VARIABILITATEA PATOGENITĂȚII UNOR AGENȚI FUNGICI AI PUTREGAIULUI DE RĂDĂCINĂ LA GRÂUL COMUN DE TOAMNĂ

Sașco E.

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Chișinău, R. Moldova

e-mail: elenasasco5@gmail.com

<https://doi.org/10.53040/9789975347204.08>

Abstract: The study established different reactions of the growth characters of the autumn common wheat seedlings to the treatment of seeds of genotypes Moldova 614, Moldova 66 and L Selania / Accent with the culture filtrates of the strains of *Alternaria alternata*, *Drechslera sorokiniana* and *Fusarium solani*. The 3 strains of the *F. solani* pathogen produced concomitant repression of root and stem in Moldova 614 and Moldova 66, but differentiated in L Selania / Accent, being identified as the most aggressive in this study. The highest sensitivity was recorded by L Selania / Accent in the case of the root under the action of *Alternaria alternata* strains.

Key words: common winter wheat, length of embryonic root and stem, pathogens *Alternaria alternata*, *Drechslera sorokiniana*, *Fusarium solani*.

Introducere

Grâul, cu o importanță alimentară deosebită și largă răspândire pe glob, ocupă circa 90% din suprafața mondială cultivată cu cereale. De la germinarea semințelor până la recoltare culturile de cereale sunt afectate în mod obișnuit de un complex de fungi. Nocivitate sporită în agrocenoza grâului comun înregistrează agenții facultativi ai speciilor *Fusarium*, *Drechslera* / *Helminthosporium* și *Alternaria*. În condiții climatice nefavorabile creșterii culturii agenții patogeni provoacă putrezirea rădăcinii și tulpinii, ofilirea și brunificarea frunzelor, dar și putrezirea embrionului (black-point) [4, 5]. Agentul patogen *D. sorokiniana* a fost stabilit în mare parte pe culturile de cereale din Bulgaria [4]. Unii autori menționează că *A. alternata* este un agent patogen secundar care invadează leziunile cauzate de *B. sorokiniana* [1]. Condițiile climatice au un rol decisiv în apariția și dezvoltarea fuzariozelor, genotipul cultivat deținând rolul primordial în fitopatosistem. În condiții aride și semiaride cu frecvență înaltă prevalează agenții *Fusarium* spp. Se discută posibilitatea ca activitatea acestor patogeni să acționeze în calitate de senzor al schimbărilor climatice globale [2, 3].

În cadrul strategiilor ecologice de ameliorare a rezistenței grâului de toamnă la patogenii micotici scopul cercetărilor prezente a constat în stabilirea răspunsului unor genotipuri de perspectivă de grâu comun la acțiunea metaboliților *Alternaria alternata*, *Drechslera sorokiniana* și *Fusarium solani* în condiții controlate de laborator.

Material și metode

În calitate de material vegetal au fost investigate soiurile de grâu Moldova 614, Moldova 66 și linia L Selania / Accent. Genotipurile de grâu au fost testate la acțiunea filtratului de cultură (FC) a câte 3 izolate ale speciilor de fungi *Alternaria alternata*, *Drechslera sorokiniana* și *Fusarium solani*. În calitate de indici test ai reacției au servit caracterele de lungime a rădăcinii și tulpinii la etapă timpurie a ontogenezei – 6 zile. Rezultatele au fost prelucrate în pachetul de soft STATISTICA 7.

Rezultate și discuții

În interrelațiile grâu comun x agent patogen a fost atestată o normă largă a răspunsului la acțiunea FC. Astfel, creșterea rădăcinii s-a încadrat în limitele: 49.8%...103.8%, 73.1%...106.3% și 66.2%...100.0% în raport cu martorul, respectiv sub acțiunea FC *A. alternata*, *D. sorokiniana* și *F. solani*. Totodată, în cazul tulpinii diapazonul

variabilității a fost mai restrâns, dar și deplasat spre valorile sporite: 66.9%...117.5%, 79.0%...130.3% și 70.7%...99.7%. Cea mai înaltă sensibilitate și la toate 3 tulpini *A. alternata* a manifestat L Selania / Accent în cazul rădăcinii, dar lipsa receptivității pentru tulpiniță. Tulpina *D. sorokiniana*-1 a afectat doar rădăcina la toate genotipurile de grâu. Cele 3 tulpini *F. solani* au produs reprimare concomitentă a rădăcinii și tulpiniței la genotipurile Moldova 614 și Moldova 66, dar numai a rădăcinii în cazul L Selania / Accent (Figura 1).

Fig. 1. Variabilitatea lungimii rădăcinii embrionare (A) și a tulpiniței (B) în reacția la metabolii fungici

Pe orizontală (A, B): 1...10—Moldova 614; 11...20—Moldova 66; 21...30—Selania/Accent;

1, 11, 21—martor; 2...4, 12...14, 22...24 – FC Alternaria alternata;

5...7, 15...17, 25...27 – FC Drechslera sorokiniana;

8...10, 18...20, 28...30 – FC Fusarium solani;

Pe verticală, stânga: indicii de creștere (mm).

Analiza interacțiunilor triple *genotip de grâu x specie de patogen x izolată de fung* a demonstrat că factorii individuali, manifestând semnificație statistică ($p < 0,05$), au contribuit în crearea varianței cu 49.9%, 26.7% și 1.4% în cazul rădăcinii, dar cu 10.6%, 60.4% și 4.0% – în cazul tulpiniței. În analiza bifactorială a relațiilor *genotip x tulpină patogenă* contribuția majoră a *genotipului de grâu* de 70.9%, 69.3% și 82.9% a fost stabilită în răspunsul rădăcinii respectiv la FC *A. alternata*, *D. sorokiniana* și *F. solani*, dar și pentru tulpiniță (68.8%) în reacția la tulpinile *Fusarium solani*. Este evident că răspunsul plantelor la etapă ontogenetică timpurie depinde de genotipul de grâu, specia și izolata ciupercii, dar și de interacțiunile acestora. Totodată, analiza bifactorială denotă în mod deosebit o specificitate înaltă de organ testat în producerea variabilității ca rezultat al interacțiunilor în fitopatosisistem (Tabelul).

Lungimea tulpiniței raportată la lungimea rădăcinii în varianta martor a fost în limitele 60.2...71.1. Răspunsul la metabolii fungici a evidențiat variația acestui raport în limite mai largi: 60.2...74.6, 63.3...82.2 și 65.5...164.9, respectiv la genotipurile Moldova 614, Moldova 66 și L selania/Accent. În condițiile restricțiilor hidrice de iarnă-primăvară ale anului de vegetație 2019-2020 vigoarea plantelor la genotipurile de grâu cercetate a prezentat gradațiile 4.0, 3.9 și 2.7 în scara de 5 trepte.

Tabelul. Ponderea surselor de variație în răspunsul grâului comun la metabolizii fungici

Sursa de variație	Grade de libertate	<i>Alternaria alternata</i>		<i>Drechslera sorokiniana</i>		<i>Fusarium solani</i>	
		Suma medie a pătratelor	CSV (%)	Suma medie a pătratelor	CSV (%)	Suma medie a pătratelor	CSV (%)
<i>Lungimea rădăcinii</i>							
<i>Genotip</i>	6	140524	70.9*	88792	69.3*	125373	82.9*
<i>Izolata</i>	2	18297	9.2*	36185	28.2*	8636	5.7*
<i>G x I</i>	12	38579	19.4*	2247	1.8*	16197	10.7*
<i>Lungimea tulpinii</i>							
<i>Genotip</i>	6	4735	21.3*	2199	24.5*	6800	68.8*
<i>Izolata</i>	2	10208	45.85*	229	2.6	1837	18.6*
<i>G x I</i>	12	6696	30.1*	6025	67.0*	710	7.2

* – suport statistic al testului F.

Analiza clusteriană (*Ward's method*) a relevat asemănările și diferențele în răspunsul caracterelor de creștere ale plantulelor și a raportului tulpiniță/rădăcină (%) la izolatele de fungi *A. alternata*, *D. sorokiniana* și *F. solani*. În cadrul clusterului 1 au fost distribuite variantele de interacțiune în limitele distanțelor euclidiene 2.9...11.0, în care s-a manifestat efectul de stimulare a caracterelor cantitative în raport cu martorul respectiv. În clusterul 2 a avut loc doar reprimarea caracterelor de creștere, variantele fiind distribuite în intervalul distanțelor euclidiene 2.3...13.0. Variantele de interacțiune ale genotipului L Selania/Accent cu FC, în răspunsul cărora a fost stabilit un decalaj esențial al creșterii, au format clusterul 3 (Figura 2).

Fig. 2. Clasificarea izolatelor *Alternaria alternata*, *Drechslera sorokiniana* și *Fusarium solani* în baza capacității de inducere a variabilității la plantele de grâu. Pe verticală: 1...9–Moldova 614; 10...20–Moldova 66; 19...27–Selania / Accent; 1...3, 10...12, 19...21 – FC *Alternaria alternata*; 4...6, 13...15, 22...24 – FC *Drechslera sorokiniana*; 7...9, 16...18, 25...27 – FC *Fusarium solani*.

În baza răspunsului caracterelor de germinație și masă uscată, raportate la martor analiza clusteriană (*K-means*) a tulpinilor de fungi a distribuit în clusterul 1 tulpinile cu patogenitate joasă *A. alternata*-1...2, *D. sorokiniana*-1...3. Totodată, tulpinile *F. solani*-1...3, dar și *A. alternata*-3 au manifestat toxicitate sporită doar pentru masa uscată a plantulelor întregi. Inhibare sporită a fost atestată la genotipurile Moldova 614 și Moldova 66. Germinația L Selania / Accent a fost reprimată de tulpinile *A. alternata*-1...2 și *D. sorokiniana*-1...3 (Figura 3).

Concluzii

În condițiile de tratare a semințelor cu filtratele de cultură a câte 3 tulpini *Alternaria alternata*, *Drechslera sorokiniana* și *Fusarium solani* la genotipurile Moldova 614, Moldova 66 și L Selania/Accent au fost manifestate fenomenele de inhibare, dar și stimulare a creșterii.

Tulpinile *F. solani* au reprimat creșterea rădăcinii și tulpinii la genotipurile Moldova 614 și Moldova 66, la L Selania / Accent inhibarea fiind selectivă. Agentul patogen *F. solani* a fost evaluat ca cel mai agresiv în acest studiu.

Rădăcina embrionară la L Selania/Accent a manifestat reprimare majoră de până la 50 % sub influența metaboliților *Alternaria alternata*, genotipul devenind vulnerabil prin sporirea considerabilă a raportului tulpiniță/rădăcină.

În baza inducerii variabilității la plantele grâu analiza clusteriană (*Ward's method*) a diferențiat răspunsul la izolatele de fungi în 3 clustere. Variantele de interacțiune ale genotipului L Selania/Accent cu FC, în răspunsul cărora a fost stabilit un decalaj esențial al creșterii, au format clusterul 3.

Distribuția tulpinilor de fungi (*metoda k-medii*) în baza caracterelor de germinație și masă uscată, raportate la martor a evidențiat toxicitate sporită pentru *F. solani*-1...3, dar și *A. alternata*-3 doar pentru masa uscată a plantulelor.

Fig. 2. Analiza clusteriană (*K-means*) a repartiției tulpinilor patogene conform capacității de inducere a variabilității caracterelor de germinație și masă uscată la plantele de grâu.

Pe orizontală: 1...3–Germinația, 4...6–masa uscată; 1, 4–Moldova 614, 2, 5–Moldova 66, 3, 6–L Selania / Accent; *Pe verticală*, stânga: % din martor; *Pe verticală*, dreapta: Clusterul 1–*A. alternata*-1...2, *D. sorokiniana*-1...3; Clusterul 2–*A. alternata*-3, *F. solani*-1...3.

Bibliografie

1. Mata-Santoyo C.I. et al. Aggressiveness of *Bipolaris sorokiniana* and *Alternaria alternata* isolates on wheat cultivars in Mexico. In: Revista Mexicana de Fitopatología, 2018. Vol. 36(3). P. 1-12. DOI: 10.18781/R.MEX.FIT.1803-3
2. Moya-Elizondo E.A. Fusarium crown rot disease: biology, interactions, management and function as a possible sensor of global climate change. In: Cien. Inv. Agr., 2013. Vol. 40(2). P. 235-252. doi:10.4067/S0718-58392015000100011

3. Suci L. et al. The behaviour of some winter wheat varieties, created at ARDS Turda against *Fusarium* sp. attack, during 2015-2018. In: Romanian Agricultural Research, 2020. No 37. P. 1-8.

4. Yanashkov I.T., Vatchev T.D. First Report of Root and Lower Stem Rot Caused by *Drechslera Sorokiniana* on Einkorn in Bulgaria. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2017. Vol. 23(4). P. 594–595.

5. Лупашку Г.А., Гавзер С.И., Сашко Е.Ф. Эколого-генетические основы создания доноров устойчивости пшеницы к корневым гнилям. В: Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС. Материалы докладов, сообщений. М., 2016. Т. 2. С. 223-233.