



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2021 00621**

(22) Data de depozit: **08/10/2021**

(41) Data publicării cererii:  
**28/04/2023** BOPI nr. **4/2023**

(71) Solicitant:  
• **IGNI GLOBAL PROTECTION S.R.L.**,  
**STR.PROCLAMAȚIA DE LA TIMIȘOARA,**  
**NR.5, ÎNCĂPEREA NR.1, PARTE DIN SAD**  
**12, CORP A, ET.2, TIMIȘOARA, TM, RO**

(72) Inventatori:  
• **ZUBAC MATO, NOVI SAD PECKA 001,**  
**NOVI SAD, RS**

(54) **ENKI-AGENT FOLIAR ÎMPOTRIVA SECETEI PLANTELOR**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un produs fertilizant cu aplicare foliară și la un procedeu de preparare a acestuia, produsul fertilizant conferind plantelor o rezistență sporită la stresul hidric, indiferent de tipul culturilor agricole, horticole, de arbuști sau plante de apartament. Produsul fertilizant conform invenției este constituit din următoarele elemente exprimate în procente în greutate: 32...65% apă, 0,5...4,5% carboximil celuloză, 1...3% clinoptilolit, 8,5...16% oxid de azot, 4...10% oxid de potasiu, 5...11% nitrat de amoniu, 0,5...4% oxid de magneziu, 0,5...4% oxid de calciu, 0,1...2% ulei esențial și 0,02...0,08% microelemente cum sunt Fe, Mn și Cu. Procedeu de preparare conform invenției constă în

mixarea ingredientelor în ordinea determinată experimental la temperaturi cuprinse între 20...38°C, timp de 25...45 minute, cu o viteză de amestecare de 57...85 rot/min., produsul fertilizant astfel obținut fiind solubil în apă și are miscibilitate totală cu majoritatea produselor fitosanitare cum sunt: insecticide, pesticide, erbicide, substanțe hormonale biologic active sau altele asemenea, putând fi administrat împreună cu acestea într-un singur tratament.

Revendicări: 3  
Figuri: 3



## **ENKI – PRODUS FERTILIZANT CU APLICARE FOLIARĂ CE MĂREȘTE REZISTENȚA PLANTELOR LA STRESUL HIDRIC**

Produsul inventat, dezvoltat și produs de noi este un fertilizant foliar ce conferă plantelor o rezistență sporită la stresul hidric indiferent că vorbim de culturi agricole, horticole, arbuști sau plante de apartament. Domeniile de aplicabilitate al prezentei invenții acoperă tot spectrul plantelor verzi.

O problemă de mare actualitate și extrem de importantă pentru societatea actuală este reprezentată de securitatea alimentară în contextul schimbărilor climatice. Temperaturile tot mai ridicate și precipitațiile tot mai reduse conduc în mod inevitabil la apariția tot mai frecventă a fenomenelor de secetă și salinitate pe terenurile cultivate. Tulburările nutritive (fiziopatiile) ale plantelor cauzate de secetă reduc creșterea acestora prin afectarea disponibilității, transportului și repartiției nutrienților la nivelul organelor vegetale.

Seceta poate afecta atât absorbția nutrienților cât și translocarea acropetală a unor substanțe nutritive. În ciuda rapoartelor contradictorii privind efectele aprovizionării cu nutrienți asupra creșterii plantelor în condiții de secetă, se acceptă în general faptul că un aport crescut de nutrienți nu va îmbunătăți creșterea plantelor atunci când nutrientul este deja prezent în cantități suficiente în sol, iar seceta sau alți factori de stres sunt severi. O mai bună înțelegere a rolului nutrienților minerali în rezistența plantelor la seceta vor contribui la îmbunătățirea managementului îngrășămintelor în zonele aride, semi-aride și în regiuni care sunt predispuse la secetă temporară.

Subiectele specifice în contextul stresului hidric sunt reprezentate de efectele acestuia asupra disponibilității nutrienților, absorbției, transportului și acumulării lor în plante, interacțiunile dintre aprovizionarea cu nutrienți și răspunsul la stres sau secetă și măsuri pentru creșterea disponibilității nutrienților în perioadele de secetă prin abordări de management tehnologic sau prin produse adaptate nevoilor curente.

Gestionarea fertilizanților poate avea un efect puternic asupra productivității culturilor în condiții de secetă (Hu și Schmidhalter, 2005). Astfel, surplusul de substanțe nutritive poate spori sau reduce rezistența plantelor la secetă sau salinitate, dar poate și să nu prezinte niciun efect, în funcție de nivelul de disponibilitate a apei și de stresul salin. Cu toate acestea, gestionarea îngrășămintelor poate fi mai complicată în condiții de secetă decât cea sub salinitate. De exemplu, în condiții de secetă, creșterea indusă de fertilizant în metabolismul plantelor are ca rezultat o utilizare mai mare a apei în perioada vegetativă timpurie și poate avea efecte adverse prin creșterea stresului hidric în fenofazele critice de creștere. În schimb, stimularea creșterii rădăcinilor prin aplicarea mineralelor în condiții de secetă poate facilita extracția apei și a nutrienților din stratul de sol mai profund.

Plantele absorb nutrienții mai eficient prin stomate comparativ cu absorbția radiculară (Vătcă și colab., 2020), astfel fiind sunt o modalitate imediată de a revigora și stimula plantele stresate, malnutrite sau bolnave. Nutriția foliară poate fi de 8 până la 10 ori mai eficientă decât fertilizarea solului. Până la 90% dintr-o soluție aplicată foliar poate fi găsită în rădăcinile unei plante în decurs de 1 oră de la aplicare. Suplimentele foliare sunt o modalitate eficientă de a compensa atât deficiențele solului cât și incapacitatea slabă a acestuia de a transfera substanțele nutritive către plantă în special în condiții de stres hidric (Niu și colab., 2021).

Un produs asemănător cu al nostru a dat rezultate favorabile aplicat ca fertilizant respectiv ESSERRA (Bekele și colab., 2020). Acesta este un îngrășământ organic lichid, compus din 45, 22, 2 și 3% materie organică totală, carbon organic total, azot total și oxizi de potasiu solubili în apă, însă numărul de constituenți este mult redus, iar azotul total nu are specificată sursa. În schimb produsul ENKI™ este un produs verde, nu este toxic și nu dăunează plantei, obținut prin tehnologii pietenoase cu mediul și cu standard ISO 9001:2008 și ISO 14000:2012 ceea ce îi conferă certificarea managementului calității, utilizarea mai eficientă a resurselor și reducerea costurilor de neconformitate, crearea cadrului pentru îmbunătățirea continuă precum și un raport echitabil calitate-preț. Datorită compoziției minerale are un impact pozitiv atât asupra plantei cât și a planetei.

Îngrășămintele existente sunt disponibile și aplicate sub formă solidă și lichidă. Îngrășămintele lichide pot fi aplicate ca soluție de start, aplicare foliară, injecție în sol, aplicare aeriană și, de asemenea, prin fertirigare. Îngrășămintele tradiționale pot fi încapsulate în materialele învelișului precum sulful, termoplastice, acetat de etilenă-vinil, agenți tensioactivi etc. pentru a le îmbunătăți eficiența și, de asemenea, pentru a reduce contaminarea mediului. Acestea mai sunt numite îngrășămintele cu eliberare controlată. Îngrășămintele cu eliberare controlată, amplasarea în adâncime a benzii și aplicarea foliară pot fi utilizate pentru a îmbunătăți sau a spori eficiența și randamentul plantelor de cultură și, de asemenea, pentru a minimiza fitotoxicitatea și contaminarea mediului (Shahena și colab., 2021).

Așadar, dezvoltarea, utilizarea și introducerea pe piață a unor noi substanțe bioactive care să atenueze/stopeze efectele secetei asupra plantelor este un deziderat al tuturor companiilor producătoare de inputuri pentru agricultură și stakeholderilor.

Problema tehnică a invenției este reprezentată de realizarea unui produs multifuncțional, omogen și care prezintă niște proprietăți uimitoare. Un astfel de produs participă pe de-o parte la o nutriție echilibrată a plantei pe parcursul creșterii și dezvoltării, iar pe de altă parte oferă acesteia un minim de hidratare, care duce în final la depășirea momentelor critice de stres hidric, evitându-se astfel procesul de ofilire temporară sau permanentă.

În contextul social actual, când preocupările pentru protejarea mediului ambiant/înconjurător reprezintă o preocupare esențială pentru întreaga omenire este imperios necesar ca și în domeniul inputurilor agricole să fie utilizate materii prime cât mai naturale și care să asigure în același timp o eficacitate maximă. Produsul inventat de noi nu are impact negativ asupra plantelor, solului, oamenilor, animalelor, lumii acvatice, insectelor sau altor viețuitoare și nici nu creează reziduuri în fructe sau semințe. Fertilizantul foliar inventat poate conține: apă, carboximetil celuloză, clinoptiolit, oxid nitric, oxid de potasiu, azotat de amoniu, oxid de magneziu, oxid de calciu, oligoelemente-chelați și uleiuri esențiale.

Procedeele de obținere a acestui fertilizant foliar presupune câteva etape/faze: obținerea ingredientelor naturale și a uleiilor eterice din plante, etapa mixării ingredientelor și omogenizării amestecului, apoi aditivarea adițională cu micro elemente, la o temperatură determinată și timpul necesar omogenizării uniforme. Agentul foliar/fertilizantul inventat poate să conțină diferite procente de masă a ingredientelor selectate din totalul procentului de masă a produsului care conține:

- Apa 32 până 65%;
- Carboximil celuloză 0,5-4,5 %;
- Clinoptiolit 1-3 %;
- Oxid de azot 8,5-16%;

- Oxid de potasiu 4-10%;
- Nitrat de amoniu 5-11%;
- Oxid de magneziu 0,5-4%;
- Oxid de calciu 0,5-4%;
- Microelemente (Fe, Mn, Cu) 0,02-0,08 %;
- Ulei esential 0,1-2 %.

Aceste ingrediente se mixează la temperaturi cuprinse între 20-38 grade Celsius, cu o viteză de amestecare de 57-85/ rotații pe minut pentru o perioadă de 25-45 minute. Nu există riscuri de poluare a mediului cauzate nici de producerea/fabricarea acestui agent foliar/fertilizant și nici prin aplicarea lui la nivelul plantelor.

În continuare sunt prezentate cinci exemple de mixare a produsului inventat propus, fiind prezentate substanțele folosite și parametri de mixare în timpul procesului tehnologic de producție a fertilizantului cu proprietăți de diminuare a efectului secetei asupra plantelor.

#### **Exemplul 1**

Pentru agentul foliar (fertilizantul) împotriva stresului hidric (secetei) sunt necesare următoarele ingrediente:

- apă 420 g
- carboximil celuloză 12 g
- clinoptiolit 28 g
- azot natural 215 g
- oxid de potasiu 120 g
- nitrat de amoniu 45 g
- oxid de magneziu 385 g
- oxid de calciu 28 g
- microelemente 32g
- ulei esential 5 g

Toate aceste ingrediente se mixează la o temperatură de 25<sup>0</sup> C, cu viteză de mixare de 64 rotații/min. timp de 25 minute.

#### **Exemplul 2.**

Pentru agentul foliar (fertilizantul) împotriva stresului hidric (secetei) sunt necesare următoarele ingrediente:

- apă 340 g
- carboximil celuloză 18 g
- clinoptiolit 14 g
- azot natural 165 g
- oxid de potasiu 145 g
- nitrat de amoniu 25 g
- oxid de magneziu 480 g
- oxid de calciu 12 g
- microelemente 24 g
- ulei esential 12 g

Toate aceste ingrediente se mixează la o temperatură de 21<sup>0</sup> C, cu viteză de mixare de 45 rotații/min. timp de 28 minute.

**Exemplul 3.**

Pentru agentul foliar (fertilizantul) împotriva stresului hidric (secetei) sunt necesare următoarele ingrediente:

- apă 650 g
- carboximil celuloză 9 g
- clinoptiolit 11 g
- azot natural 215 g
- oxid de potasiu 112 g
- nitrat de amoniu 31 g
- oxid de magneziu 318 g
- oxid de calciu 15 g
- microelemente 33 g
- ulei enential 10 g

Toate aceste ingrediente se mixează la o temperatura de 28<sup>0</sup> C, cu viteza de mixare de 85 rotații/min. timp de 45 minute.

**Exemplul 4.**

Pentru agentul foliar (fertilizantul) împotriva stresului hidric (secetei) sunt necesare următoarele ingrediente:

- apă 520 g
- carboximil celuloză 14 g
- clinoptiolit 12 g
- azot natural 110 g
- oxid de potasiu 100 g
- nitrat de amoniu 45 g
- oxid de magneziu 25 g
- oxid de calciu 15 g
- microelemente 20 g
- ulei enential 10 g

Toate aceste ingrediente se mixează la o temperatura de 24<sup>0</sup> C, cu viteza de mixare de 72 rotații/min. timp de 32 minute.

**Exemplu 5**

Pentru agentul foliar (fertilizantul) împotriva stresului hidric (secetei) sunt necesare următoarele ingrediente:

- apă 425 g
- carboximil celuloză 5 g
- clinoptiolit 8 g
- azot natural 55 g
- oxid de potasiu 85 g
- nitrat de amoniu 15 g
- oxid de magneziu 30 g
- oxid de calciu 10 g
- microelemente 255 g
- ulei enential 18 g

Toate aceste ingrediente se mixează la o temperatura de 20<sup>0</sup> C, cu viteza de mixare de 47 rotații/min. timp de 41 minute.

Agentul foliar (fertilizantul) inventat pentru combaterea stresului hidric poate fi aplicat culturilor agricole, horticole, legumicole, în vii și livezi dar și la arbuști sau în cadrul pepinierelor silvice. Înainte de aplicare se diluează în apă putând fi aplicat atât manual cât și mecanizat. În funcție de cultură și severitatea stresului hidric se aplică pe plante în cantități diferite pe metru pătrat de cultură. Pentru ca polenizarea plantelor să se realizeze cu succes, cantitatea de aplicare a produsului inventat se recomandă a fi de 5-10 litri/ha dizolvată într-un volum suficient de apă, toate aceste cantități/doze depinzând de tipul aspersorului, diametrul și tipul duzei etc.

Un alt avantaj al produsului este miscibilitatea totală cu majoritatea produselor fitosanitare (insecticide, pesticide, erbicide, substanțe hormonale biologic active) ceea ce înseamnă că se poate administra conform tehnologiei culturii nefiind necesare cheltuieli suplimentare cu administrarea, în plus este suficient un singur tratament (administrare unică). **Având în vedere detalierea exactă a compoziției, detaliilor tehnice amănunțite și efectelor produse acest produs, unii specialiști din domeniu pot să modifice sau/și să proiecteze produse echivalente invenției noastre. Pe aceste considerente, intenția solicitantului este ca toate solicitările patentelor/mărcilor ulterioare similare sau modificate să obțină acordul scris al nostru.**

În cele ce urmează sunt prezentate câteva dintre rezultatele experimentale care demonstrează reacția și mai ales efectul asupra plantelor supuse stresului hidric la fertilizantul/agentul care face obiectul prezentei cereri de brevet.

### **Experiment porumb**

Pentru testarea eficienței produsului inventat a fost selectat lanul de porumb în suprafață de 2 Ha (20.000 m<sup>2</sup>) amplasat în Despotovo, provincia autonomă Voivodina, Republica Serbia, cu coordonatele: 44°54'02"N respectiv 20°52'23"E. Calitatea solului a fost de clasa a II-a și a III-a de favorabilitate (unde clasa I reprezintă cea mai bună și clasa a IV-a cea mai proastă clasă de sol favorabilă culturii plantelor). Pregătirea patului germinativ s-a făcut defectuos acesta prezentând bulgări/bolovani mari. Semănatul a fost efectuat în prima săptămână a lunii mai. Nu au fost aplicate îngrășăminte nici la sol sau la plante după semănat. De asemenea, nu s-a făcut nici irigarea lanului de porumb. Mătăsirea porumbului a început în jurul datei de 25 iunie, urmată după câteva zile de aplicarea fertilizantului foliar inventat folosind un aparat de pulverizare portabil tip rucsac. În perioada 3 iulie - 11 august nu s-au înregistrat nici un fel de precipitații în timp ce temperaturile maxime zilnice au variat între 36-45°C (97-113°F). Fotografiile s-au făcut în 11 august – când înălțimea plantelor de porumb a fost de 2,5 m.

**Plante netratate**



**Plante tratate**



## REVENDICĂRI

1. ENKI – fertilizant complex – reprezintă un agent multifuncțional nutritiv obținut din componente prietenoase cu mediul cu rol în diminuarea stresului hidric (secetei) asupra plantelor.

2. Fertilizantul inventat este compus din:

- Apa între 32 și 65% în greutate;
- Carboximil celuloză 0,5-4,5 % în greutate;
- Clinoptiolit 1-3 % în greutate;
- Oxid de azot 8,5-16% în greutate;
- Oxid de potasiu 4-10 în greutate %;
- Nitrat de amoniu 5-11 în greutate %;
- Oxid de magneziu 0,5-4% în greutate;
- Oxid de calciu 0,5-4% în greutate;
- Microelemente (Fe, Mn, Cu) 0,02-0,08 % în greutate;
- Ulei esențial 0,1-2 % în greutate.

3. Procesul de preparare constă în mixarea acestor ingrediente în ordinea determinată experimental la temperaturi cuprinse între 20-38 grade Celsius, cu o viteză de amestecare de 57-85/ rotații pe minut pentru o perioadă de 25-45 minute. Nu există riscuri de poluare a mediului cauzate nici de producerea/fabricarea acestui agent foliar/fertilizant și nici prin aplicarea lui la nivelul plantelor.

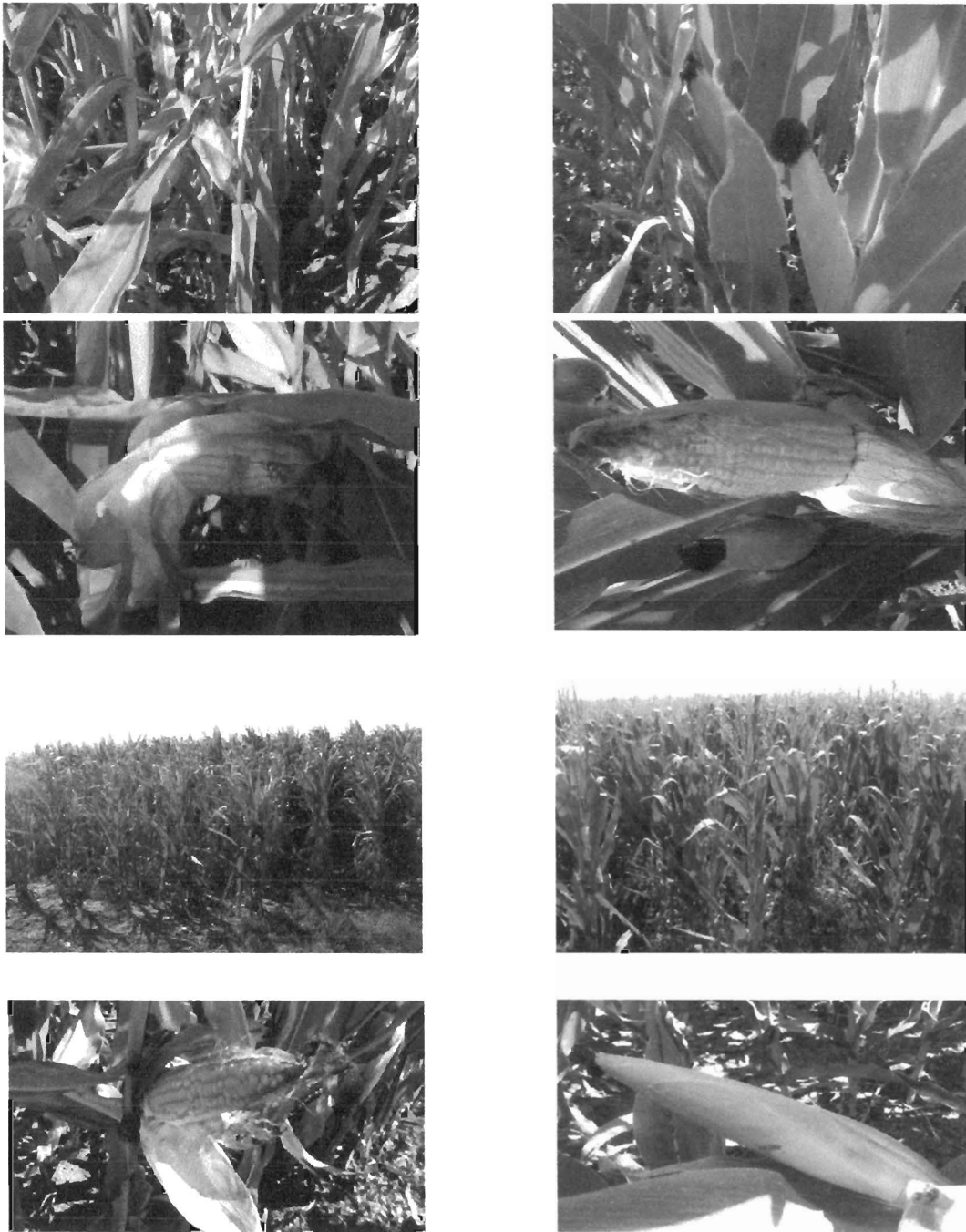


Figura 1 -- Plante netratate (stânga) și tratate (dreapta)



În ceea ce privește știuleții formați sunt sugestive imaginile următoare. (Fig. 2)

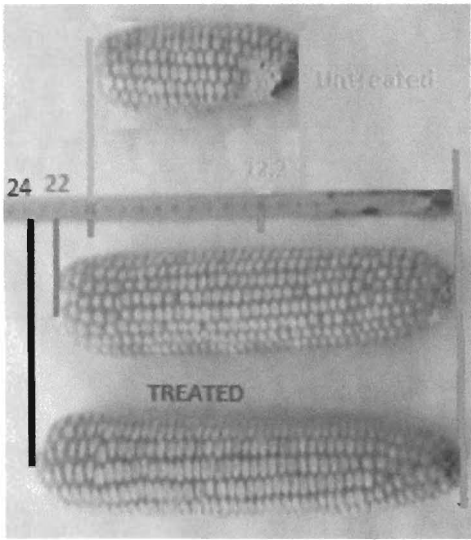
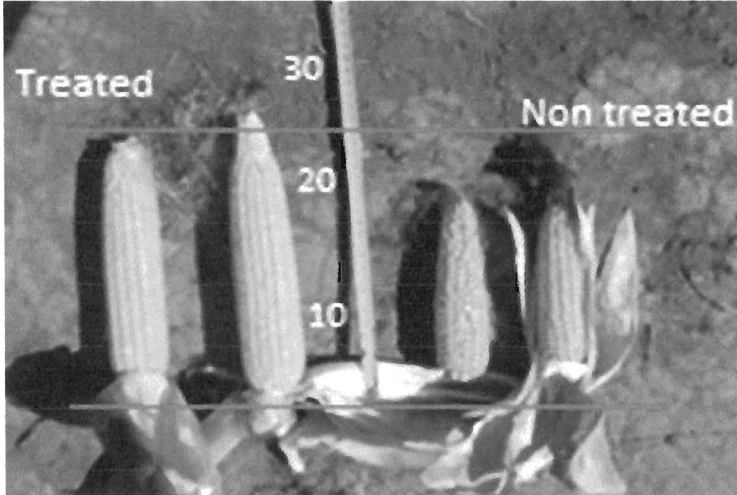
	<p>Data pozei: 24 August</p>
	<p>Data pozei: 5 Septembrie</p>

Figura 2 – Dimensiunea și aspectul știuleților (tratată vs. netratată)

Astfel, pe baza încercărilor/testărilor făcute este demonstrat faptul că prin aplicarea fertilizantului/agentului inventat asupra a diferite tipuri/grupe de plante acestea răspund pozitiv și efectul stresului hidric este mult diminuat (conform manifestărilor fenotipice ale plantelor). (Fig. 3)



Figura 3 – Diferite plante supuse testărilor (tratat vs. netratat)

Efectul benefic al utilizării produsului inventat de noi este evident reieșind clar din imaginile prezentate anterior eficiența constantă deosebită a fertilizantului care face obiectul prezentei cereri de brevet.

1. Hu, Y., & Schmidhalter, U. (2005). Drought and salinity: a comparison of their effects on mineral nutrition of plants. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 168(4), 541-549.
2. Niu, J., Liu, C., Huang, M., Liu, K., & Yan, D. (2021). Effects of foliar fertilization: a review of current status and future perspectives. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21(1), 104-118.
3. Vâtcă, S., Gâdea, Ș., Vâtcă, A., Chînța, D., & Stoian, V. (2020). Black currant response to foliar fertilizers—modeling of varietal growth dynamics. *Journal of Plant Nutrition*, 43(14), 2144-2151.
4. Bekele, I., Abera, D., Hundessa, M., Aboye, K., Adugna, G., & Lupi, A. (2020). Evaluation of the Foliar Application of ESSRRA Liquid Organic Fertilizer on Tomato. *Completed Research Activities of New Fertilizers Testing Research*.
5. Shahena, S., Rajan, M., Chandran, V., & Mathew, L. (2021). Conventional methods of fertilizer release. In *Controlled Release Fertilizers for Sustainable Agriculture* (pp. 1-24). Academic Press.