

Invenția se referă la agricultură și chimie, și anume la un procedeu de tratare a boabelor de grâu comun de toamnă pentru sporirea rezistenței la acțiunea fungilor *F. oxysporum*.

Tratarea semințelor/boabelor este o metodă de neutralizare a majorității agenților patogeni (fungici și bacterieni), dăunători care se răspândesc prin semințe și sol. Un astfel de procedeu protejează culturile de daune, contribuind la salvarea a până la 30-50% din recoltă. Productivitatea depinde de metoda de aplicare, calitatea aplicării și de conținutul de pesticide de pe suprafața semințelor. În plus, utilizarea preparatelor prin astfel de procedee este mai rentabilă decât pulverizarea ulterioară cu fungicide și insecticide în timpul cultivării plantelor (Протравливание семян: плюсы и минусы, 22.01.2020, Online, URL: <https://lnzweb.com/ru/blog/plyusi-ta-minusi-protruyuvannya-nasinnya>).

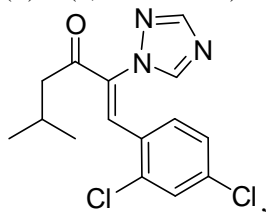
Putregaiul de rădăcină este considerat una din cele mai răspândite boli la plantele de cultură, inclusiv la grâu comun de toamnă *Triticum aestivum* L (Kiecana I., Cegiëlko M., Rachoń L. et al. The occurrence of fungi on roots and stem bases of *Triticum aestivum* ssp. *spelta* L. Thell. grown under two levels of chemical protection and harmfulness of *Fusarium graminearum* Schwabe to seedlings of selected genotypes. Acta Agrobot., 2016, 69(3), p. 1657).

Maladia este cauzată de diverși patogeni din sol, printre care fungii *Fusarium* se remarcă cu incidență și severitate avansată (Moya-Elizondo E.A., Rew L.J., Jacobsen B.J. et al. Distribution and Prevalence of *Fusarium* Crown Rot and Common Root Rot Pathogens of Wheat in Montana. Plant Disease, 2011, v. 95, nr. 9, p. 1099-1108). Acești patogeni reduc biomasa plantelor din cauza obstrucționării pătrunderii apei și substanțelor nutritive în plantă (Thompson A.L., Mahoney A.K., Smiley R.W. et al. Resistance to Multiple Soil-Borne Pathogens of the Pacific Northwest, USA Is Colocated in a Wheat Recombinant Inbred Line Population. G3 Genes|Genomes|Genetics, v. 7, nr. 4, 2017, p. 1109–1116). Unele din cauzele managementului ineficient al rezistenței plantelor la patogenii din sol care cauzează putregaiul de rădăcină sunt costul ridicat al fungicidelor chimice și dezvoltarea rezistenței la fungicide (Panth M., Hassler S.C., Baysal-Gurel F. Methods for Management of Soilborne Diseases in Crop Production. Agriculture, 2020, v. 10(1), 16). Din acest motiv este necesară identificarea noilor procedee eficiente pentru protejare de astfel de maladii.

Este cunoscut un procedeu de protecție al plantelor de fungi fitopatogeni cu utilizarea compusului (E)-1-(2,4-diclorfenil)-4,4-dimetil-2-(1*H*-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ol (Diniconazol) [1]. Dezavantajul constă în aceea că procedeul nu conduce la o protecție antifungică suficient de înaltă față de fungii *F. oxysporum*.

Problema rezolvată de invenție constă în extinderea gamei de procedee de tratare a boabelor de grâu comun de toamnă cu compuși din clasa 1,2,4-triazolilor care să asigure sporirea rezistenței plantelor de grâu la acțiunea *F. oxysporum*.

Procedeul, conform invenției, constă în tratarea boabelor de grâu comun de toamnă cu soluție apoasă a compusului (Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1*H*-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-onă cu formula:



în concentrație de 0,005-0,01%, timp de 3 ore.

Avantajul invenției constă în aceea că utilizarea în procedeul revendicat a compusului (Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1*H*-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-onă contribuie la sporirea rezistenței plantelor la acțiunea *F. oxysporum* în raport cu soluția cea mai apropiată.

De asemenea, compusul din invenție are un preț de cost redus față de cel din cadrul soluției celei mai apropiate, deoarece sinteza lui se desfășoară într-o etapă față de 3 etape, comparativ cu cea mai apropiată soluție și constă în utilizarea cetonei 4-metil-1-(1*H*-1,2,4-triazol-1-il)pentan-2-one. Procedeul de sinteză prevede interacțiunea cetonei menționate cu 2,4-diclorbenzaldehida în benzen în prezența piperidinei și acidului acetic (cantități catalitice), care conduce la formarea unui singur izomer - (Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1*H*-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-onă cu temperatura de topire de 92-93°C (Stingaci E.; Zveaghinteva M.; Pogrebnoi S.; Lupascu L.; Valica V.; Uncu L.; Smetanscaia A.; Drumea M.; Petrou A.; Ciric A.; Glamoclija J.; Sokovic M.; Kravtsov V.; Geronikaki A.; Macaev F. New vinyl-1,2,4-triazole derivatives as antimicrobial agents: Synthesis, biological evaluation and molecular docking studies. Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters, 2020, 30(17), 127368).

Rezultatul tehnic al invenției constă în aceea că tratarea boabelor de grâu comun de toamnă conform invenției contribuie la sporirea masei uscate *per* plantă cu 9,99-30,47% în comparație cu cea mai apropiată soluție.

Exemplu de realizare a invenției

În calitate de material pentru cercetare au servit: 1) boabe de grâu comun de toamnă a 2 genotipuri – L SBS și L M/M3; 2) filtratul de cultură (FC) al fungilor *Fusarium oxysporum*; 3) derivații vinil-triazolici ((Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1*H*-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-onă) -invenția și (E)-1-(2,4-diclorfenil)-4,4-dimetil-2-(1*H*-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ol – soluția cea mai apropiată, în concentrații de 0,005% și 0,01%. FC *F. oxysporum* a fost pregătit prin inocularea miceliului fungic în mediul nutritiv lichid Czappek (conform compoziției descrise în Tuite J. Plant Pathological methods (Fungi and Bacteria). Burgess Publishing Company, Minneapolis, 1969, 239 p.).

Boabele de grâu bine selectate în baza uniformității și mărimii au fost tratate timp de 3 ore cu emulsii ale compusului din invenție: (Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-onă și a analogului proxim: (E)-1-(2,4-diclorfenil)-4,4-dimetil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ol în concentrații de 0,005% și 0,01%, după care s-au uscat în aer liber la temperatura de cameră timp de 48 ore. Ulterior boabele au fost menținute pentru 18 ore în FC *F. oxysporum*, apoi clătite cu apă distilată și plasate în cutii Petri între 2 foițe de hârtie de filtru umectată cu apă distilată și menținute la temperatura de 19-20°C timp de 6 zile.

Emulsiile preparatelor au fost obținute prin adăugare de dimetilsulfoxid de 9%, emulgator TWIN-80 de 20% și etanol de 70% la compusul din invenție și cel din cadrul soluției apropiate, luați în concentrație de 1%.

În calitate de Martor I au servit boabele muiate timp de 18 ore în apă distilată, iar Martor II – boabele muiate timp de 18 ore în FC *F. oxysporum*. Experiența a fost efectuată în 3 repetiții, câte 30 de boabe în fiecare. În calitate de criteriu al rezistenței/sensibilității la patogen a servit masa uscată în aer liber *per* plantă (mg), stabilită prin cântărire. Datele au fost prelucrate statistic în pachetul de soft STATISTICA 8.

Datele prezentate în Tabelul 1 relevă că FC *F. oxysporum* (Martor II) a contribuit la diminuarea semnificativă a masei uscate a plantelor de grâu L SBS în raport cu plantele dezvoltate din boabele tratate cu apă distilată (Martor I), ceea ce denotă virulența înaltă a tulpinii utilizate în calitate de agent patogen al putregaiului de rădăcină.

Este de menționat că fungii *F.oxysporum* își manifestă potențialul său fitopatogen destul de semnificativ, biomasa uscată fiind cu 27,48% mai puțină decât în varianta Martor I. Conform datelor din Tabelul 1, compusul din invenție își manifestă potențialul său stimulator la un nivel mai înalt în comparație cu cel din cadrul celei mai apropiate soluții pentru ambele concentrații luate în studiu. În cazul concentrației de 0,01% sporul a constituit 20,37%, iar pentru varianta de 0,005% – 9,99%.

Tabelul 1

Influența variantelor de studiu asupra biomasei uscate a plantulelor de grâu la interacțiunea acestora cu *F. oxysporum* (Linia SBS)

Nr.	Variantă	Biomasa uscată <i>per</i> plantă, mg	Σ	Raport la FC, %
1	H ₂ O – Martor I	10,77±0,39	0,68	137,9
2	FC <i>F. oxysporum</i> – Martor II	7,81±0,23 ^v	0,39	-
3	Compusul din cadrul celei mai apropiate soluții - 0,01% + FC <i>F. oxysporum</i>	8,48±0,25	0,35	108,58
4	Compusul din cadrul celei mai apropiate soluții - 0,005% + FC <i>F. oxysporum</i>	9,28±0,31	0,44	118,82
5	Compusul din invenție - 0,01% + FC <i>F. oxysporum</i>	10,65±0,06*	0,10	136,36
6	Compusul din invenție - 0,005% + FC <i>F. oxysporum</i>	10,31±0,04*	0,07	132,01

*- diferență statistic semnificativă în raport cu FC *F. oxysporum*, $p \leq 0,05$.

^v- diferență statistic semnificativă în raport cu Martor I, $p \leq 0,05$.

Σ – deviația standard.

În ceea ce privește genotipul L M/M3 (Tabelul 2), s-a constatat că FC *F. oxysporum* (Martor II) a contribuit la diminuarea cu 46,38% a masei uscate a plantelor în raport cu plantele dezvoltate din boabele tratate cu apă distilată (Martor I), ceea ce denotă sensibilitatea înaltă a genotipului pentru tulpina utilizată în studiu.

Conform datelor din Tabelul 2, compusul din invenție își manifestă potențialul său stimulator la un nivel mai înalt în comparație cu cel din cadrul celei mai apropiate soluții pentru ambele concentrații luate în studiu. În cazul concentrației de 0,01% sporul a constituit 27%, iar a concentrației de 0,005% – 30,47%.

Tabelul 2

Influența variantelor de studiu asupra biomasei uscate a plantulelor de grâu la interacțiunea acestora cu *F. oxysporum* (Linia M/M3)

Nr.	Variantă	Biomasa uscată <i>per</i> plantă, mg	Σ	Raport la FC, %
1	H ₂ O – Martor I	16,58±0,53	0,92	186,50
2	FC <i>F. oxysporum</i> – Martor II	8,89±0,69 ^v	0,97	-
3	Compusul din cadrul celei mai apropiate soluții - 0,01% + FC <i>F. oxysporum</i>	10,80±0,98	1,70	121,49
4	Compusul din cadrul celei mai apropiate soluții - 0,005% + FC <i>F. oxysporum</i>	11,29±0,64	1,12	127,00
5	Compusul din invenție - 0,01% + FC <i>F. oxysporum</i>	13,72±0,69*	1,20	154,33
6	Compusul din invenție - 0,005% + FC <i>F. oxysporum</i>	14,73±0,24*	0,41	165,69

*- diferență statistic semnificativă în raport cu FC *F. oxysporum*, $p \leq 0,05$.

^v- diferență statistic semnificativă în raport cu Martor I, $p \leq 0,05$.

Σ – deviația standard.

Astfel, procedeul de tratare a boabelor de grâu comun de toamnă la liniile M/M3 și SBS cu compusul (Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-onă în concentrații de 0,005% și 0,01% timp de 3 ore, în prezența fungilor *F. oxysporum*, a contribuit la sporirea masei uscate *per* plantă cu 9,99-30,47% în comparație cu cea mai apropiată soluție.