

Invenția se referă la agricultura, în particular la un procedeu de cultivare a plantelor de cultură, în special de porumb și soia și poate fi utilizată pentru sporirea rezistenței la stresul hidric și termic și a productivității plantelor.

Este cunoscut procedeul de optimizare a creșterii și dezvoltării plantelor în condiții nefavorabile prin tratarea semințelor înainte de semănat și suprafeței extraradiculare cu soluție apoasă de tiouree [1]. Rezultatul invenției constă în ameliorarea stării funcționale a plantelor prin activizarea sistemului de protecție antioxidantă, majorarea conținutului pigmentilor fotosintetici și intensificării procesului de asimilație a dioxidului de carbon.

Dezavantajul procedeuului constă în efectul mic asupra toleranței plantelor la condițiile nefavorabile, care de cele mai dese ori apar în timpul creșterii plantelor.

Problema pe care o rezolvă invenția este majorarea toleranței plantelor la stresul hidric și termic și sporirea productivității plantelor în condiții fluctuante de mediu.

Invenția soluționează problema prin aceea că se propune un procedeu de cultivare a plantelor de cultură, în special de porumb și soia, care include înmuierea semințelor înainte de semănat în decurs de 2 ore și tratarea plantelor în timpul creșterii vegetative cu o soluție apoasă de 0,005% mas. a preparatului care conține, în % mas.: tiouree- 50,00,  $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$  - 20,12,  $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$  - 14,51, salicilat de potasiu - 11,43, tetrafluorborat de bis(dimetilgliximato)selenocarbamidă<sub>1,4</sub>-(selen-selenocarbamidă)<sub>0,45</sub>-(selen-selen)<sub>0,15</sub>cobalt(III) dihidrat  $[(Co(DmgH)_2(SeUree)_2)BF_4 \cdot 2H_2O]$  - 1,73,  $[Fe_3O(CH_3COO)_6(H_2O)_3]NO_3 \cdot 3H_2O$  - 0,69,  $Mn(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$  - 0,55, tetrafluorborat de bis(dimetilgliximato)di(nicotinamid)cobalt(III) dihidrat  $[(Co(DmgH)_2(Nia)_2)BF_4 \cdot 2H_2O]$  - 0,36,  $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$  - 0,26,  $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$  - 0,19,  $(HOC_6H_4COO)_2Cu \cdot 4H_2O$  - 0,16, totodată plantele se tratează de 2 ori cu un consum de 200...250 L/ha.

Preparatul conține substanțe active - nicotinamidă (vitamina PP), micro- și macroelemente, iar utilizarea preparatului conform invenției propuse asigură un efect veridic mai bun asupra toleranței plantelor la secetă, stresul cauzat de răcirea vremii (stresul hipotermic), arșiță (stresul hipertermic), și păstrarea recoltei în condiții fluctuante ale mediului la un nivel mai mare comparativ cu tratarea conform celei mai apropiate soluții.

Rezultatul invenției constă în majorarea toleranței la deshidratare, frig și arșiță și a productivității plantelor.

#### Exemplu de realizare a invenției

##### Exemplul I. Caracteristica preparatului.

Preparatul, numit „Polyel”, reprezintă un complex de substanțe active de culoare cafeniu-deschis, higroscopic (se păstrează în vas închis ermetic), bine solubil în apă, solubil în alcoolii, stabil în timp și la lumină, nepoluant pentru mediul ambiant, care conține tiouree, compuși coordinativi cu activitate biologică, macro- și microelemente în următoarea componență a ingredientelor active, %: tiouree – 50,00,  $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$  – 20,12,  $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$  – 14,51, salicilat de potasiu – 11,43,  $[Co(DmgH)_2(SeUree)_2]BF_4 \cdot 2H_2O$  – 1,73,  $[Fe_3O(CH_3COO)_6(H_2O)_3]NO_3 \cdot 3H_2O$  – 0,69,  $Mn(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$  – 0,55,  $[Co(DmgH)_2(Nia)_2]BF_4 \cdot 2H_2O$  – 0,36,  $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$  – 0,26,  $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$  – 0,19,  $(HOC_6H_4COO)_2Cu \cdot 4H_2O$  – 0,16.

##### Exemplul II. Testarea efectului tioureei și preparatului Polyel asupra toleranței plantulelor la stresul hidric și termic la etapele inițiale ale ontogenezei.

S-a studiat influența soluției de tiouree, utilizată conform celei mai apropiate soluții tehnice, și soluției preparatului complex Polyel – conform invenției, asupra creșterii plantelor de porumb și soia, expuse stresului hidric și termic (4°C) la etapele inițiale ale ontogenezei. În studiu au fost incluse variantele: 1- martor, plantule obținute din semințe tratate cu apă distilată; 2- plantule, tratate cu soluție de tiouree și 3- plantule tratate cu soluția preparatului Polyel prin îmbibare timp de 2 ore a semințelor cu soluțiile corespunzătoare. Stresul hidric s-a creat pe variante paralele pe plantule expuse după 7 zile de la germinare acțiunii ”secetei fiziologice” prin reducerea accesibilității apei pentru sistemul radicular cu ajutorul soluției de PEG<sub>6000</sub> și menținerea  $\psi_w$  la valoarea - 0,75MPa; stresul termic s-a creat prin expunerea plantulelor (de aceeași vârstă) la condiții de temperatură scăzută (4°C). Durata acțiunii factorului de stres constituie 5 zile. Rezultatele analizelor biometrice sunt prezentate în tabelele 1 și 2. S-a stabilit proprietatea preparatului complex nou de a stabili procesele de creștere a plantulelor de soia și porumb în condiții nefavorabile.

Tabelul 1

Efectul tratării semințelor de soia asupra creșterii plantulelor expuse acțiunii stresului hidric la etapele inițiale ale ontogenezei

Variante	Biomasa, g					
	sistemului radicular		lăstarului		plantulei	
	M±m	Δ, % martor	M±m	Δ, % martor	M±m	Δ, % martor
Martor, secetă	0,28 ±0,007		0,77 ±0,016		1,05 ±0,022	
Tiouree, secetă	0,31 ±0,008	10,72	0,83 ±0,021	7,8	1,26 ±0,025	20,0
Polyel, secetă	0,33 ±0,005	17,86	0,91 ±0,0019	18,8	1,33 ±0,031	26,66

Acumularea biomasei plantulelor tratate cu Polyel în condiții de secetă fiziologică depășește respectiv cu 26,7 și 23,6% parametrul plantulelor din varianta martor. În condiții de stres hipotermic acumularea biomasei plantulelor de porumb din semințe tratate cu Polyel s-a păstrat la un nivel mai înalt cu 43,32% comparativ cu plantulele martor și cu 16,13% comparativ cu plantulele din semințe tratate cu tiouree.

Tabelul 2

Efectul tratării semințelor de porumb asupra creșterii plantulelor la etapele inițiale ale ontogenezei în condiții de stres hidric și termic.

Variante	Masa plantulei, g·pl <sup>-1</sup>		Masa lăstarului, g·pl <sup>-1</sup>		Lungimea radiclei, cm		Lungimea lăstarului, cm	
	M±m	Δ,% M	M±m	Δ,% M	M±m	Δ,% M	M±m	Δ,% M
În condiții de stres hidric, secetă fiziologică								
Martor, H <sub>2</sub> O	0,483±0,010		0,228±0,005		16,52±0,44		11,27±0,34	
Tiouree	0,527±0,016	9,10	0,275±0,007	20,61	18,99±0,57	14,95	13,77±0,41	22,18
Polyel	0,597±0,018	23,60	0,302±0,009	32,45	20,65±0,55	25,00	14,81±0,35	31,42
În condiții de stres termic, 4°C,								
Martor, H <sub>2</sub> O	0,427±0,009		0,183±0,003		14,21±0,42		10,74±0,21	
Tiouree	0,527±0,015	23,42	0,229±0,004	25,14	18,73±0,56	31,81	12,32±0,31	14,71
Polyel	0,612±0,017	43,32	0,261±0,07	42,62	20,63±0,72	45,18	12,68±0,30	18,06

Deci, tratarea semințelor înainte de semănat conform procedurii nou asigură, comparativ cu tratarea conform soluției tehnice cunoscute, un efect veridic mai mare asupra rezistenței plantulelor la stresul hidric și termic, manifestat prin păstrarea proceselor de creștere și acumulare de biomasă la un nivel semnificativ mai înalt.

*Exemplul III. Testarea efectului tioureei și preparatului Polyel asupra toleranței plantelor la factorii nefavorabili în perioada de vegetație.*

Toleranța naturală la stres este un proces foarte complex care se activează la acțiunea secetei, frigului, arșiței. Într-o serie de experiențe efectuate în condiții de câmp pe parcursul a doi ani s-a studiat efectul tratării semințelor înainte de semănat și plantelor în timpul creșterii vegetative conform celei mai apropiate soluții tehnice și invenției, asupra toleranței plantelor de soia de soiurile Indra, Magia, Nadejda la factorii nefavorabili – secetă (deshidratare), frig, arșiță. Schema experiențelor: varianta I - plante tratate cu apă (martor); varianta II – plante tratate conform celei mai apropiate soluții tehnice (tiouree); varianta III – plante tratate conform invenției (Polyel). Tratarea semințelor s-a efectuat prin îmbibare timp de 2 ore cu soluțiile corespunzătoare de aceeași concentrație, luate în raport de 1:1 semințe:soluție. Pe parcursul creșterii vegetative s-au efectuat 2 tratări a suprafeței foliare cu soluțiile respective.

Datele sunt prezentate în tabelele 3 - 5.

Tabelul 3

Efectul tratării semințelor înainte de semănat și aparatului foliar în timpul creșterii vegetative asupra toleranței plantelor de soia, soiul Indra.

Variante	R <sub>1</sub> , * kOm	R <sub>2</sub> , ** kOm	δ <sub>1</sub> , %	R <sub>3</sub> , *** kOm	δ <sub>2</sub> , %	R <sub>STRES</sub>	Coef. de afectare,%
Deshidratare							
Martor	622,0±10,8	793,5±22,8	27,6	666,3±12,5	7,1	65,3	34,7
Tiouree	574,0±9,6	700,0±21,7	22,0	631,7±8,9	10,0	68,0	32,0
Polyel	573,8±8,7	672,3±19,9	17,2	625,0±9,8	8,9	73,9	26,1
Răcire (4°C)							
Martor	538,0±6,9	649,0±18,3	20,6	544,5±12,1	1,2	78,2	21,8
Tiouree	502,5±9,4	577,9±17,8	15,0	519,7±11,7	3,4	81,6	18,4
Polyel	535,0±13,9	583,7±17,1	9,1	541,4±15,2	1,2	89,7	10,3
Arșiță(40°C)							
Martor	580,0±11,5	782,3±22,1	34,9	562,7±12,1	-3,0	68,1	31,9
Tiouree	563,1±10,9	694,4±20,1	23,3	587,7±14,7	4,4	72,3	27,7
Polyel	592,2±10,4	719,2±19,1	21,4	579,6±9,9	-2,1	80,7	19,3

\*R<sub>1</sub>-rezistența electrică a țesuturilor plantelor înainte de stres; \*\*R<sub>2</sub> - Rezistența electrică a țesuturilor plantelor stresate; \*\*\*R<sub>3</sub> - Rezistența electrică a țesuturilor plantelor după reversie la condiții optime.

Tabelul 4

Efectul tratării semințelor înainte de semănat și aparatului foliar în timpul creșterii vegetative asupra toleranței plantelor de soia, soiul Magia.

Variante	R <sub>1</sub> , * kOm	R <sub>2</sub> , ** kOm	δ <sub>1</sub> , %	R <sub>3</sub> , *** kOm	δ <sub>2</sub> , %	R <sub>STRES</sub>	Coef. de afectare, %
Deshidratare							
Martor	625,8±10,8	903,5±22,8	44,4	632,5±12,5	1,1	54,5	45,5
Tiouree	544,3±9,6	839,4±21,7	54,2	477,1±8,9	-12,3	58,1	41,9
Polyel	502,6±8,7	763,3±19,9	51,9	420,0±9,8	-16,4	64,5	35,5
Răcire (4°C)							
Martor	902,5±18,01	1338,3±26,7	48,3	620,7±11,9	-31,2	82,9	17,1
Tiouree	751,0±13,9	1091,0±22,5	45,3	490,0±10,4	-34,8	89,5	10,5
Polyel	722,9±14,2	950,0±20,0	31,4	539,0±12,3	-25,4	94,0	6,0
Arșiță (40°C)							
Martor	901,0±11,5	1271,1±25,1	41,1	892,5±12,1	-0,9	59,8	40,2
Tiouree	776,0±14,7	1062,2±21,6	36,9	761,0±19,3	-1,9	65,0	35,0
Polyel	671,9±10,4	891,7±19,1	32,7	593,9±9,9	-11,6	78,9	21,1

S-a stabilit că substanțele utilizate conform celei mai apropiate soluții tehnice și, îndeosebi, conform procedurii propus, pot servi ca remedii potențiale de inducere a toleranței la fluctuația condițiilor mediului și apariția stresului hidric și/sau termic. Tratarea semințelor și aparatului foliar cu tiouree, dar, îndeosebi cu Polyel, condiționează sporirea veridică a toleranței plantelor la factorii nefavorabili de natură climatică. Coeficientul de afectare în condiții de secetă moderată a plantelor de soia, soiurile Indra, Magia și Nadejda tratate cu preparatul complex Polyel este mai mic comparativ cu plantele martor cu 8,6; 10,0 și 13,1% respectiv, și cu 5,9; 6,4 și 9,7% mai mic decât gradul de afectare a plantelor tratate cu tiouree.

Tabelul 5

Efectul tratării semințelor înainte de semănat și aparatului foliar în timpul creșterii vegetative asupra toleranței plantelor de soia soiul Nadejda.

Variante	R <sub>1</sub> , * kOm	R <sub>2</sub> , ** kOm	δ <sub>1</sub> , %	R <sub>3</sub> , *** kOm	δ <sub>2</sub> , %	R <sub>STRES</sub>	Coef. de afectare,%
Deshidratare							
Martor	585,6± 13,1	858,9±16,7	46,7	553,3±13,1	-5,5	58,8	41,2
Tiouree	566,5±10,8	791,0±14,9	39,6	556,5±11,7	-1,8	62,2	37,8
Polyel	554,4±12,3	765,0±13,0	38,0	499,4±8,5	-9,9	71,9	28,1
Răcire (4°C)							
Martor	582,2±10,6	692,0±11,9	18,9	586,0±10,8	0,6	80,4	19,5
Tiouree	565,3±13,7	669,0±13,4	18,3	545,8±11,4	-3,4	85,2	14,8
Polyel	559,0±10,8	643,0±14,4	15,0	536,0±13,5	-4,1	89,1	10,9
Arșiță (40°C)							
Martor	595,5±13,1	770,6±18,3	29,4	575,5±10,2	-3,4	74,0	26,0
Tiouree	558,3±10,1	675,0±16,2	20,9	556,4±11,8	-0,3	79,4	20,6
Polyel	561,9±10,2	654,1±13,4	16,4	534,2±12,5	-4,9	88,5	11,5

În condiții de răcire a vremii și stres termic de 4°C utilizarea tioureei a condiționat o sporire a rezistenței plantelor de soiurile luate în studiu cu 3,4; 6,6 și 4,7%. Tratarea plantelor conform procedurii nou a asigurat comparativ cu martorul o majorare a toleranței la frig cu 11,5; 11,1 și 8,6%. Procedul nou a asigurat majorarea toleranței și la temperatura supra optimală (40°C). În comparație cu plantele tratate conform celei mai apropiate soluții tehnice noul procedeu a condiționat majorarea toleranței și reducerea gradului de afectare în condiții de arșiță la soiurile Indra, Magia și Nadejda respectiv cu 8,4; 13,9 și 9,1% (tab. 3-5).

În experiențe de câmp s-a confirmat efectul benefic al tratării semințelor înainte de semănat și plantelor cu Polyel asupra productivității (tab. 6).

Tabelul 6

Structura recoltei plantelor de soia, soiul Nadejda. Experiențe de câmp, 2017.

Variante	Masa boabelor, kg/parcelă (8,55 m <sup>2</sup> )		Productivitatea, g · pl <sup>-1</sup>		Recolta			
					q · ha <sup>-1</sup> *		q · ha <sup>-1</sup> **	
	M±m	Δ,%M	M±m	Δ,%M	M±m	Δ,%M	M±m	Δ,%M
Martor	1,240±0,2		5,18±0,06		14,50±0,29		20,70±0,24	
Tiouree	1,305±0,07	5,24	5,65±0,20	9,07	15,26±0,89	5,24	22,61±0,81	9,23
Polyel	1,528±0,6	23,22	6,42±0,17	23,94	17,37±0,90	19,79	25,69±0,69	24,11

\* calculată, reieșind din recolta de pe parcela experimentală; \*\* - calculată la aceeași densitate a plantelor (400 000 pl/ha)

Recolta plantelor tratate cu Polyel prelua față de recolta plantelor martor cu 19,8...24,1% și cu 13,8...13,6% față de plantele tratate cu tiouree.

Prin urmare, tratarea semințelor înainte de semănat și aparatului foliar pe parcursul creșterii vegetative cu preparatul complex Polyel asigură majorarea rezistenței plantelor la secetă, frig și temperatură ridicată, și stabilizează la un nivel mai înalt productivitatea în condiții fluctuante de mediu.