



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00622

(22) Data de depozit: 05/10/2020

(41) Data publicării cererii:
29/04/2022 BOPI nr. 4/2022

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ INOE2000, FILIALA
INSTITUTUL DE CERCETĂRI, PENTRU
INSTRUMENTAȚIE ANALITICĂ
CLUJ-NAPOCA STR.DONATH, NR.67,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatorii:
• DORDAI MARIUS-LUCIAN,
STR. CÂMPULUI, NR.40, BL.L2, AP.82,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

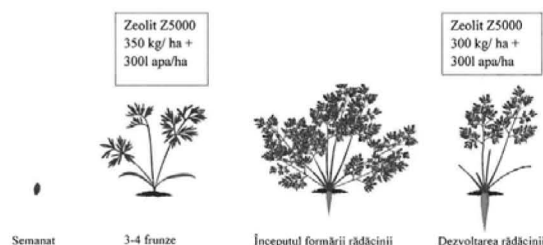
(54) **METODĂ DE FERTILIZARE ALTERNATIVĂ, ECOLOGICĂ
DE CREȘTERE A CANTITĂȚII ȘI CALITĂȚII PRODUCȚIEI
DE MORCOV (*DAUCUS CAROTA*) UTILIZÂND ZEOLIȚI
NATURALI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de fertilizare alternativă și ecologică cu zeoliți naturali a culturilor de morcovi *Daucus Carota*, ceea ce determină o creștere cantitativă și calitativă a producției. Metoda conform invenției constă în administrarea produsului zeolit natural Z500 sub formă de granule, direct pe sol în două faze de vegetație: prima etapă de fertilizare se realizează când plantele au 3...4 frunze, utilizând o cantitate de zeolit de 350 Kg/ha, iar etapa a doua de fertilizare se efectuează atunci când rădăcinile plantelor încep să se îngroașe, utilizând o cantitate de 300 Kg/ha și o normă de irigare de 600 l/ha, zeolitul fiind încorporat în sol în maxim 24 ore prin metoda irigației prin picurare, asigurând o producție a culturii de morcov cu un spor de producție de minim 27,1% față de fertilizarea de bază, respectiv de minim 12,1% comparativ cu fertilizarea chimică, cu un conținut de antioxidanți mai mare cu minim 18,8% comparativ cu fertilizarea de bază, respectiv cu minim 15,6% față de fertilizarea chimică și cu un conținut de

elemente minerale mai mare cu minim 18,9% comparativ cu fertilizarea de bază, respectiv cu minim 13,4% față de fertilizarea chimică.

Revendicări: 2
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2020 de 622
Data depozit 05-10-2020

RO 135654 A2

9

Metoda de fertilizare alternativă, ecologică de creștere a cantității și calității producției de morcov (*Daucus Carota*) utilizând zeoliți naturali

DESCRIERE

I. Motivația elaborării invenției

Invenția se referă la o metodă de fertilizare alternativă, ecologică, de creștere a cantității și calității producției de morcov (*Daucus Carota*) utilizând zeoliți naturali. Promovarea și utilizarea durabilă a resurselor naturale, constituie o posibilitate de rezolvare a unor probleme legate de siguranța alimentară, calitatea vieții și a mediului înconjurător.

Referitor la cultura morcovilor, capacitatea lor de aclimatizare la condițiile zonei înseamnă adaptarea acestora la condițiile naturale de mediu, în mod expres la cele climatice și pedologice (T. Djoufack, K. Foko, E. Kouam, M. Anoumaa, P.M. Kaktcham, N.F. Zambou, 2020)

În ultimii ani a avansat rapid principiul agriculturii durabile, care oferă posibilitatea utilizării exacte atât a resurselor naturale cât și a factorilor de vegetație. Pentru a promova cu succes acest tip de agricultură, producătorii agricoli ar trebui să răspundă mai multor cerințe și condiții, dintre care cele mai importante vizează rotația culturilor, fertilizarea, controlul buruienilor și al dăunătorilor, scăderea consumurilor energetice, etc. (N.T.Lekeanju, 2020).

Trecerea producătorilor agricoli către o agricultură durabilă a devenit un subiect de mare interes în majoritatea țărilor lumii. În România pentru a putea aplica agricultura durabilă este nevoie să se stabilească anumite scopuri și să se respecte unele principii și metode, ca de exemplu creșterea calității vieții în mediul rural prin majorarea veniturilor din activitățile agricole, extinderea mai multor servicii și utilități publice, diversificarea anumitor activități non-agricole și a spiritului antreprenorial. Deocamdată agricultura României se află într-o situație dificilă, din cauza echipării slabe cu mașini și utilaje, a situației instabile din infrastructura rurală, aplicarea scăzută a îngrășămintelor chimice sau naturale, dar și din cauza suprafețelor irigate reduse, procesului de degradare a solului, a lipsei permanente de resurse de finanțare. În acest mod, problema majoră a agriculturii în viitor nu este să producă mai mult, ci să producă în mod sustenabil (K.M.Isaac, B.Hattie, W.James, 2020).

În ceea ce privește partea economică, agricultura sustenabilă este viabilă pentru că are ca țintă crearea unor alimente sănătoase, de calitate ridicată și asigură protecția și îmbunătățirea resurselor naturale pe termen lung. Prin urmare, agricultura durabilă trebuie să îndeplinească următoarele roluri: productiv, profitabil, ecologic (V.B.Pandit, E.Ajay Kumar, D.Rajshekhar, 2020).

Obținerea de recolte cantitativ și calitativ superioare, cu menținerea unui cost de producție cât mai scăzut, presupune folosirea fertilizanților în mod rațional și o exploatare cât mai corectă a terenurilor irigate, cu alegerea celei mai potrivite metode de fertilizare și udare. Zeoliții au trei proprietăți principale care sunt de mare interes pentru scopurile agricole: capacitate ridicată de schimb cationic; capacitate mare de reținere a apei în canalele libere; capacitate mare de adsorbție, care-i fac deosebit de atractivi pentru utilizarea ca fertilizanți.



II. Prezentarea stadiului cercetării la momentul actual

La nivel internațional, există o serie de patente înregistrate având ca subiect metode de fertilizare utilizând îngrășăminte organice pe bază de zeoliți naturali.

Astfel, brevetul cu numărul WO2013119108A1 descrie o metodă ecologică de fertilizare cu un compus zeolitic UTCS-12 (având în compoziție clinoptilolit și mordenit, melasa, carbune activat precum și un liant de legare) care conform invenției, aplicat în cantitate de 500 kg/ha a îmbunătățit randamentele de recoltare cu aproximativ 20%.

Metoda brevetată cu numărul RU2527306C1 este o metodă de fertilizare cu un îngrășământ zeolitic natural (amestec de zeolit natural și soluție naturală de bischofită) cu acțiune prelungită care conform invenției, încorporat în sol în cantitate de 400kg/ha asigură creștere în calitatea și randamentul plantelor.

Metoda brevetată cu numărul US6887828B2 este o metodă de fertilizare cu un material zeolitic denumit Enomit (și care se găsește doar într-o anumită regiune din Jordania) cu proprietăți remarcabile în domeniul legumiculturii, care conform invenției cu o aplicare de 400 kg/ha a stimulat creșterea producției plantelor cu 13,5% precum și calitățile organoleptice datorită capacității de absorbție a materialului zeolitic.

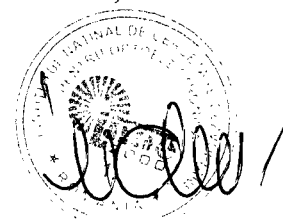
Metoda brevetată cu numărul RU2223250C2 este o metodă de fertilizare utilizând un îngrășământ organomineral complex format din îngrășământ organic, îngrășământ mineral NPK și zeolit natural, care încorporat în sol prin irigare și în cantitate de 550 kg/ha înregistrează sporuri de producție de până la 20% mai mari comparativ cu fertilizările chimice.

De asemenea, se cunosc o serie de rezultate obținute experimental prin aplicarea pe plantă a fertilizanților ce conțin substanțe organice cu proprietăți biostimulatoare (US 4491464, US 4383845, US 5634959, US 7271128, US 9078401, US 9314031)

La nivel național, nu există nicio metodă patentată care să se bazeze pe folosirea zeoliților naturali pentru cultura la morcov. Astfel, brevetul cu numărul RO 127894 B1 descrie o metodă de aplicare a unui fertilizant extraradicular de tip NPK, lichid, care constă în aceea că produsul se administrează sub formă de soluție apoasă de concentrație 0,01...25% în cantitate de 200... 10000 l/ha, în funcție de procedeele de fertilizare foliară sau radiculară, tipul de cultură și faza de vegetație a plantelor.

Brevetul cu numărul RO 132869 A2 descrie o metodă de aplicare a unui fertilizant complex cu zinc, care constă în administrarea fertilizantului în 2...3 tratamente prin pulverizare pe plante, sub formă de soluție apoasă de concentrație 0,25...2,5%, în cantitate de 500...1500 l/ha, în funcție de cultura și de faza de vegetație.

Se cunoaște o gamă largă de fertilizanți ce conțin azot, fosfor, potasiu și microelemente, și substanțe organice naturale sau de sinteză, extracte din plante, hidrolizate proteice sau gluco-proteice, naftenați, acizi organici policarboxilici sau polioli, etanolamine (RO 108953, RO 112610, RO 113846, RO 116081, RO 116082, RO 118953, RO 123139, RO 123140), și substanțe humice naturale, extrase din lignit, leonardit, naftenați sau lignosulfonați, introduse cu scopul de a înlesni absorbția și pătrunderea în frunze a speciilor ionice sau moleculelor, creșterea fotosintezei și dezvoltarea nutriției plantelor (RO 103651, RO 103652, RO 95689, RO 116080, RO 116081, RO 116189, RO 120403, RO 108954, RO 111931, RO 113934, RO 116083, RO 116084, RO 116189, RO 123026).



III. Scopul și descrierea invenției

Scopul prezentei invenții este elaborarea unei soluții tehnologice viabile, ecologice de creștere a cantității și calității producției la morcov prin aplicarea unei fertilizări cu zeoliți naturali, aplicabilă la trei soiuri de morcov: Royal Chantenay, Atomic Red și Purple Haze F₁, mai ales în condițiile actuale de încălzire climatică și aridizare, care reprezintă situații zonale de risc ce pot afecta puternic potențialul de producție al culturilor la morcov. Se dorește ca prin noua tehnologie de cultivare la morcov realizată cu protejarea mediului înconjurător și, în limitele eficienței economice, să se obțină atât creșterea producțiilor cât și a calității acestora pentru utilizarea ca aliment funcțional.

IV. Descrierea invenției

Invenția se referă la un material și o metodă de fertilizare aplicabilă în agricultura ecologică, în particular în horticultură, și folosită pentru fertilizarea culturii la morcovi cu utilizarea ca fertilizant a zeoliților naturali.

Metoda, conform invenției, constă în aceea că se aplică zeolit natural în 2 faze de vegetație pentru cultura la morcov. Prima etapă de fertilizare se realizează când plantele au 3-4 frunze, utilizând o cantitate de zeolit de 350 kg/ha, iar etapa a 2-a de fertilizare se efectuează când rădăcinile plantelor încep să se îngroașe, utilizând o cantitate de zeolit de 300 kg/ha și o normă de irigare de 600l/ha, zeolitul fiind încorporat în sol în maxim 24 h prin metoda irigației prin picurare. Zeolitul folosit în cadrul acestui studiu este Z500 achiziționat de la firma ENVIRO NATURALS AGRO SRL, având permis de utilizare în agricultura ecologică conform REG. CE834/2007 și 889/2008 și atestat Ecocert.

Schema de fertilizare cu zeolit Z5000 pentru cultura de morcov este prezentată în fig. 1. Rezultatul invenției constă în optimizarea proceselor de creștere și dezvoltare a culturii de morcovi.

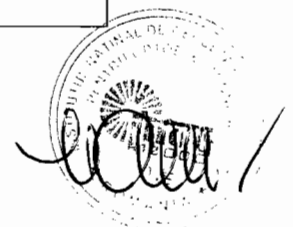
IV. Model de aplicare a invenției

Factorii experimentali luați în studiu au fost: regimul de fertilizare, cu trei graduări (fertilizare de bază/ fertilizare chimică/ fertilizare cu zeolit) și materialul biologic, cu trei graduări (Royal Chantenay, Atomic Red și Purple Haze F₁).

Experimentele au conținut un număr de 3 repetiții (n = 3), numărul variantelor analizate în experimentul realizat este 9 (v = 3 x 3), numărul total de parcele experimentale a fost 27 (9 x 3).

Tabelul 1 Factorii experimentali și graduările

Factorii studiați	Graduări
Factorul A/ fertilizare	a ₁ – fertilizare de bază
	a ₂ – fertilizare chimică
	a ₃ – fertilizare zeolit
Factorul B/ Soiul	b ₁ – Royal Chantenay
	b ₂ – Atomic Red
	b ₃ – Purple Haze F ₁



S-a optat pentru o formă dreptunghiulară a parcelelor de test (90x60cm). Culturile comparative au fost ordonate în sistem polifactorial, complet randomizat, cu parcele subdivizate, factorul A fiind fertilizarea și factorul B – cultivarul, materialul biologic ales. Pentru toate culturile comparative s-au asigurat 3 repetiții. O atenție deosebită s-a acordat asigurării unor spații de izolare (3 m) utile pentru înlăturarea apariției unor posibile influențe între culturile vecine.

Pentru a evita prezența unei posibile influențe între aceste parcele (cum ar fi: transportul nutrienților și influența umezelii care pot duce la erori de interpretare), terenul folosit în această cercetare a fost delimitat de o zonă de izolare cu o lățime de 4 m. Modul de aranjare în camp a experiențelor este prezentat în tabelul 1.

Tabelul 1 Modul de aranjare în camp a experiențelor

Repetitia I									
Varianta experimentală	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₃ b ₁	a ₃ b ₂	a ₃ b ₃
Repetitia II									
Varianta experimentală	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₃ b ₁	a ₃ b ₂	a ₃ b ₃
Repetitia III									
Varianta experimentală	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₃ b ₁	a ₃ b ₂	a ₃ b ₃

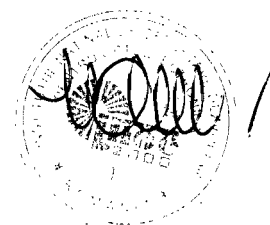
Plantele din varianta martor, respectiv fertilizarea de bază au fost fertilizate cu gunoi de grajd în proporție de 35 t/ha (3,5 kg/ parcelă) iar pentru fertilizarea chimică, plantele au fost fertilizate cu îngrășământ complex Qrop Complex Top K (12-6-24) utilizându-se o doză de 500 kg/ha în 3 etape.

Analiza rezultatelor din tabelul 2 arată că prin fertilizarea cu zeolit producția la cultura de morcov a înregistrat un spor de producție de 27,1% față de fertilizarea de bază, respectiv 12,1% comparativ cu fertilizare chimică.

Tabelul 2 Influența fertilizării asupra producției la morcovi

Varianta experimentală	Producția de morcovi (t/ha)	Producție relativă (%)	Diferența (t/ha)
Fertilizare de bază	24,13	100,0	0,00
Fertilizare chimică	27,74	115,0	3,62
Fertilizare zeolit	30,67	127,1	6,54

S-a analizat calitatea producției de morcovi sub aspectul conținutului de antioxidanți - molecule care apără organismul de efectele radicalilor liberi precum și din punct de vedere al conținutului de elemente minerale. Probele s-au luat din toate variantele experimentale, pe toate cele 3 repetiții.



Analiza rezultatelor prezentate în tabelul 3 arată că pentru cultura la morcov fertilizată cu zeoliți naturali, conținutul de antioxidanți crește cu 18,8 % comparativ cu fertilizarea de bază, respectiv 15,6 % față de fertilizarea chimică.

Tabelul 3 Influența fertilizării asupra conținutului de antioxidanți al morcovilor

Varianta experimentală	Conținut antioxidanți (ug/mg)	Producție relativă (%)	Diferența (t/ha)/
Fertilizare de bază	238,53	100,0	0,00
Fertilizare chimică	246,07	103,2	7,54
Fertilizare zeolit	283,41	118,8	44,88

Analiza rezultatelor din tabelul 4 arată că pentru cultura la morcov fertilizată cu zeoliți naturali, conținutul de elemente minerale crește cu 18,9 % comparativ cu fertilizarea de bază, respectiv 13,4 % față de fertilizarea chimică.

Tabelul 4 Influența fertilizării asupra conținutului de elemente minerale al morcovilor

Varianta experimentală	Conținut elemente minerale (mg/kg)	Producție relativă (%)	Diferența (mg/kg)
Fertilizare de bază	8623,63	100,0	0,00
Fertilizare chimică	9069,54	105,5	472,91
Fertilizare zeolit	10252,71	118,9	1629,07

IV. Problema tehnică pe care o rezolvă invenția

- Realizarea unei tehnologii de cultură ecologice prin aplicarea radicală a fertilizantului Z5000, cu eficacitate ridicată asupra dezvoltării culturii de morcovi în diferite faze de vegetație, asigurând o rezistență sporită a acestora la factorii de stres, în special stresul abiotic, hidric sau salin care afectează semnificativ productivitatea și calitatea recoltelor.

V. Noutatea adusă prin invenția propusă

Metoda propusă prezintă un grad înalt de originalitate și noutate dat de:

- Tematica abordată: cultivarea a trei soiuri de morcovi Royal Chantenay, Atomic Red și Purple Haze F1 în condiții de fertilizare suplimentară - fertilizare de bază.
- Studiul fertilizării cu zeoliți, noutate pentru cultura la morcov
- Influența fertilizării cu zeoliți asupra caracteristicilor de aliment funcțional al morcovilor
- Stabilirea unor corelații între fertilizare cu zeoliți- fertilizare clasică și caracteristicile de aliment funcțional ale culturii la morcov, pentru soiurile alese în studiul nostru.

V. Avantajele aduse de prezenta invenție, prin fertilizarea cu zeolit natural

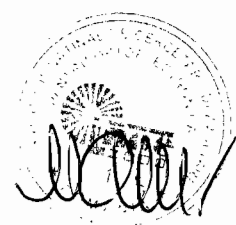
- producția la cultura de morcov înregistrează un spor de producție de 27,1% față de fertilizarea de bază, respectiv 12,1% comparativ cu fertilizare chimică



- conținutul de antioxidanți crește cu 18,8 % comparativ cu fertilizarea de bază, respectiv 15,6 % față de fertilizarea chimică
- conținutul de elemente minerale crește cu 18,9 % comparativ cu fertilizarea de bază, respectiv 13,4 % față de fertilizarea chimică
- valorificarea superioară a resurselor naturale autohtone (zăcămintele de zeolit).

Bibliografie

1. T. Djoufack, K. Foko, E. Kouam, M. Anoumaa, P.M. Kaktcham, N.F. Zambou, 2020, Effect of fertilizers' types on yield parameters, sweetness and nutritional quality of carrot (*Daucus carota L.*) genotypes, International Journal of Agricultural Science and Food Technology, <https://dx.doi.org/10.17352/ijasft>.
2. M.H.Ghods, M.Esfahani, M.M.Tehrani, A.Aalami, 2020, Effect of fertilizer management and the application of zeolite on agronomic traits and grain yield of maize (*Zea mays L.*) hybrids under deficit irrigation conditions, Iran Agricultural Research, DOI: 10.22099/IAR.2020.33290.1351
3. A.Hamed, S. Modares, A. Seyed, A.Heidarzadeh, 2020, Fertilizer systems deployment and zeolite application on nutrients status and nitrogen use efficiency, Journal of Plant Nutrition, <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1806299>.
4. B.Ingrid, E.Liina, H. Inga, I. Anne, K.Tanel, K.Hedi, T. Tiina, T.Ilmari, L.Anne, 2020, Organic Carrot (*Daucus carota L.*) Production Has an Advantage over Conventional in Quantity as Well as in Quality, Agronomy, vol.10, no.9. <https://doi.org/10.3390/agronomy10091420>
5. K.M.Isaac, B.Hattie, W.James, 2020, Zeolite Application in Crop Production: Importance to Soil Nutrient, Soil Water, Soil Health, and Environmental Pollution Management, The University of Arizona Cooperative Extension.
6. N.T.Lekeanju, 2020, Destruction of Soil Health and Risk of Food Contamination by Application of Chemical Fertilizer, Ecological and Practical Applications for Sustainable Agriculture, pp.53-64.
7. S.Mansoor, D.Sedigheh, A.Sara, 2020, Zeolite alleviates defense responses in drought stressed carrot (*Daucus carota L.*), Journal of Plant Process and Function Iranin Society Of Plant Physiology, vol.9, no.37.
8. V.B.Pandit, E.Ajay Kumar, D.Rajshkhar, 2020, Improvement of Nutrient Use Efficiency with Zeolite Technology, Biotica Research Today, vol.2, no.9, pp.874-875.
9. <https://osim.ro/e-osim/>
10. <https://worldwide.espacenet.com/>



REVENDICARE

1. Metoda de fertilizare alternativă, ecologică de creștere a cantității și calității producției de morcov (*Daucus Carota*) utilizând zeoliți naturali **caracterizată prin aceea că** produsul zeolit natural Z500 se administrează sub forma de granule de 1-3 mm direct pe sol în 2 faze de vegetație, prima etapă de fertilizare se realizează când plantele au 3-4 frunze, utilizând o cantitate de zeolit de 350 kg/ha, iar etapa a 2-a de fertilizare se efectuează când rădăcinile plantelor încep să se îngroașe, utilizând o cantitate de zeolit de 300 kg/ha și o normă de irigare de 600l/ha, zeolitul fiind încorporat în sol în maxim 24 h prin metoda irigării prin picurare și asigură obținerea unei producții la cultura de morcov cu un spor de producție de min. 27,1% față de fertilizarea de bază, respectiv min. 12,1% comparativ cu fertilizare chimică, cu un conținut de antioxidanți mai mare cu min. 18,8 % comparativ cu fertilizarea de bază, respectiv min. 15,6 % față de fertilizarea chimică și cu un conținut de elemente minerale mai mare cu min. 18,9 % comparativ cu fertilizarea de bază, respectiv min. 13,4 % față de fertilizarea chimică.

2. Material fertilizant Z500, un zeolit natural autohton, subordonat revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** se administrează sub forma de granule de 1-3 mm direct pe sol, zeolitul fiind încorporat în sol în maxim 24 h prin metoda irigării prin picurare.

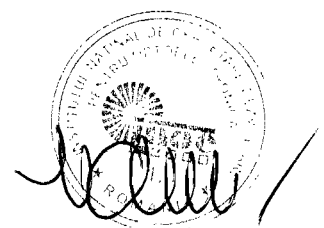


Fig. 1 Schema de fertilizare cu zeolit Z5000 pentru cultura la morcov

