

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

Tratarea semințelor 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 la grâu comun de toamnă este o maladie larg răspândită în lume, inclusiv în Republica Moldova. Boala compromite semănăturile prin diverse manifestări dăunătoare care conduc la dezvoltarea plantelor neviguroase, pierderi de roadă, diminuarea calității boabelor. Putregaiul de rădăcină este cauzat de un complex fungic ce reprezintă diverse specii, dintre care *Fusarium* spp. și *Drechslera/Bipolaris* spp. se evidențiază prin incidență și virulență înaltă. Este cunoscut faptul că aceste specii produc și diminuarea masei plantelor (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; Creswell T. *Bipolaris sorokiniana* (Common Root Rot and Spot Blotch of Barley and Wheat). [https://wiki.bugwood.org/Bipolaris_sorokiniana_\(Common_Root_Rot_and_Spot_Blotch_of_Barley_and_Wheat\)](https://wiki.bugwood.org/Bipolaris_sorokiniana_(Common_Root_Rot_and_Spot_Blotch_of_Barley_and_Wheat))), criteriu care caracterizează rezistența la patogeni.

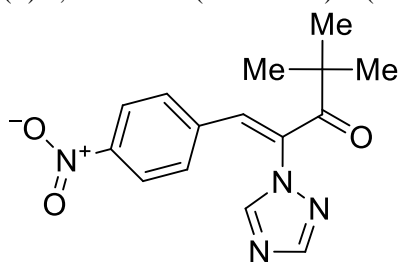
Un impediment serios în eficientizarea măsurilor de protecție a plantelor de agenții cauzali ai putregaiului de rădăcină constă în prețul de cost înalt al fungicidelor și dezvoltarea rezistenței patogenilor la fungicide (Panth M., Hassler S.C., Baysal-Gurel F. *Methods for Management of Soilborne Diseases in Crop Production*. Agriculture, 2020, 10(1), 16), motiv pentru care identificarea noilor procedee care ar include utilizarea compușilor cu activitate protectoare este un important subiect de actualitate în sistemul de protecție a plantelor de această maladie.

Este cunoscut un procedeu de protecție al plantelor de fungi fitopatogeni cu utilizarea compusului (E)-1-(2,4-dichlorofenil)-4,4-dimetil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ol (Diniconazol) [1]. Avantajul lui constă în aceea că este utilizat pentru conferirea plantelor a unei protecții de acțiunea nocivă a fungilor fitopatogeni, de asemenea compusul utilizat în cadrul acestui procedeu nu este toxic.

Dezavantajul constă în aceea că procedeuul nu conduce la o protecție antifungică suficient de înaltă față de *F. oxysporum* și *D. sorokiniana*.

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 pentru sporirea rezistenței plantelor de grâu la acțiunea fungilor *F. oxysporum* și *D. sorokiniana*.

Procedeuul, conform invenției, constă în tratarea boabelor de grâu comun de toamna cu soluție apoasă a compusului (Z)-4,4-dimetil-1-(4-nitrofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ona cu formula:



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

Avantajele invenției constau în aceea că utilizarea în procedeuul revendicat a compusului (Z)-4,4-dimetil-1-(4-nitrofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ona contribuie la sporirea rezistenței plantelor de grâu la acțiunea *F. oxysporum* și *D. sorokiniana* 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, caracteristic celui din cadrul celei mai apropiate soluții și constă în utilizarea cetonei: 4-metil-1-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pentan-2-one. Procedeuul de sinteză prevede interacțiunea cetonei menționate anterior 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-dichlorofenil)-5-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-ona 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 din cadrul liniei Moldova x Moldova 3 (L M/M3), în prezența fungilor *F. oxysporum* și *D. sorokiniana*, cu compusul (Z)-4,4-dimetil-1-(4-nitrofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ona în concentrațiile de 0,005% și 0,01% timp de 3 ore contribuie la sporirea masei uscate *per* plantă cu 10,49...35,09% în cazul *F. oxysporum* și cu 14,21...25,81% în cazul *D. sorokiniana*, 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 genotipului L M/M3; 2) filtrate de culturi (FC) ale fungilor *Fusarium oxysporum* și *Drechslera sorokiniana*; 3) derivații vinil-triazolici: (Z)-4,4-dimetil-1-(4-nitrofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ona (invenția) și (E)-1-(2,4-diclorofenil)-4,4-dimetil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ol (soluția cea mai apropiată) în concentrații de 0,005% și 0,01%. Filtratele de culturi au fost pregătite prin inocularea miceliului fungului la mediul nutritiv lichid Cszapek (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 de: (Z)-4,4-dimetil-1-(4-nitrofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ona (invenția) și (E)-1-(2,4-diclorofenil)-4,4-dimetil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ol (soluția cea mai apropiată) 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* și *D. sorokiniana*, apoi clătite cu apă distilată și plasate în cutii Petri între 2 foițe de hârtie de filtru umectată în apă distilată și menținute la temperatura de 19-20°C timp de 5 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* și *D. sorokiniana*. Experiența a fost efectuată în 3 repetiții, câte 30 de boabe fiecare. În calitate de criteriu al rezistenței 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.

Conform datelor din tabelul 1, s-a constatat că FC *F. oxysporum* a afectat negativ acumularea de biomasă. Astfel, masa uscată *per* plantă în varianta cu ciupercă a constituit 53,62% din varianta martor I, ceea ce denotă impactul negativ puternic al acesteia asupra creșterii și dezvoltării plantelor de grâu.

Tabelul 1

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>	11,62±0,31*	0,54	130,71
6	Compusul din invenție - 0,01% + FC <i>F. oxysporum</i>	14,59±0,31*	0,44	164,12
7	Compusul din invenție - 0,005% + FC <i>F. oxysporum</i>	12,84±0,39*	0,68	144,43

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

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

Σ – deviația standard.

Se atestă și în acest caz că masa uscată *per* plantă în varianta cu ciupercă a constituit 82% din varianta martor I, ceea ce denotă impactul negativ al acesteia asupra creșterii și dezvoltării plantelor de grâu (Tabelul 2).

Tabelul 2

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

Nr.	Variantă	Biomasa uscată <i>per</i> plantă, mg	Σ	Raport la FC, %
1	H ₂ O – Martor I	10,56±0,59	1,01	121,94%
2	FC <i>D. sorokiniana</i> – Martor II	8,66±0,14 ^v	0,23	-
3	Compusul din cadrul celei mai apropiate soluții - 0,01% + FC <i>D. sorokiniana</i>	7,05±0,66	1,14	81,41
4	Compusul din cadrul celei mai apropiate soluții - 0,005% + FC <i>D. sorokiniana</i>	9,08±0,28*	0,48	104,85
6	Compusul din invenție - 0,01% + FC <i>D. sorokiniana</i>	8,87±0,44	0,76	102,43
7	Compusul din invenție - 0,005% + FC <i>D. sorokiniana</i>	10,37±0,12*	0,21	119,75

*- diferență statistic semnificativă în raport cu FC *D. sorokiniana*, p≤0,05.

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

Σ – deviația standard.

Datele obținute denotă că tratarea boabelor de grâu comun de toamnă din cadrul liniei Moldova x Moldova 3 (L M/M3), în prezența fungilor *F. oxysporum* și *D. sorokiniana*, cu compusul (Z)-4,4-dimetil-1-(4-nitrofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)pent-1-en-3-ona în concentrații de 0,005% și 0,01% timp de 3 ore contribuie la sporirea masei uscate *per* plantă cu 10,49...35,09% în cazul *F. oxysporum* și cu 14,21...25,81% în cazul *D. sorokiniana*, în comparație cu cea mai apropiată soluție, ceea ce denotă că preparatul contribuie la sporirea rezistenței grâului la acești patogeni și prezintă o oportunitate de utilizare a acestuia în măsurile de protecție a grâului comun de toamnă de agenții cauzali ai putregaiului de rădăcină.