

**EVALUAREA REZISTENȚEI UNOR HIBRIZI AVANSAȚI
DE *TRITICUM AESTIVUM* L. LA AGENȚII PUTREGAIULUI DE RĂDĂCINĂ
ÎN CONDIȚII DE TEREN ȘI DE LABORATOR**

Elena SAȘCO

Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM

Hibrizii reciproci (F_3) de *Triticum aestivum* în condiții de teren au manifestat rezistența avansată a ambilor părinți sau la nivelul acestora pentru agenții de putregai de rădăcină și de fuzarioza spicului. Părinții – linia L 101, genotipul Basarabeanca, și 2 din hibrizii ce dețin în calitate de genitor citoplasmatic linia L 101 au format clusterul cu manifestare avansată a maladiilor. Alți 4 hibrizi, inclusiv 3 cu citoplasma Basarabeanca, au suportat atac diminuat al maladiilor. În condiții de temperatură suboptimă de laborator metaboliții *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* au produs atât inhibiția, cât și stimularea creșterii rădăcinei și tulpiniței. Metaboliții *Helminthosporium avenae* au fost doar inhibitori pentru populațiile de grâu în studiu. Analiza bifactorială a relațiilor genotip de grâu x filtrat de cultură al tulpinelor patogene constată că rolul preponderent aparține genotipului de grâu pentru creșterea rădăcinei (47,26%) în cazul *F. oxysporum* var. *orthoceras* și pentru creșterea tulpiniței (50,47%) în cazul *H. avenae*.

Cuvinte-cheie: *Triticum aestivum* L., hibrizi reciproci avansați, putregai de rădăcină, fuzarioza spicului, metaboliți *Fusarium* și *Helminthosporium*.

**EVALUATION OF RESISTANCE ADVANCEDS HYBRIDS TRITICUM AESTIVUM TO THE AGENTS
ROOT ROT IN THE FIELD AND LABORATORY CONDITIONS**

Reciprocal hybrids (F_3) of *Triticum aestivum* under field conditions manifested advanced resistance both of the parents or at their level for root rot agents and fusariose ear of wheat. Genitors – L 101 line, genotype Basarabeanca and 2 hybrids, which have genitor cytoplasmic line L 101 have formed cluster of advanced manifestation of diseases. Other 4 hybrids, including 3 in the cytoplasm Basarabeanca have supported diminished attack of diseases. In laboratory conditions temperature sub-optimal metabolites of strains *F. oxysporum* var. *orthoceras* have caused inhibition and stimulation of rootlet and stem growth. The metabolites *H. avenae* were only inhibitive for studied wheat populations. Bifactorial analysis of the relations genotype wheat x filtrate cultural of pathogenic strains detects that preponderent role belongs to genotype of wheat for rootlet growth (47.26%) in case of *F. oxysporum* var. *orthoceras* and for the stem growth (50.47%) in case of *H. avenae*.

Keywords: *Triticum aestivum* L., reciprocal hybrids advanced, root rot, fusariose ear of wheat, metabolites *Fusarium* and *Helminthosporium*.

Introducere

Fungii speciilor *Fusarium* și *Helminthosporium*, agenți ai putregaiului de rădăcină (PR), prezintă o constrângere majoră a producerii de cereale la nivel mondial. Pierderile de recoltă, evaluate la 3-50%, sunt raportate în multe regiuni ale lumii, în special în zonele de producere de cereale din Asia de Vest, Asia de Est, Africa de Nord, Australia și Canada. Maladia este deosebit de severă în regiunile de stepă [1,5,7,11]. Pentru diferite culturi cerealiere și zone ecologo-geografice în complexul de agenți patogeni au fost depistate anumite legități ale raportului speciilor *Fusarium*/ *Helminthosporium* [11]. *Bipolaris sorokiniana*, agent al PR complex al grâului în regiunea Morghan, nord-vestul Iranului, a demonstrat patogenitate superioară tulpinilor *F. culmorum*, *F. pseudograminearum*, *F. crookwellence* și *F. udum* [5]. În condițiile Republicii Moldova incidența fungilor *Fusarium* și *Helminthosporium*, implicați în dezvoltarea PR la grâul de toamnă, constituie 31,9-83,4 și 16,6-27,0%, respectiv. Dintre speciile *Fusarium*, incidența mai înaltă a prezentat *F. oxysporum* var. *orthoceras* [2]. Cu o penetrare mai profundă a miceliului în țesutul gazdei este caracterizat fungul *H. avenae*, ce-l face mai rezistent la diverse condiții, inclusiv la tratament fungicid. *Drechslera avenae* (Sin. *Pyrenophora chaetomioides*, *H. avenae*), specializată la diferite specii de cereale și ierburi, în condiții de câmp a afectat toate genotipurile de ovăz. Patogenitatea fiind determinată de capacitatea avansată a fungului de a produce metaboliți secundari [8].

Dificultățile legate de ameliorarea rezistenței grâului la putrezirea rădăcinii sunt determinate, în special, de lipsa genelor eficiente de rezistență în genofondul acestei culturi și de caracterul facultativ, cu specializare largă, al parazitismului agenților cauzali. Cu toate acestea, sunt menționate diverse soiuri de grâu care manifestă rezistență la această maladie în anumite regiuni [3,6,12].

Liniile cu normă de reacție largă la schimbările factorilor de mediu au avantaje ecologice pentru rezistența la factorii biotici. *Screening*-ul speciilor *Triticum*, *Aegilops* și *Triticale* pentru putrezirea radiculară produsă de *Cochliobolus sativus* a pus în evidență existența variabilității înalte a rezistenței plantelor [12]. În Germania, soiuri cu rezistență avansată la putrezirea radiculară au fost obținute din populații hibride cu rezistență și toleranță medie, fenomen determinat de morfogeneza transgresivă [9]. Forme transgresive valoroase se atestă și la hibridarea soiurilor de grâu sensibile la fuzarioză [4]. În legătură cu aceasta, în cadrul proceselor de ameliorare a păioaselor s-ar putea renunța la excluderea formelor sensibile la etapele timpurii de selecție recurentă [10]. Prin colaborare integrată de CIMMYT, Mexic și Turcia au obținut progrese substanțiale în dezvoltarea germoplasmei rezistente: din 16 surse de grâu de toamnă identificate, 4 (de origine din Turcia) s-au dovedit a fi bine adaptate [7]. Evaluarea preventivă a liniilor nou-create la utilizarea metaboliților sau suspensiilor de spori ale agenților patogeni se efectuează implicând tulpinile patogene larg răspândite în localitatea dată [7,10,11].

Scopul prezentelor cercetări constă în evaluarea rezistenței/sensibilității populațiilor de hibridi reciproci de grâu de toamnă la atacul de putregai de rădăcină și fuzarioza spicului în condiții de teren și la acțiunea metaboliților *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* și *Helminthosporium avenae* în condiții de temperatură suboptimă de laborator.

Material și metode

Au fost cercetate genotipurile de grâu de toamnă: genitorii L 101, Basarabeanca, și hibridii reciproci avansați (F₅) – L 101 x Basarabeanca (58, 59 și 68) și Basarabeanca x L 101 (60, 61 și 62) în condiții de teren și de laborator.

Rezistența plantelor la agenții putregaiului de rădăcină în condiții de câmp a fost apreciată la etapa de coacere lapte-țeară în baza suprafeței brunificate sau necrotizate de la baza tulpinii, în scara de 5 trepte: 0 – imune (I); 0,1 – puternic rezistente (RR); 1 – rezistente (R); 2 – sensibile (S); 3 – puternic sensibile (SS). Fuzarioza spicului a fost evaluată la scara de 6 trepte: 0, 1, 2, 3, 4, 5, în care „0” prezintă plante imune, iar „5” – plante atacate (>75%).

În condiții de temperatură suboptimă de laborator (7,0-7,5°C) în calitate de factor selectiv au fost utilizate filtratele de cultură (FC) a câte 3 tulpini *F. oxysporum* var. *orthoceras* și *H. avenae*. Sensibilitatea genotipurilor de grâu a fost determinată la tratarea semințelor cu FC (18 ore). Capacitatea fitotoxică a fost înregistrată în baza variabilității parametrilor cu receptivitate înaltă la patogenii facultativi – lungimea rădăciniței și a tulpiniței plantulelor de grâu. Indicii cantitativi au fost apreciați la 10 zile de creștere în condiții de frigider. Analiza datelor a fost efectuată în pachetul de soft STATISTICA 7.

Rezultate și discuții

În condițiile anului 2011 atacul de putregai de rădăcină la populațiile cercetate a variat în limitele 0,95-2,15 grade. Genotipul-părinte Basarabeanca a manifestat sensibilitate sporită (SS), gradul de atac (2,15 grade) fiind veridic distins în raport cu genitorul L 101 și cei 6 hibridi. Linia L 101 a prezentat sensibilitate medie (SM). Hibridii reciproci au manifestat rezistență avansată celui mai sensibil din genitori – soiului Basarabeanca. Doar unul din hibridi – L 101 x Basarabeanca-68 a prezentat sensibilitate la nivelul genitorului matern L 101, fiind totodată veridic distins de cel patern – Basarabeanca (Tab.1).

Tabelul 1

Atacul grâului de toamnă de putregai de rădăcină și de fuzarioza spicului în condiții de câmp (grad)

Nr. crt.	Varianta	Putregai de rădăcină	Fuzarioza spicului
1	Linia L 101	1,77±0,11 ^V	0,91±0,29
2	Basarabeanca	2,15±0,12*	1,01±0,35
3	F ₅ L 101 x Basarabeanca-58	1,00±0,14* ^V	0,21±0,04* ^V
4	F ₅ L 101 x Basarabeanca-59	1,18±0,13* ^V	1,27±0,11
5	F ₅ L 101 x Basarabeanca-68	1,59±0,15 ^V	1,00±0,15
6	F ₅ Basarabeanca x L 101-60	1,24±0,12* ^V	0,19±0,01* ^V
7	F ₅ Basarabeanca x L 101-61	0,95±0,11* ^V	0,39±0,05* ^V
8	F ₅ Basarabeanca x L 101-62	1,03±0,12* ^V	0,20±0,02* ^V

* – deosebire cu suport statistic de genitorul L 101, la nivelul p<0,05;

^V – deosebire cu suport statistic de genitorul Basarabeanca, la nivelul p<0,05.

Fuzarioza spicului a declanșat în limite înguste – 0,20-1,27 grade, ambii părinți manifestând rezistență (R). Atac diminuat al maladei (0,20-0,39 grade) au suportat cei 3 hibridi ce dețin genotipul Basarabeanca în calitate de genitor matern și L 101 x Basarabeanca–58, care deține citoplasma L 101. Hibrizii menționați au prezentat rezistență înaltă (RR). Alți 2 hibridi ai genitorului citoplasmatic L 101 au manifestat rezistență (R) pentru agenții fuzariozei spicului la nivelul ambilor părinți, fiind semnificativ distanțați de alți 4 hibridi (Tab.1).

Pentru populațiile cercetate atacul de putregai de rădăcină în condiții de teren a manifestat corelație înaltă cu atacul de fuzarioza spicului ($r=0,62$), prezentând suport statistic la nivelul $p<0,05$.

Analiza dendrogramei în baza valorilor gradului de atac și varianței acestora a distribuit populațiile cercetate în 2 cluster. Ambele genotipuri-părinți și 2 din hibrizii ce dețin citoplasma L 101 – L 101 x Basarabeanca–59 și L 101 x Basarabeanca–68 – au format 2 branșe separate ale clusterului cu manifestare avansată a maladiilor. În clusterul 2 s-au separat alți 4 hibridi, inclusiv cei 3 cu citoplasma Basarabeanca, care au suportat atac diminuat al maladiilor (Fig.1).

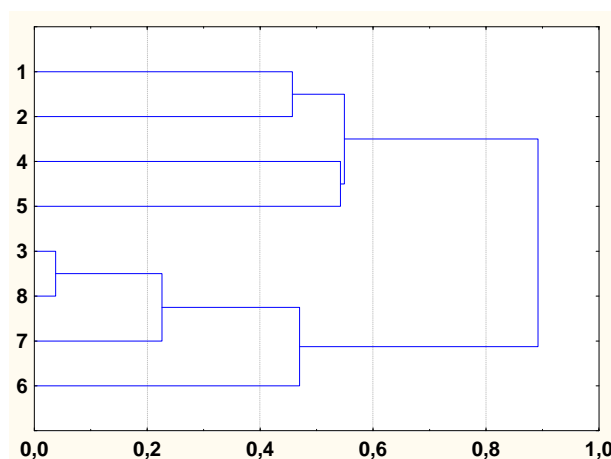


Fig.1. Dendrograma de repartiție a populațiilor de grâu în baza atacului de putregai de rădăcină și de fuzarioza spicului:

- 1 – linia L 101; 2 – Basarabeanca; 3 – L 101 x Basarabeanca–58; 4 – L 101 x Basarabeanca–59;
5 – L 101 x Basarabeanca–68; 6 – Basarabeanca x L 101–60; 7 – Basarabeanca x L 101–61;
8 – Basarabeanca x L 101–62.

Ca rezultat al selectărilor individuale riguroase din populațiile hibride segregante F_3 – F_4 , hibrizii reciproci F_5 au manifestat variabilitate veridică a rezistenței/sensibilității la ambele maladii. Rezistență avansată ambilor părinți au manifestat hibrizii Basarabeanca x L 101 (60, 61 și 62) și L 101 x Basarabeanca–58, care au suportat atac diminuat al maladiilor cercetate. Rezultatele atestă hibridi reciproci F_5 cu valori transgresive valoroase ale rezistenței la putregaiul de rădăcină și la fuzarioza spicului. Aportul factorului citoplasmatic în reacția hibrizilor avansați suportă o anumită atenuare.

Populațiile de grâu cercetate au manifestat creștere diferențiată în condiții de temperatură suboptimă de laborator (7,0-7,5°C). Astfel, în varianta martor lungimea rădăcinii și a tulpiniței a prezentat un diapazon larg al variabilității: 90,67±1,91 și 57,62±1,32; 80,72±2,42 și 49,66±1,24; 88,27±2,43 și 60,27±1,87; 95,64±1,96 și 71,59±1,28; 78,63±2,99 și 57,98±1,79; 85,78±2,31 și 47,40±1,53; 86,48±2,14 și 56,84±1,26; 95,92±2,10 și 64,84±1,47 la părinții L 101, Basarabeanca și la hibrizii L 101 x Basarabeanca (58, 59, 68), Basarabeanca x L 101 (60, 61, 62), respectiv (Fig.2, A, B). Lungimea rădăcinii și a tulpiniței la hibrizii L 101 x Basarabeanca–59 și Basarabeanca x L 101–62 a prezentat valori avansate liniei L 101 – părinte cu cele mai înalte valori ale indicilor de creștere. În cazul altor 4 hibridi lungimea rădăcinii și tulpiniței a manifestat valori intermediare ambilor sau la nivelul unuia din părinți. Raportul lungimilor tulpiniță/rădăcină variază în limitele 0,55–0,75. Valori avansate ale raportului – 0,68, 0,75, 0,74 au manifestat hibrizii L 101 x Basarabeanca (60, 61, 62), care dețin în calitate de genitor citoplasmatic linia L 101.

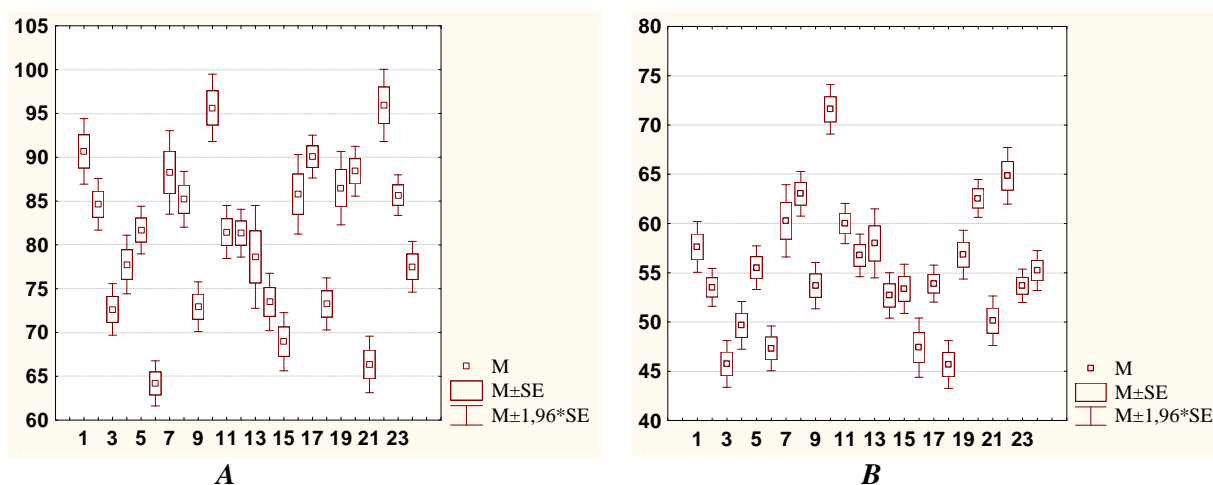


Fig.2. Lungimea rădăcinii (A) și a tulpiniței (B) în condiții de temperatură suboptimă, mm.

Pe orizontală: 1, 2, 3 – L 101; 4, 5, 6 – Basarabeanca; 7, 8, 9 – L 101 x Basarabeanca–58; 10, 11, 12 – L 101 x Basarabeanca–59; 13, 14, 15 – L 101 x Basarabeanca–68; 16, 17, 18 – Basarabeanca x L 101–60; 19, 20, 21 – Basarabeanca x L 101–61; 22, 23, 24 – Basarabeanca x L 101–62, respectiv: martor, FC *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* și FC *Helminthosporium avenae*.

Metaboliții a 3 tulpini *F. oxysporum* var. *orthoceras* au produs atât inhibiție, cât și stimulare a creșterii în limitele 85,2–105,1 și 82,8–113,7% din martor, respectiv, pentru rădăciniță și tulpiniță (Fig.2, A, B). Hibridul L 101 x Basarabeanca–68 a manifestat sensibilitate la FC *F. oxysporum* var. *orthoceras* la nivelul părintelui citoplasmatic – L 101. Hibridii reciproci L 101 x Basarabeanca–59 și Basarabeanca x L 101–62 au manifestat sensibilitate avansată liniei L 101, cu distincție veridică de martor. La acțiunea inhibitorie a FC *F. oxysporum* var. *orthoceras* tulpinița a fost superior afectată în raport cu rădăcinița. Acțiunea stimulatorie a metaboliților *Fusarium*, avansată pentru tulpiniță, se manifestă pronunțat la genotipul-părinte Basarabeanca și la hibridii cu citoplasma acestuia – Basarabeanca x L 101 (60 și 61). Metaboliții *H. avenae* au manifestat fitotoxicitate avansată în raport cu *F. oxysporum* var. *orthoceras* pentru toate populațiile. La acțiunea FC *H. avenae* atât genitorii, cât și hibridii reciproci au prezentat doar inhibiție pentru ambii indici. Acțiunea inhibitorie maximă a fost suportată de rădăcinița și tulpinița liniei L 101. Acest părinte a manifestat sensibilitate medie la agenții PR în condiții de câmp. Spre deosebire de *F. oxysporum* var. *orthoceras*, acțiunea FC *H. avenae* a fost superior inhibitorie pentru lungimea rădăciniței, excepție prezentând doar linia L 101 și hibridul L 101 x Basarabeanca–59. Astfel, la acțiunea metaboliților agenților PR populațiile de grâu au manifestat o specificitate înaltă, atât de genotip, cât și de organ testat, mai puternic manifestată în cazul FC cu fitotoxicitate avansată – *H. avenae*. La administrarea acestora creștele decalajul dintre lungimea rădăciniței și cea a tulpiniței. Fenomenul fiind mai pronunțat în cazul *H. avenae* și, totodată, la hibridii cu citoplasma Basarabeanca, fenomen specific genitorului matern (Tab.2).

Tabelul 2

Reacția plantulelor de grâu la acțiunea filtratelor de cultură (% din martor, media)

Organul testat	L 101	Basara-beanca	L 101 x Basara-beanca	L 101 x Basara-beanca	L 101 x Basara-beanca	Basara-beanca x L 101	Basara-beanca x L 101	Basara-beanca x L 101
Nr.înreg.			(58)	(59)	(68)	(60)	(61)	(62)
<i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>orthoceras</i>								
Rădăcinița	93,3*	105,1*	96,5	85,2*	93,5*	105,0*	102,2	89,3*
Tulpinița	92,9*	111,8*	104,6	83,8*	90,9*	113,7*	110,0*	82,8*
<i>Helminthosporium avenae</i>								
Rădăcinița	80,1*	82,6*	82,6*	85,1*	87,7*	85,4*	76,7*	80,8*
Tulpinița	79,4*	95,2*	89,1*	79,3*	92,1*	96,4	88,2*	85,2*

* – deosebire cu suport statistic de varianta martor la nivelul p<0,05.

Repartiția genotipurilor de grâu în 3 clustere în baza variabilității lungimii rădăcinii și a tulpinii la acțiunea FC prezintă reacția diferențiată a acestora (Fig.3). Diferențierea joasă a populațiilor din clusterule 1 și 2, îndeosebi pentru tulpiniță, produce FC *F. oxysporum* var. *orthoceras*, tulpina 1. Metabolii *F. oxysporum* var. *orthoceras* ai tulpinilor 2 și 3 au discriminat reacția de sensibilitate medie, sensibilitate sporită și lipsa sensibilității la populațiile de grâu L 101, L 101 x Basarabeanca-68; L 101 x Basarabeanca-59, Basarabeanca x L 101-62 și Basarabeanca, L 101 x Basarabeanca-58, Basarabeanca x L 101-60, Basarabeanca x L 101-61, Basarabeanca x L 101-62, distribuite, respectiv, în clusterule 1, 2 și 3 (Fig.3, A). Screening-ul populațiilor menționate în cazul FC *H. avenae* prezintă tulpina 2 cu capacitate joasă de diferențiere a acestora, fitotoxicitate avansată manifestând pentru rădăciniță (Fig.3, B). Reacție vulnerabilă la acțiunea FC *H. avenae* tulpina 1 au manifestat populațiile Basarabeanca, L 101 x Basarabeanca-59, Basarabeanca x L 101-60, componente ale clusterului 3. Populațiile L 101, Basarabeanca x L 101-61 și Basarabeanca x L 101-62 au suportat cea mai puternică inhibiție, îndeosebi a rădăcinii în cazul hibridilor.

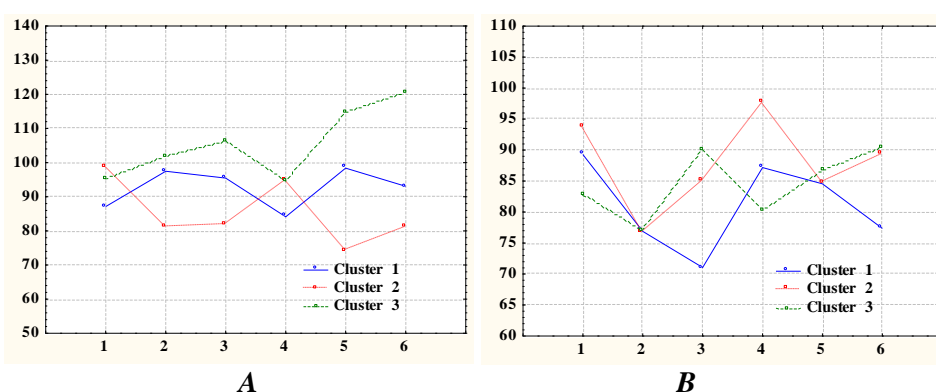


Fig.3. Analiza clusteriană (metoda *k*-medii) a repartiției populațiilor de grâu conform reacției lungimii rădăcinii și a tulpinii la filtratele de cultură:

A – *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* (1, 5; 4, 8 și 2, 3, 6, 7); **B** – *Helminthosporium avenae* (1, 7, 8; 3, 5 și 2, 4, 6), pentru clusterule 1, 2 și 3, respectiv. Populațiile: 1 – L 101; 2 – Basarabeanca; 3 – L 101 x Basarabeanca-58; 4 – L 101 x Basarabeanca-59; 5 – L 101 x Basarabeanca-68; 6 – Basarabeanca x L 101-60; 7 – Basarabeanca x L 101-61; 8 – Basarabeanca x L 101-62.

Analiza bifactorială a relațiilor *genotip* de grâu x *FC* al agenților patogeni a constatat rolul preponderent al genotipului de grâu pentru rădăcinița embrionară (47,26%) în cazul FC *F. oxysporum* var. *orthoceras* și pentru tulpiniță – în cazul *H. avenae* (50,47%). Pentru caracterele menționate este mai mică ponderea factorului *tulpină* de fungi, chiar nesemnificativă în cazul tulpinilor *Fusarium*. Fiind, totodată, deosebit de importante interrelațiile *genotip* x *tulpină* – 41,78 și 32,78%, respectiv. Specificitatea înaltă de organ testat în interrelațiile fitopatosistemului este evidentă prin ponderea factorului *tulpină* de fungi pentru indicele lungimea tulpinii în cazul FC *F. oxysporum* var. *orthoceras* și pentru lungimea rădăcinii – în cazul FC *H. avenae* (Tab.3).

Tabelul 3

Ponderea factorilor în interrelațiile *genotip* de grâu x *filtrat* de cultură

Organul testat	Ponderea factorilor, %			Eroarea
	<i>Genotipul de grâu</i>	<i>Tulpina de fungi</i>	<i>Genotip x Tulpină</i>	
<i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>orthoceras</i>				
Rădăciniță embrionară	47,26*	7,44	41,78*	3,42
Tulpiniță	31,35*	39,83*	27,29*	1,52
<i>Helminthosporium avenae</i>				
Rădăciniță embrionară	26,20*	56,36*	15,67*	1,76
Tulpiniță	50,47*	13,30*	32,78*	3,45
<i>Numărul gradelor de libertate</i>	7	2	14	

* - suport statistic al testului F

Concluzii

Hibridii reciproci (F_5) au manifestat rezistență diferită: mai înaltă ca la ambii/unul din genitori sau la nivelul acestora pentru putregaiul de rădăcină și fuzarioza spicului în condiții de teren. Între atacul de putregai de rădăcină și de fuzarioza spicului s-a constatat o corelație înaltă semnificativă.

Rezultatele atestă hibridi reciproci F_5 – L 101 x Basarabeanca–58, Basarabeanca x L 101–60, 61 și 62 cu indici transgresivi valoroși ai rezistenței la putregaiul de rădăcină și la fuzarioza spicului.

Raportul lungimilor tulpiniță/rădăciniță în condiții de temperatură suboptimă de laborator variază în limitele 0,55–0,75. Valori avansate ale raportului au manifestat hibridii L 101 x Basarabeanca, care dețin în calitate de genitor citoplasmic linia L 101 – părinte cu cele mai înalte valori ale indicilor de creștere.

Filtratele de cultură ale tulpinilor *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* au produs atât inhibiția, cât și stimularea creșterii rădăciniței embrionare și a tulpiniței. Tulpinița a fost superior afectată în raport cu rădăcinița. Acțiunea stimulativă a metaboliților *Fusarium*, avansată pentru tulpiniță, s-a manifestat pronunțat la genotipul-părinte Basarabeanca și la hibridii cu citoplasma acestuia – Basarabeanca x L 101 (60 și 61).

Populațiile-părinți și hibridii reciproci au manifestat sensibilitate mult mai avansată la metaboliții *Helminthosporium avenae*. Acțiune inhibitoare maximă a fost suportată de rădăcinița și tulpinița liniei L 101. Filtratele menționate au fost superior inhibitive pentru lungimea rădăciniței, excepție prezentând linia L 101 și hibridul L 101 x Basarabeanca–59.

S-a constatat creșterea decalajului dintre lungimea rădăciniței și cea a tulpiniței. Fenomenul fiind mai pronunțat în cazul tulpinilor *H. avenae* și, totodată, la hibridii cu citoplasma Basarabeanca, fenomen specific genitorului citoplasmatic.

Analiza bifactorială a relațiilor *genotip* de grâu x *FC* al agenților patogeni a constatat rolul preponderent al genotipului de grâu pentru rădăcinița embrionară (47,26%) în cazul *FC F. oxysporum* var. *orthoceras* și pentru tulpiniță (50,47%) în cazul *H. avenae*.

Este evidentă specificitatea înaltă de organ testat în interrelațiile fitopatosistemului: ponderea factorului *tulpină* de fungi pentru indicele lungimea tulpiniței în cazul *FC F. oxysporum* var. *orthoceras* și pentru lungimea rădăciniței – în cazul *FC H. avenae*.

Bibliografie:

1. COTUNA, O. și al. Comportarea unor soiuri de grâu de toamnă la atacul ciupercii *Drechslera tritici – repentis* (Died.) Shoemaker, în condițiile climatice din Câmpia Banatului. În: *Vegetal*, 2011, Anul III, nr.I (VIII), p.58-65.
2. LUPAȘCU, G., SAȘCO, E., GAVZER, S. Componenta speciilor de fungi care produc boli la *Triticum aestivum* L. În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, 2008, nr.2(305), p.66-73. ISSN 1857-064X
3. BOVILL, W. et al. Identification of novel QTL for resistance to crown rot in the doubled haploid wheat population ‘W21MMT70’ x ‘Mendos’. In: *Plant Breeding*, 2006, vol.125, no.6, p.538-543.
4. COLLARD, B. et al. Development of molecular markers for crown rot resistance in wheat: mapping of QTL for seedling resistance in a ‘2-49’ x ‘Janz’ population. In: *Plant Breeding*, 2005, vol.124, p.532-537.
5. HAJIEGHRARI, B. Wheat crown and root rotting fungi in Moghan area, Northwest of Iran. In: *African Journal of Biotechnology*, 2009, vol.8, no.22, p.6214-6219. ISSN 1684-5315
6. MA, J. et al. Identification and validation of a major QTL conferring crown rot resistance in hexaploid wheat. In: *Theoretical and Applied Genetics*, 2010, vol.120, no.6, p.1119-1128.
7. NICOL, J. et al. The international Breeding Strategy for the Incorporation of resistance in bread wheat against the soil borne pathogens (Dryland root rot and cyst and lesion cereal nematodes) using conventional and molecular tools. In: BUCK, H. et al. (eds.). *Wheat Production in Stressed Environments. Developments in Plant Breeding*, 2007, vol.12, p.125-137.
8. PANDEY, S. et al. Sources of inoculum and reappearance of spot blotch of wheat in rice-wheat cropping. In: *European Journal of Plant Pathology*, 2005, vol.111, no.1, p.47-55.
9. RODERMAN, B., BARTELS, G. Reduction of mycotoxins in cereal grain using the resistance of wheat and triticale varieties against *Fusarium*. In: *29th Mycotoxin Workshop. Conference abstracts*. Fellbach, Germany, 2007, p.42.
10. ЛУПАШКУ Г.А. Иммуногенетические основы устойчивости культуры тритикале к фузариозу / Автореф. докт. дисс. Москва, 1999. 46 с.
11. ОВСЯНКИНА, А.В. Сортоизучение и подбор сортов зерновых культур, обладающих устойчивостью к корневой гнили. К 110-летию академии ВАСХНИЛ и Россельхозакадемии М.С. Дунина. В: *Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в XXI веке (иммунитет, селекция, интродукция)*. Москва, 2011, том IV, часть I, с.96-100.
12. СМУРОВА, С.Г. *Новые источники и доноры устойчивости пшеницы к Cochliobolus sativus* Drechs.ex Dastur / Автореф. дисс. канд. биол. наук. Пушкин, Ленинград. обл., 2008. 23 с.

Prezentat la 23.08.2013