de nestresare a culturilor realizate în spații protejate, în condiții de competitivitate
49 tehnico-economică;

RO 128249 B1

1 Figura reprezintă schema de principiu a aplicării procedurii conform invenției: **1** -
generator de câmp acustic (radio cu CD), **2** - amplificator audio cu câștig constant, **3** -
3 generator de câmp de radiație laser monocromatică (diodă laser) cu sistem de alimentare,
4 - incinta cu plantele supuse stimulării cu cele două câmpuri fizice - câmpul acustic și,
5 respectiv, câmpul de radiație laser monocromatică, modulate sincron.

7 Procedeul conform invenției constă în aceea că utilizează două câmpuri fizice,
respectiv, câmpul de radiație laser și câmpul acustic, modulate sincron, care sunt aplicate
simultan asupra plantelor, lumina laser având două componente, dintre care una este
9 continuă, iar cea de-a doua este variabilă, frecvența acesteia din urmă fiind determinată de
frecvența câmpului sonor. Doza de iradiere cu lumină laser este compusă astfel din doza
11 pentru componenta continuă și, respectiv, doza variabilă cu valori între cea maximă, care se
atinge atunci când semnalul sonor impune curentul de alimentare maxim și, respectiv, cea
13 minimă, care corespunde valorii componentei continue.

15 Procedeul conform invenției induce un efect antimicrobian asupra plantelor, datorat
luminii laser monocromatice și o stimulare a plantelor, cu efect de scădere a perioadei de
vegetație, deci de creștere a timpurietății și cu efect de creștere a imunității plantelor, stimulare
17 indusă de cele două câmpuri fizice, modulate sincron în același domeniu de frecvențe
acustice, conducând, în final, la reducerea consumului de substanțe chimice, antimicrobiene
și la reducerea consumului de îngrășăminte chimice, fitotoxice, ambele categorii de substanțe
19 chimice fiind utilizate în tehnologiile convenționale de cultură.

RO 128249 B1

Tabel 1

Doza de tratament și timpul de expunere (T) în funcție de distanță (L) și suprafața corespunzătoare (S)

S(cm ²)	23	34	47	62	79	97	119	142	167	194	223	254	323	400	485		
L (cm)	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	95		
T (s)	Doza (J/cm ²)																
5 sec	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01								5
10 sec	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01				7
20 sec	0,16	0,11	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01		9
30 sec	0,23	0,16	0,11	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01		11
40 sec	0,31	0,21	0,15	0,12	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01		13
50 sec	0,39	0,26	0,19	0,15	0,11	0,09	0,08	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02		15
1 min	0,47	0,32	0,23	0,17	0,14	0,11	0,09	0,08	0,06	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02		17
1 min și 20 sec	0,63	0,42	0,31	0,23	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07	0,06	0,06	0,04	0,04	0,03		19
1 min și 40 sec	0,78	0,53	0,38	0,29	0,23	0,19	0,15	0,13	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04		21
2 min	0,94	0,64	0,46	0,35	0,27	0,22	0,18	0,15	0,13	0,11	0,10	0,09	0,07	0,05	0,04		
2 min și 30 sec	1,17	0,79	0,57	0,44	0,34	0,28	0,23	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,08	0,07	0,06		
3 min	1,41	0,95	0,69	0,52	0,41	0,33	0,27	0,23	0,19	0,17	0,15	0,13	0,10	0,08	0,07		
4 min	1,88	1,27	0,92	0,70	0,55	0,45	0,36	0,30	0,26	0,22	0,19	0,17	0,13	0,11	0,09		

RO 128249 B1

Tabel 1 (continuare)

1	S(cm²)	23	34	47	62	79	97	119	142	167	194	223	254	323	400	485
3	L (cm)	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	95
	T (s)	Doza (J/cm ²)														
5	5 min	2,35	1,59	1,15	0,87	0,68	0,56	0,45	0,38	0,32	0,28	0,24	0,21	0,17	0,14	0,11
	6 min	2,82	1,91	1,38	1,05	0,82	0,67	0,54	0,46	0,39	0,33	0,29	0,26	0,20	0,16	0,13
7	7 min	3,29	2,22	1,61	1,22	0,96	0,78	0,64	0,53	0,45	0,39	0,34	0,30	0,23	0,19	0,16
	8 min	3,76	2,54	1,84	1,39	1,09	0,89	0,73	0,61	0,52	0,45	0,39	0,34	0,27	0,22	0,18
9	9 min	4,23	2,86	2,07	1,57	1,23	1,00	0,82	0,68	0,58	0,50	0,44	0,38	0,30	0,24	0,20
	10 min	4,70	3,18	2,30	1,74	1,38	1,11	0,91	0,76	0,65	0,56	0,48	0,43	0,33	0,27	0,22
11	11 min	5,17	3,49	2,53	1,92	1,50	1,22	1,00	0,84	0,71	0,61	0,53	0,47	0,37	0,30	0,24
	12 min	5,63	3,81	2,76	2,09	1,64	1,34	1,09	0,91	0,78	0,67	0,58	0,51	0,40	0,32	0,27
13	13 min	6,10	4,13	2,99	2,26	1,78	1,45	1,18	0,99	0,84	0,72	0,63	0,55	0,43	0,35	0,29
	14 min	6,57	4,45	3,22	2,44	1,91	1,56	1,27	1,06	0,91	0,78	0,68	0,60	0,47	0,38	0,31
15	15 min	7,04	4,76	3,45	2,61	2,05	1,67	1,36	1,14	0,97	0,84	0,73	0,64	0,50	0,41	0,33

RO 128249 B1

Exemplu. În conformitate cu schema din figură și asigurând condițiile menționate anterior, s-a aplicat procedeul conform invenției, pentru plantele de *Petunia* (*sp. Petunia hybrida*, fam. *Solanaceae*), soiul Cascade alb, și, respectiv, pentru plantele de vinete (*sp. Solanum melongena*, fam. *Solanaceae*), soiul Drăgaica. 1
3

Plantulele (răsadurile) de *Petunia hybrida*, soiul Cascade alb, au fost tratate, în regim modulat și sincron, cu lumină laser cu emisie în roșu și cu un câmp audio, la interval de 7...10 zile, începând de la stadiul de răsad, ce corespunde fazei de plantule aflate în stadiul de 3...5 frunzulițe și când acestea au o înălțime de 5...7 cm, în 3 timpi de expunere diferiți: 5, 7 și 10 min, iar dozele corespunzătoare timpilor de expunere sunt de: 0,68, 0,96 și 1,38 J/cm², pentru o distanță de 35 cm. 5
7
9

În cazul experimentelor la *Petunia*, doza cea mai eficace de radiații din punct de vedere al efectelor induse plantelor este cea corespunzătoare valorii de 0,68 J/cm² (T = 5 min de expunere). 11
13

În aceste condiții de tratare a plantelor, s-au obținut cele mai bune rezultate asupra caracteristicilor morfologice ale răsadurilor, prin comparație cu varianta martor, nesupusă tratamentului combinat de câmp sonor și câmp de lumină laser monocromatică, modulate sincron, astfel: 15
17

- rata medie de creștere, exprimată prin lungimea medie a lăstarilor, a fost de 21,80 cm, față de 12,87 cm în cazul variantei martor, adică o creștere de 69,38%; 19

- numărul mediu de lăstari format a fost de 1,5 lăstari, față de 1,3 lăstari în cazul variantei martor, adică o creștere de 15,38%; 21

- numărul mediu de frunze formate a fost de 17,06 frunze, față de 12,61 frunze în cazul variantei martor, adică o creștere de 35,28%. 23

De asemenea, în aceleași condiții de aplicare a procedurii, s-au obținut, la răsadurile de *Petunia*, următoarele efecte favorabile asupra caracteristicilor biochimice: 25

- substanța uscată (s.u.), exprimată în % masice din masa totală a plantei proaspete, a fost de 5,21%, față de 4,61% în cazul variantei martor, adică o creștere de 13,01% a masei de substanță uscată; 27

- conținutul total de clorofilă (A + B), exprimat în mg/100 g plantă proaspătă, a fost de 103,779, față de 96,734 în cazul variantei martor, adică o creștere de 7,28% a conținutului de clorofilă acumulată în plantule; 29
31

- conținutul de clorofilă A și, respectiv, clorofilă B, exprimat în mg/100 g plantă proaspătă, a fost de 72,124, respectiv, de 31,654, față de 69,003 și, respectiv, de 27,731 în cazul variantei martor, adică o creștere de 4,52% a conținutului de clorofilă A și, respectiv, o creștere de 14,14% a conținutului de clorofilă B. 33
35

Doza maximă de 1,38 J/cm² (10 min de expunere), aplicată la plantulele de *Petunia*, determină reducerea înălțimii plantelor și asigură dezvoltarea unui număr mediu de lăstari și flori, însă are consecințe pozitive asupra rezultatelor de la determinările biochimice precum s.u.(5,35 mg/100 g plantă proaspătă), raportul de clorofilă A și B (2,38:1) și conținutul total de clorofilă (108,979 mg/100 g plantă proaspătă). 37
39

Plantulele (răsadurile) de pătlăgele vinete (*Solanum melongena L*), soiul Drăgaica, au fost tratate în regim modulat și sincron cu lumină laser monocromatică roșie și câmp acustic, la interval de 7...10 zile, începând de la stadiul de răsad, ce corespunde fazei de plantule aflate în stadiul de 3...5 frunzulițe și când acestea au o înălțime de 5...7 cm, în 3 timpi de expunere diferiți: 5, 7 și 10 min, iar dozele corespunzătoare timpilor de expunere sunt de: 0,68, 0,96 și 1,38 J/cm², pentru o distanță de 35 cm. 41
43
45

Doza cea mai eficace de iradiere din punct de vedere al efectelor induse plantelor a fost de 1,38 J/cm² (T = 10 min de expunere). 47

RO 128249 B1

1 În aceste condiții de tratare, s-au obținut următoarele rezultate din punct de vedere
2 morfologic, în raport cu varianta martor, netratată cu câmpuri fizice, astfel:

3 - rata medie de creștere, exprimată prin lungimea medie a lăstarilor, a fost de 13 cm
4 față de 9,5 cm în cazul variantei martor, adică o creștere de 36,84%;

5 - numărul mediu de lăstari format a fost de 1,3 lăstari, față de 1,1 lăstari în cazul
6 variantei martor, adică o creștere de 18,18%;

7 - numărul mediu de frunze formate a fost de 4,60 frunze, față de 3,8 frunze în cazul
8 variantei martor, adică o creștere de 21,05%.

9 De asemenea, în aceleași condiții de aplicare a procedurii, s-au obținut, la răsadurile
10 de *Solanum melongena* L., soiul Drăgaica, următoarele efecte favorabile asupra caracteristicilor
11 biochimice:

12 - substanța uscată (s.u.), exprimată în % masice din masa totală a plantei proaspete,
13 a fost de 8,46%, față de 7,49% în cazul variantei martor, adică o creștere de 14,81% a masei
14 de substanță uscată;

15 - conținutul total de clorofilă (A + B), exprimat în mg/100 g plantă proaspătă, a fost de
16 173,27, față de 134,53 în cazul variantei martor, adică o creștere de 28,79% a conținutului
17 de clorofilă acumulată în plantule;

18 - conținutul de clorofilă A și, respectiv, de clorofilă B, exprimat în mg/100 g plantă
19 proaspătă, a fost de 105,06, respectiv, de 68,21, față de 91,80 și, respectiv, de 42,72 în cazul
20 variantei martor, adică o creștere de 14,44% a conținutului de clorofilă A și, respectiv, o
21 creștere de 59,66% a conținutului de clorofilă B.

22 Doza maximă de 1,38 J/cm² (10 min de expunere), aplicată la plantulele de *Solanum*
23 *melongena* L., soiul Drăgaica, determină, în mod eficient, creșterea înălțimii plantelor și
24 dezvoltarea unui număr mediu de lăstari și frunze ce depășesc valorile martorului, dar asigură
25 și consecințe pozitive asupra rezultatelor de la determinările biochimice precum conținutul de
26 substanță uscată (s.u.), conținutul total de clorofilă (A + B) și conținutul în clorofilă A și B.

27 Consecințele pozitive, datorate aplicării tratamentelor, se reflectă la răsadurile de
28 *Solanum melongena* L., soiul Drăgaica, și asupra rezultatelor obținute la determinările
29 biochimice de acizi nucleici 23,96 μg/mg s.u și cel de proteină brută 30,83 (Nt x 6,25g/100 g
30 substanță uscată s.u), aplicate asupra plantelor expuse timp de 10 min la un câmp acustic
31 și la un câmp de radiație laser, modulate sincron, cu varianta martor, netratată cu câmpuri
32 fizice, la care rezultatele obținute la determinările biochimice de acizi nucleici au fost de 11,02
33 μg/mg s.u, iar cel de proteină brută, de 24.30 (Nt x 6,25g/100 g substanță uscată s.u), în acest
34 caz, diferențele procentuale fiind de peste 100%, în cazul acizilor nucleici, și de 26,87%, pentru
35 conținutul de proteină brută, în favoarea variantei plantelor tratate timp de 10 min de expunere.

36 Rezultatele obținute prin aplicarea procedurii de stimulare ecologică și nestresantă
37 a plantelor, prin utilizarea simultană a câmpurilor acustice și de radiație laser, conform
38 exemplului, demonstrează că efectele induse plantelor tratate sunt favorabile atât din punct
39 de vedere al caracteristicilor morfologice, cât și biochimice ale plantelor, în condiții ecologice
40 și nestresante pentru acestea, în comparație cu variantele martor, conducând, în final, la
41 creșterea competitivității economice, prin creșterea timpurietății și a calității plantelor.

RO 128249 B1

Revendicări

	1
1. Procedeu de stimulare ecologică și nestresantă a plantelor, prin utilizarea simultană a câmpurilor acustice și de radiație laser, constând în expunerea plantelor, începând cu faza de răsăd, la intervale de 7...10 zile, la un tratament care implică utilizarea simultană a unui câmp acustic și a unui câmp de radiație laser monocromatică, modulată sincron, în aceleași frecvențe ca și cele ale câmpului acustic, lumina laser având două componente, una continuă și cealaltă variabilă, cu frecvența determinată de frecvența acustică, variind între o valoare maximă, corespunzătoare semnalului sonor impus de curentul maxim de alimentare și o valoare minimă, corespunzătoare valorii componentei continue.	3 5 7 9
2. Procedeu conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că tratamentul este aplicat în doze de iradiere care depind de suprafața care trebuie iluminată și de distanța de la sursa de generare a luminii laser la plantele supuse tratamentului simultan al celor două câmpuri.	11 13

