

Invenția se referă la agricultură, și anume la tehnologia de cultivare a plantelor de cultură, în particular, porumb și soia, și poate fi folosită pentru majorarea productivității și eficienței utilizării apei de către plante.

Este cunoscut procedeul de optimizare a creșterii, dezvoltării și majorare a productivității plantelor prin tratarea semințelor pentru semănat și aparatului foliar în timpul creșterii vegetative cu soluție apoasă de Galmet (preparat ce conține un amestec de galați de K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} și molibdat de potasiu și de amoniu - K_2MoO_4 și $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$, luați în raport de masă respectiv de 1:1:1:0,1:0,1) [1]. Dezavantajul procedurii constă în efectul insuficient de înalt în sporirea productivității și eficienței utilizării apei de către plante.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă este sporirea productivității plantelor și a eficienței utilizării apei de către plante atât în condiții optime de umiditate, cât și în condiții de secetă moderată.

Esența invenției constă în tratarea semințelor înainte de semănat și a plantelor în perioada inițială a creșterii vegetative cu o soluție apoasă de 0,0001-0,01% de preparat, ce conține 66,7% de tiouree și 33,3% de amestec de galați de potasiu, amoniu, magneziu, molibdat de potasiu și paramolibdat de amoniu, luați în raport masic respectiv de 1:1:1:0,1:0,1, totodată tratarea plantelor se efectuează de două ori cu un interval de 2-3 săptămâni, cu un consum de 200 L/ha.

Rezultatul tehnic al procedurii nou comparativ cu cea mai apropiată soluție tehnică constă în majorarea productivității plantelor de porumb și soia respectiv cu 8,93% și 13,37% în condiții optime de umiditate și cu 16,55% și 22,60% în condiții de secetă moderată.

Avantajul noului procedeu constă în efectul veridic mai bun al preparatului propus, numit Tiogalmet, asupra acumulării biomasei plantelor pe parcursul ontogenezei, proceselor de asimilare a dioxidului de carbon, eficienței utilizării apei, creșterii și productivității plantelor atât în condiții favorabile de umiditate, cât și în condiții de secetă comparativ cu cea mai apropiată soluție tehnică.

Exemple de realizare a invenției

Exemplul 1. Caracteristica compoziției Tiogalmet și metoda de obținere

Compoziția Tiogalmet reprezintă o substanță solidă în formă de pulbere de culoare cafeniu-deschisă, stabilă la temperatura camerei, bine solubilă în apă. S-a obținut prin amestecarea a două părți de masă de tiouree cu o parte de masă de preparat biologic activ cunoscut Galmet. Conținutul componentelor bioactive în Tiogalmet calculat, %: tiouree – 66,66; galat-anion ($(OH)_3C_6H_2COO^-$) – 21,52; K^+ - 1,63; Mg^{2+} - 0,97; Mo(VI) - 0,99; NH_4^+ - 1,07; azot total – 25,36.

Spectrul IR al compoziției Tiogalmet se caracterizează prin prezența mai multor benzi de absorbție de diferită intensitate, cunoașterea cărora va permite folosirea spectrului în calitate de reper la obținerea repetată a compoziției respective. IR (v, cm^{-1}): 3623sl, 3361m, 3251i, 3163i, 3083m, 2989i, 2686m, 2647sl, 1680sl, 1607m, 1539f.i, 1456i, 1399f.i, 1366f.i, 1345f.i, 1317um, 1276i, 1262i, 1220sl, 1201i, 1096m, 1082m, 1055i, 1044i, 965sl, 890um, 876m, 836sl, 800m, 792m, 773m, 748m, 729i, 672m, 631i, 488f.i, 467i, 412sl (f.i – foarte intensivă, i – intensivă, m – medie, sl – slabă, f.sl – foarte slabă, um – umăr).

Exemplul 2. Argumentarea impactului pozitiv condiționat de invenție asupra plantelor comparativ cu cea mai apropiată soluție tehnică.

În serii de experiențe de laborator și în condiții de vegetație s-a studiat efectul tratării semințelor înainte de semănat și plantelor în timpul creșterii vegetative, conform celei mai apropiate soluții tehnice și invenției, asupra creșterii și dezvoltării plantelor de porumb și soia. În experiențe speciale realizate în laborator s-au rezolvat următoarele sarcini:

- Determinarea diapazonului de concentrații fiziologic optime a soluției de Tiogalmet asupra reacțiilor de start ale semințelor în germinare și plantulelor la etapa inițială a ontogenezei;
- Evaluarea efectului tratării semințelor cu soluția Tiogalmet asupra creșterii și dezvoltării plantulelor expuse acțiunii secetei fiziologice la etapele inițiale ale ontogenezei.

Schema experiențelor privind rezolvarea primei sarcini:

- Martor - plantule crescute din semințe tratate cu apă.
- Plantule crescute din semințe tratate cu soluții apoase de Tiogalmet în concentrațiile: 0,1; 0,01; 0,005; 0,001 și 0,0001 %. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Efectul tratării semințelor de porumb cv. P 458 cu soluția compoziției Tiogalmet asupra creșterii plantulelor la etapa inițială a ontogenezei.

Variante	Martor	Tiogalmet, 0,1%	Tiogalmet, 0,01%	Tiogalmet, 0,005%	Tiogalmet, 0,001%	Tiogalmet, 0,0001%
Indici	$M \pm m$	$\frac{M \pm m}{\delta, \%M}$	$\frac{M \pm m}{\delta, \%M}$	$\frac{M \pm m}{\delta, \%M}$	$\frac{M \pm m}{\delta, \%M}$	$\frac{M \pm m}{\delta, \%M}$
B*radicicola	0,31±0,02	$\frac{0,15 \pm 0,001}{-51,61}$	$\frac{0,39 \pm 0,003}{25,81}$	$\frac{0,43 \pm 0,008}{38,71}$	$\frac{0,37 \pm 0,006}{19,35}$	$\frac{0,33 \pm 0,006}{6,45}$

B coleoptil	0,12±0,01	<u>0,15±0,003</u> 25,00	<u>0,16±0,001</u> 33,33	<u>0,18±0,002</u> 50,00	<u>0,14±0,001</u> 16,67	<u>0,12±0,002</u> 0,0
B plantulă	0,43±0,02	<u>0,30±0,002</u> -30,23	<u>0,55±0,002</u> 27,91	<u>0,61±0,005</u> 41,86	<u>0,51±0,003</u> 18,60	<u>0,44±0,004</u> 2,33
Productivitatea primară**	17,37±0,01	<u>12,53±0,002</u> -27,8	<u>20,6±0,001</u> 18,59	<u>22,31±0,003</u> 28,55	<u>19,36±0,001</u> 11,46	<u>17,9±0,004</u> 0,27

B* - acumularea biomasei, g; Productivitatea primară** - creșterea liniară + biomasa, unități convenționale.

Rezultatele investigațiilor realizate conduc spre concluzia, că compoziția Tiogalmet în diapazonul de concentrații de 0,0001-0,01% are o influență benefică asupra creșterii și dezvoltării plantelor la etapele inițiale ale ontogenezei. Efect fiziologic optimal s-a înregistrat la tratarea semințelor cu soluția de 0,005% a compoziției Tiogalmet.

Schema experiențelor privind rezolvarea sarcinii 2.

1. Martor I - plantule crescute pe fond optim din semințe tratate cu apă.
2. Martor II - plantule crescute din semințe tratate cu apă și expuse acțiunii secetei fiziologice.
3. Plantule crescute din semințe tratate cu soluție de Galmet de 0,005% pe fond optim de umiditate.
4. Plantule crescute din semințe tratate cu soluție de Galmet de 0,005% și expuse acțiunii secetei fiziologice.
5. Plantule crescute din semințe tratate cu soluție de Tiogalmet de 0,005% pe fond optim de umiditate;
6. Plantule crescute din semințe tratate cu soluție de Tiogalmet de 0,005% și expuse acțiunii secetei fiziologice.

Condiții de secetă fiziologică de intensitatea $\psi = 1,5$ MPa au fost create prin adăugarea soluției de PEG₆₀₀₀ în concentrație de 18%. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Efectul tratării semințelor cu soluția compoziției Tiogalmet asupra creșterii și dezvoltării plantulelor expuse acțiunii secetei fiziologice la etapele inițiale ale ontogenezei

Indici	Variante	Martor		Galmet		Tiogalmet	
		M ± m	δ , %M***	M ± m	δ , %M***	M ± m	δ , %M***
B* radicolă	optim	0,63±0,02		0,88±0,02	39,68	0,97±0,02	53,96
	secetă	0,59±0,01	-6,35	0,84±0,01	33,33	0,95±0,02	50,79
B coleoptil	optim	0,49±0,01		0,57±0,01	16,33	0,58±0,01	18,37
	secetă	0,33±0,01	-32,65	0,42±0,02	-14,28	0,45±0,01	-8,16
B plantulă	optim	1,12±0,03		1,45±0,03	29,46	1,55±0,02	38,39
	secetă	0,92±0,02	-17,86	1,26±0,01	12,50	1,40±0,01	25,0
Productivitatea primară**	optim	51,87±0,45		59,86±0,52	15,40	61,18±0,39	17,95
	secetă	47,28±0,32	-8,85	56,30±0,43	8,54	58,70±0,51	13,17

B* - acumularea biomasei, g; Productivitatea primară** - creșterea liniară + biomasa, unități convenționale; δ , %M*** - comparativ cu varianta martor în condiții optime

Rezultatele investigațiilor (tab. 2) au demonstrat, că în condiții optime de aprovizionare cu apă, plantulele din semințe tratate cu soluții de Galmet și Tiogalmet de concentrația 0,005% se caracterizează printr-o creștere semnificativ mai mare atât a sistemului radicular și coleoptilului, cât și plantulei întregi. Seceta fiziologică (tab.2) la etapele inițiale ale ontogenezei – la a 10 zi după germinare, a condiționat o inhibare veridică a creșterii și acumulării biomasei plantulelor martor, din semințe tratate cu apă. Dacă masa plantulelor martor s-a redus sub influența secetei fiziologice cu circa 17,8-18,0% comparativ cu plantulele martor din condiții optime de aprovizionare cu apă, masa plantulelor din semințe tratate cu Galmet și Tiogalmet este mai mare decât masa plantulelor martor expuse secetei cu 13,7% și respectiv 15,2%. Îndeosebi de evidente sunt deosebirile în acumularea masei plantulelor din semințe tratate conform invenției. Productivitatea primară a acestor plantule în condiții de secetă fiziologică depășește ca valoare martorul cu 22,8% și este mai mare cu 4,3% decât productivitatea primară a plantulelor tratate conform celei mai apropiate soluții.

Deci, preparatul Tiogalmet manifestă proprietăți de substanță biologic activă cu efect antistres, manifestat prin menținerea la un nivel semnificativ mai mare comparativ cu martorul a creșterii și acumulării biomasei plantulelor în condiții de secetă moderată la etapele inițiale ale ontogenezei.

În experiențe de vegetație au fost realizate investigații privind efectul tratării semințelor pentru semănat și aparatului foliar pe parcursul creșterii vegetative a plantelor în condiții de fluctuație a umidității și secetă moderată asupra intensității proceselor de asimilație a dioxidului de carbon, eficienței utilizării apei, creșterii și productivității plantelor. Ca obiect de studiu au servit plante de soia și de porumb.

Experiențele s-au realizat conform schemei:

varianta I - plante din semințe tratate cu apă (martor);

varianta II - tratarea semințelor înainte de semănat și plantelor în timpul creșterii vegetative cu soluție apoasă de Galmet în concentrație de 0,005% (cea mai apropiată soluție tehnică);

variante III - tratarea semințelor înainte de semănat și plantelor în timpul creșterii vegetative cu soluție apoasă de Tiogalmet de aceeași concentrație. Pe parcursul creșterii vegetative s-au efectuat două tratări consecutive cu un interval de 2-3 săptămâni, iar primul tratament s-a efectuat la trei săptămâni după răsărirea plantelor. Consumul soluțiilor pentru tratare a constituit 200 L/ha, suficient pentru umectarea suprafeței foliare. Condiții de secetă s-au creat în perioadele critice pentru apă a plantelor: la porumb - în timpul paniculării - înfloririi; la soia - în timpul înfloririi - începutul formării păstăilor. Analizele particularităților fiziologice au fost efectuate la sfârșitul ciclului de secetă, iar productivitatea plantelor s-a determinat după maturarea plantelor. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3

Efectul Tiogalmet asupra performanțelor biologice ale plantelor în condiții de fluctuație a umidității și secetă moderată

Indici	Variante	Martor		Galmet		Tiogalmet	
		M ± m	δ, %M*	M ± m	δ, %M*	M ± m	δ, %M*
Glycine max (Merr), L., cv. Nadejda							
Intensitatea fotosintezei, mM CO ₂ ·m ⁻² ·h ⁻¹	optim	5,16±0,24		7,24±0,39	40,31	7,97±0,36	54,46
	secetă	1,18±0,19	-77,13	2,47±0,12	-47,87	2,89±0,16	-43,99
Intensitatea transpirației, mM H ₂ O·m ⁻² ·h ⁻¹	optim	4,20±0,18		5,15±0,13	22,62	5,26±0,18	25,24
	secetă	0,74±0,01	-82,38	1,09±0,03	-74,12	1,34±0,007	-68,00
EUA**, mM CO ₂ / mM H ₂ O	optim	1,23±0,02		1,40±0,02	7,69	1,51±0,014	22,76
	secetă	1,59±0,01	29,26	2,26±0,03	61,42	2,16±0,011	75,81
Înălțimea plantei, cm	optim	77,2±2,4		80,62±1,2	4,43	81,5±1,8	5,57
	secetă	52,12±0,3	-32,48	60,62±3,3	-21,47	61,4±2,5	-19,68
Productivitatea, g·pl ⁻¹	optim	10,36±0,42		11,14±0,15	7,48	12,63±0,62	21,87
	secetă	7,26±0,48	-29,92	8,05±0,31	-22,30	9,87±0,41	-4,73
Zea mays, L. P 458							
Intensitatea fotosintezei, mM CO ₂ ·m ⁻² ·h ⁻¹	optim	4,99±0,52		7,58±0,23	51,90	8,09±0,29	62,12
	secetă	1,88±0,35	-62,32	2,82±0,18	-43,58	3,74±0,25	-25,05
Intensitatea transpirației, mM H ₂ O·m ⁻² ·h ⁻¹	optim	2,14±0,11		3,17±0,16	48,13	3,3±0,14	54,20
	secetă	0,71±0,09	-66,82	1,05±0,009	-50,93	1,32±0,04	-38,31
EUA**, mM CO ₂ / mM H ₂ O	optim	2,33±0,03		2,39±0,04	2,57	2,45±0,01	16,18
	secetă	2,64±0,05	13,30	2,56±0,02	15,02	2,83±0,03	34,28
Înălțimea plantei, cm	optim	146,9±3,6		164,5±2,6	11,98	168,3±2,7	14,57
	secetă	107,13±3,8	-27,07	118,14±3,7	-19,57	121,43±2,6	-17,34
Productivitatea, g·pl ⁻¹	optim	46,99±0,8		48,05±1,1	2,26	52,34±0,9	11,38
	secetă	33,40±0,6	-28,92	42,49±0,8	-9,57	49,52±0,5	5,38

δ, %M* - comparativ cu varianta martor în condiții optime; EUA** - eficiența utilizării apei

Din datele obținute reiese că la plantele tratate conform celei mai apropiate soluții și, îndeosebi, conform noului procedeu, procesele vitale parcurg cu o intensitate majoră comparativ cu plantele martor atât în condiții optime de umiditate, cât și în condiții de insuficiență moderată de umiditate. Astfel, la plantele de soia și porumb tratate cu Galmet intensitatea transpirației pe fond optim de umiditate este respectiv mai mare cu 22,6 și 48,1 % decât intensitatea transpirației plantelor martor. Totodată intensitatea fotosintezei la aceste plante constituie o majorare cu 40,3 și 51,9 la sută față de valoarea asimilației dioxidului de carbon înregistrată la plantele martor. Tratarea cu Tiogalmet a asigurat o majorare semnificativă a intensității transpirației și fotosintezei comparativ cu intensitatea proceselor la plantele tratate conform celei mai apropiate soluții.

În condiții de insuficiență de umiditate intensitatea fotosintezei plantelor de soia și porumb tratate conform noului procedeu se menținea la un nivel veridic mai înalt: respectiv de 2,45 și 1,99 ori mai mare comparativ cu plantele martor expuse acțiunii secetei. Și intensitatea transpirației plantelor tratate se menținea în condiții de secetă la un nivel mai înalt comparativ cu plantele martor. Drept urmare a acestor schimbări eficiența utilizării apei în procesul de producție la plantele tratate cu Tiogalmet era mai mare cu 22,7% comparativ cu martorul în condiții optime de umiditate și cu 75,8% în condiții de insuficiență de umiditate. Date similare au fost obținute și la determinarea efectului Tiogalmet asupra eficienței utilizării apei de către plantele de porumb.

Ca urmare a intensificării proceselor de asimilare a dioxidului de carbon și eficienței utilizării apei, condiționată de tratarea semințelor și a suprafeței foliare, are loc o majorare semnificativă a creșterii și productivității plantelor (tab. 3). Tratarea plantelor conform invenției a condiționat o majorare a creșterii plantelor de soia și porumb în condiții optime de umiditate cu 5,6% și 14,6% comparativ cu plantele martor, pe când utilizarea pentru tratare a Galmet a

asigurat o majorare a creșterii cu 4,4 și 12 la sută respectiv. În condiții de insuficiență de umiditate plantele de soia erau cu 17,8% mai înalte decât plantele martor expuse secetei și cu 1,3% comparativ cu plantele tratate cu Galmet. Creșterea în înălțime a plantelor de porumb în condiții de secetă în invenție depășea creșterea plantelor martor cu 13,35% și cu 2,8% comparativ cu plantele tratate cu Galmet.

Productivitatea plantelor de soia și porumb tratate conform invenției era mai mare cu 21,91% și 11,38% în condiții optime de umiditate și cu 35,95% și 48,26% în condiții de insuficiență moderată de umiditate.

Deci, potențialul de productivitate se realizează mai complet atât în condiții optime de umiditate cât și de secetă moderată la plantele tratate conform invenției.