

CZU: 633.15:575.02+632.4:632.935.1

DOI: 10.36120/2587-3644.v7i1.75-80

ELUCIDAREA ROLULUI FACTORULUI DE GENOTIP AL PORUMBULUI ÎN REACȚIA LA PATOGENII FUNGICI *FUSARIUM* SPP. ÎN DIFERITE CONDIȚII DE TEMPERATURĂ

Sofia GRIGORCEA, conf. univ., dr.

Boris NEDBALIUC, conf. univ., dr.

Eugenia CHIRIAC, conf. univ., dr.

Nicolai ALUCHI, conf. univ., dr.

Mihaela LEGACI, studentă

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În articol sunt reflectate rezultatele cercetărilor cu privire la rolul factorului de genotip al porumbului în reacția la patogenii fungici *Fusarium* spp., în diferite condiții de temperatură. S-a constatat că pe fundalul de temperatură optimă, ponderea majoră în manifestarea caracterului lungimea rădăcinii îi revine interacțiunii *genotip de porumb x specie de fung*, iar în cazul lungimii tulpiniței – genotipului. În condițiile de stres termic, specia de fung a manifestat cea mai mare pondere în sursa de variație a caracterelor cercetate. Rezultatele cercetărilor denotă că în formarea particularităților de interacțiune *genotip de porumb x patogen fungic* un rol determinant îl manifestă factorul termic.

Cuvinte-cheie: porumb, genotip, *Fusarium* spp., interacțiune, temperatură.

THE ELUCIDATION OF THE GENOTYPE FACTOR ROLE OF MAIZE IN REACTION TO FUNGAL PATHOGENS *FUSARIUM* SPP., UNDER DIFFERENT TEMPERATURE CONDITIONS

Summary. The article reflects the research results about the role of the genotype factor of maize in reaction to fungal pathogens *Fusarium* spp., under different temperature conditions. It has been found that under optimum temperature conditions, the major role in the manifestation of character root length has the interaction genotype of maize x fungus species, but in the case of the stem length - the genotype. Under the thermal stress conditions, fungus species manifested the biggest growth in the source of characters variability. The research results indicate that in the formation interaction genotype of maize x fungus pathogen, the important role has the thermal factor.

Keywords: maize, genotype, *Fusarium* spp., interaction, temperature.

Introducere

Porumbul (*Zea mays* L.) este cea de-a treia cultură cerealică ca importanță și este cea de-a doua, după grâu, în topul comerțului internațional [1, 4, 6]. Această poziție este motivată printr-o serie de particularități fitotehnice și biologice deosebite, deoarece: prezintă o mare capacitate de producție cu cca. 50 % mai ridicată decât celelalte cereale; prezintă o plasticitate ecologică mare, care îi permite o largă arie de răspândire; rezistă bine la secetă și căldură; suportă bine monocultura; are un coeficient mare de înmulțire (150-400); valorifică foarte bine îngrășămintele organice și minerale și irigarea; cultura este mecanizabilă în totalitate; posibilitățile de valorificare a producției sunt foarte variate, etc. [1, 3, 4, 7].

În ceea ce privește utilizarea porumbului, aproximativ 20% din producția mondială este folosită direct în alimentația umană, existând o tendință de reducere a consumului direct, mai evidentă în țările dezvoltate unde în prezent se folosește cca. 7 %, în timp ce în țările în curs de dezvoltare se utilizează pentru alimentație aproximativ 60 % [1].

Porumbul manifestă o mare vulnerabilitate la diverși factori nefavorabili ai mediului, inclusiv la boli micotice, printre care fuzarioza se remarcă cu incidență și severitate înaltă. La etape incipiente de dezvoltare a porumbului, boala se manifestă prin putrezirea și pieirea plantulelor. La plantele deja răsărite, infecția împiedică dezvoltarea normală a rădăcinilor și deci a întregii plante. Când infecția se produce la plante aflate într-un stadiu mai avansat de dezvoltare, simptomele se produc pe rădăcini și la baza tulpinii, apar pete maronii care încep să putrezească și se acoperă de un mucegai roz. Atacul pe știuleți este cel mai caracteristic și păgubitor și se manifestă prin crăparea boabelor la maturitate, acestea luând aspect asemănător cu al floricelelor de porumb. Boabele capătă la început o culoare roz, care apoi devine roșie-brună și se acoperă de un mucegai alb sau roz-violaceu, format din miceliu și conidii și care este pulverulent. În cazul unui atac puternic este cuprins întreg știuletele. Boabele atacate au o germinație redusă și sunt mai ușoare decât cele sănătoase. Miceliul se dezvoltă atât la suprafața boabelor, cât și în interiorul acestora, fapt care explică continuarea evoluției ciupercii și în timpul păstrării știuleților.

Boala este favorizată de temperaturi înalte, de umiditate relativ ridicată, precum și de aplicarea unor cantități mari de îngrășăminte cu azot (peste 45 kg/ha) [2, 5, 8, 9].

Metodele și materialele aplicate

În calitate de material pentru cercetare au servit 3 genotipuri de porumb cu utilizare diferită: G1 – hibrid cultivat pentru boabe și siloz; G2 – hibrid dulce recomandat pentru consum în stare proaspătă, dar și pentru procesare; G3 – hibrid destinat pentru producerea floricelelor (popcorn), crupelor, fulgilor de porumb, și filtratele de cultură (FC) ale fungilor – *F. solani*, *F. sporotrichiella* și *F. oxysporum* var. *orthoceras*.

Semințele de porumb au fost tratate cu FC ale fungilor timp de 18 ore. În calitate de martor au servit semințele menținute în apă distilată. Ulterior, acestea au fost plasate în cutii Petri între două folii de hârtie de filtru, umectate și menținute, în funcție de experiență, la diferite temperaturi: 10/18/10°C a câte 4 zile sau 25°C (optimă) timp de 7 zile.

Reacția plantelor la tratament a fost stabilită în baza unor importanți indici de creștere – germinația semințelor, lungimea rădăciniței și tulpiniței (figura 1).

Procesarea statistică a datelor obținute s-a efectuat în baza analizei *descriptive statistics* și *varianței (ANOVA)* în pachetul de soft STATISTICA 7.

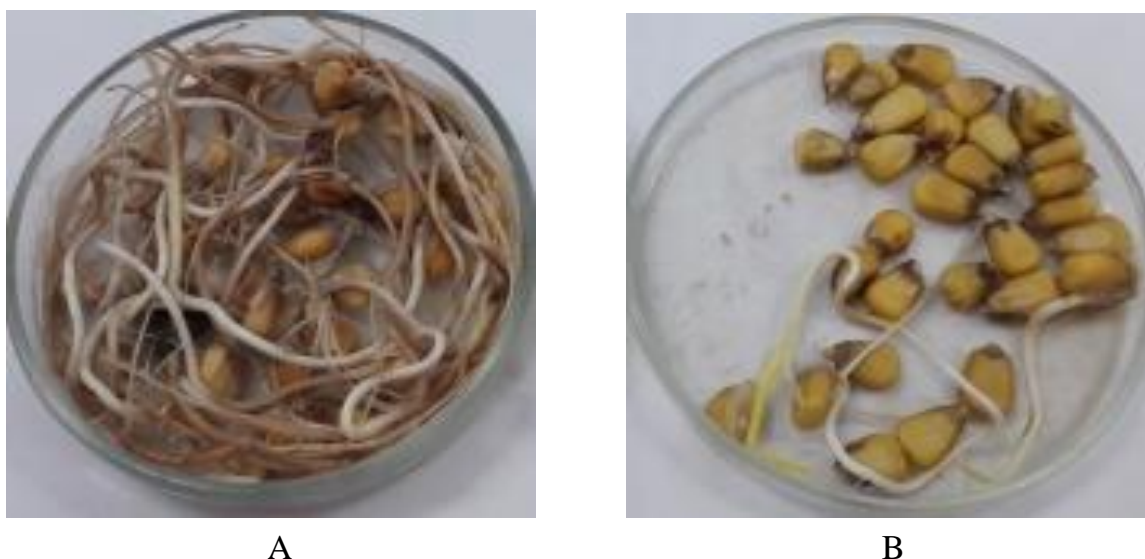


Figura 1. Aspecte ale plantulelor de porumb în varianta martor (A) și FC *F. solani* la genotipul G1

Rezultate obținute și discuții

Rezultatele cercetărilor au demonstrat că pe fundalul de temperatură optimă, în varianta martor germinația semințelor a variat în limitele 24 ... 72%, la G2 și, respectiv, G1. Pe fundalul temperaturii stresante în varianta martor, germinația semințelor de porumb a fost semnificativ diminuată, variind în limitele 12 ... 52% la G3 și G1. FC au provocat în majoritatea cazurilor inhibări ale caracterului cercetat, cu excepția hibridului G3, unde s-a constatat lipsă de reacție sub influența temperaturii stresante (tab. 1).

Tabelul 1. Influența FC *F. solani*, *F. sporotrichiella* și *F. oxysporum* var. *orthoceras* asupra germinației semințelor de porumb, în diferite condiții de temperatură (%)

Variantă	G1		G2		G3	
	t=25°C	t=10/18/ 10°C	t=25°C	t=10/18/ 10°C	t=25°C	t=10/18/ 10°C
Martor (H ₂ O)	72	52	16	16	52	12
<i>F. solani</i>	24	12	12	12	12	12
<i>F. sporotrichiella</i>	12	24	12	12	12	12
<i>F. oxysporum</i> var. <i>orthoceras</i>	12	12	12	12	28	12

În condițiile de temperatură optimă pentru caracterul lungimea rădăciniței în varianta martor, indicele a variat în limitele: 20,0±10,0 mm la G2 și 81,4±7,6 mm la G1. FC au provocat atât inhibare, cât și stimulare a caracterului. Stimulare a caracterului s-a constatat la G3 sub acțiunea FC *F. sporotrichiella* și *F. oxysporum* var *orthoceras* cu +130,6% și +84,8%. Pentru G1 s-a constatat inhibare cu -50,9; -95,9 și -95,9%, pentru G2 cu -41,5; -16,5 și -83,5%, sub acțiunea *F. solani*, *F. sporotrichiella* și *F. oxysporum* var *orthoceras*. La G3, inhibare s-a atestat sub influența fungului *F. solani* cu -91,8% (Figura 2 A). În cazul lungimii tulpiniței în varianta martor indicele a cuprins valori:

36,7±8,8 mm și 109,2±4,1mm pentru G2 și, respectiv, G3. FC au provocat inhibare a caracterului în 66,7% cazuri. Stimulare a caracterului s-a constatat la genotipul G2 sub acțiunea FC *F. solani* cu +9,0% și G3 - *F. sporotrichiela* și *F. oxysporum* var *orthoceras* cu +9,9 și 47,3%, respectiv (figura 2 B).

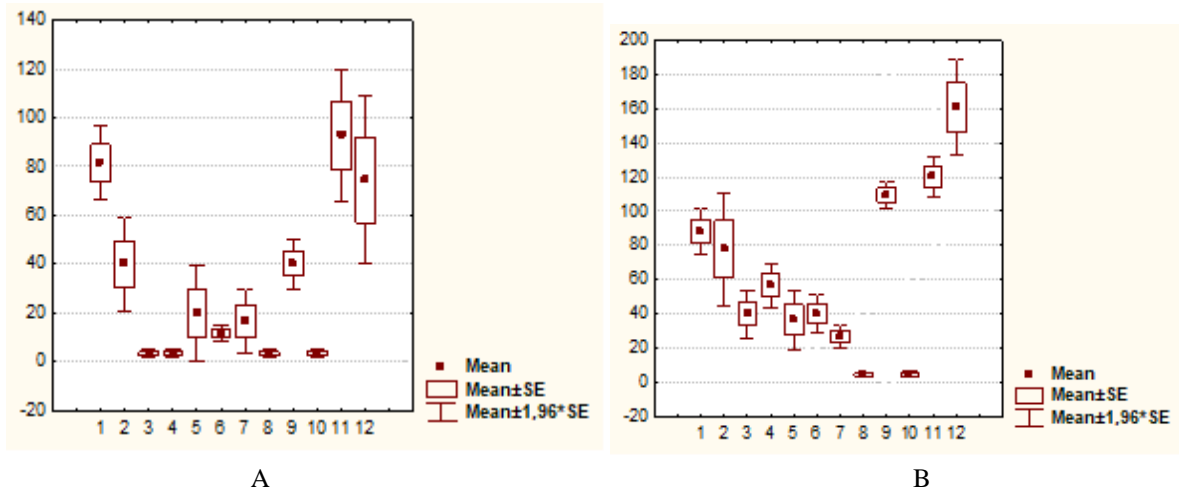


Figura 2. Lungimea rădăcinii (A) și a tulpinii (B) de porumb la acțiunea FC *Fusarium spp.* în condiții optime de temperatură (25°C).

1. G1 H2O; 2. G1 FC1; 3. G1 FC2; 4. G1 FC3; 5. G2 H2O; 6. G2 FC1; 7. G2 FC2;
8. G2 FC3; 9. G3 H2O; 10. G3 FC1; 11. G3 FC2; 12. G3 FC3.

FC1- *F. solani*; FC2- *F. sporotrichiella*; FC3- *F. oxysporum* var. *orthoceras*

În condiții de stres termic pentru caracterul lungimea rădăcinii în varianta martor indicele a cuprins valori de 11,7±0,6mm la G3 și 44,2±3,3mm la G2. Sub acțiunea FC s-au atestat inhibări ale caracterului în 88,9% de cazuri. Cele mai semnificative inhibări s-au atestat la G2 (95,5%) și G3 (82,9%) sub acțiunea FC. Stimulare nesemnificativă a caracterului s-a înregistrat la G1 cu +7,6% sub influența *F. sporotrichiela* (Figura 3 A).

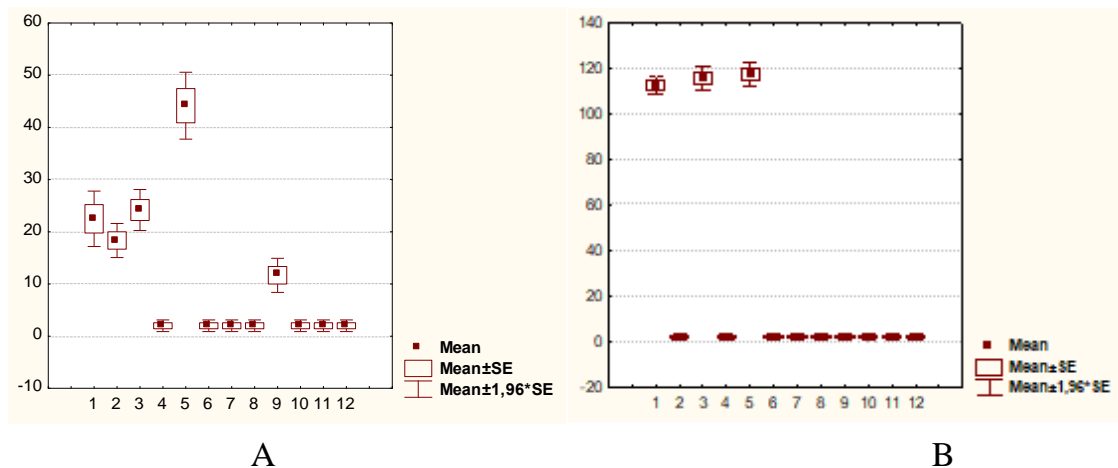


Figura 3. Lungimea rădăcinii (A) și a tulpinii (B) de porumb la acțiunea FC *Fusarium spp.* în condiții de temperatură stresantă (10/18/10°C).

1. G1 H2O; 2. G1 FC1; 3. G1 FC2; 4. G1 FC3; 5. G2 H2O; 6. G2 FC1; 7. G2 FC2; 8. G2 FC3; 9. G3 H2O; 10. G3 FC1; 11. G3 FC2; 12. G3 FC3.

FC1- *F. solani*; FC2- *F. sporotrichiella*; FC3- *F. oxysporum* var. *orthoceras*

Pentru caracterul lungimea tulpiniței indicele în varianta martor a variat în limitele $2,0 \pm 0,6$ $117,3 \pm 2,8$ mm, pentru G3 și, respectiv, G2. FC *F. solani*, *F. oxysporum* var *orthoceras* au provocat inhibare a caracterului la genotipul G1 cu -98,2; -98,2%, și la G2 cu -98,3; -98,3; -98,3, respectiv pentru *F. solani*, *F. sporotrichiella*, *F. oxysporum* var *orthoceras*. Lipsă de reacție s-a înregistrat pentru genotipul G3 (Figura 3 B).

Prin analiză bifactorială a varianței s-a constatat că pe fundal de temperatură optimă, ponderea majoră în manifestarea caracterului lungimea rădăciniței îi revine interacțiunii *genotip de porumb x specie de fung* (41,6%), totodată un rol semnificativ îl prezintă și factorul de genotip al porumbului (38,4%). În cazul lungimii tulpiniței ponderea majoră în manifestarea caracterului îi revine genotipului (60,1%), dar sunt destul de semnificative și interacțiunile *genotip de porumb x specie de fung* (27,0%) (tab. 2).

Tabelul 2. Analiza factorială a relațiilor *genotip x patogen fungic* la porumb

Sursa de variație	Grad de libertate		Suma medie a pătratelor		Contribuția în sursa de variație, %	
	<i>Lungimea rădăciniței</i>					
	t=25°C	t=10/18/10°C	t=25°C	t=10/18/10°C	t=25°C	t=10/18/10°C
Genotip de porumb	2	2	6002,7*	11314,2*	38,4	33,3
Specie de fung	3	3	2416,1*	15815,6*	15,5	46,6
<i>Genotip de porumb x specie de fung</i>	6	6	6502,1*	6814,2*	41,6	20,1
Efecte aleatorii	57	40	706,0*	26,6	4,5	0,1
	<i>Lungimea tulpiniței</i>					
Genotip de porumb	2	2	18888,5*	540,4*	60,1	21,4
Specie de fung	3	3	3403,7*	1361,5*	10,8	53,8
<i>Genotip de porumb x specie de fung</i>	6	6	8487,1*	597,5*	27,0	23,6
Efecte aleatorii	61	37	661,2	31,1	2,1	1,2

*- $p \leq 0,05$

Pe fundal de stres termic, specia de fung a manifestat cea mai mare pondere în sursa de variație a caracterelor (46,6 și 53,8%, respectiv) în reacția la izolatele *Fusarium* spp. cercetate. Destul de semnificativ s-a manifestat rolul genotipului cu 33,3% și 21,4%, precum și interacțiunile *genotip de porumb x specie de fung* cu 20,1 și 23,6%, respectiv pentru lungimea rădăciniței și a tulpiniței (tab. 2).

Rezultatele cercetărilor denotă faptul că în formarea particularităților de interacțiune *genotip de porumb x patogen fungic* un rol determinant îl manifestă factorul termic. Deci manifestarea fenotipului este determinată direct de interacțiunea dintre *genotip x patogen x factorii de mediu*.

Concluzii

1. S-a determinat că filtratele de cultură ale fungilor *Fusarium* spp. au provocat în majoritatea cazurilor inhibare a caracterelor cercetate: germinație, lungimea rădăciniței și a tulpiniței.
2. Prin analiză bifactorială a varianței s-a constatat că pe fundal de temperatură optimă, ponderea majoră în manifestarea caracterului lungimea rădăciniței îi revine interacțiunii *genotip de porumb x specie de fung* (41,6%), iar în cazul lungimii tulpiniței – genotipului (60,1%).
3. În condiții de stres termic la utilizarea indicilor test – lungimea rădăciniței și tulpiniței la plantulele de porumb, specia de fung a manifestat cea mai mare pondere în sursa de variație a caracterelor (46,6 și 53,8%, respectiv) în reacția la izolatele *Fusarium* spp. cercetate.

Bibliografie

1. Alda A. Studiul comportării unor hibridi de porumb în județul Arad sub aspectul producției de masă verde și al unor componente ale acesteia. Rezumat teză de doctorat. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului Timișoara, 2011. 21 p.
2. Autoritatea Națională Fitosanitară. Ghid pentru recunoașterea și combaterea bolilor și dăunătorilor la porumb. http://www.anfdf.ro/utile/ghid_porumb.pdf
3. Bîlteanu Gh. Fitotehnie. vol. 1. București: Editura Ceres, 2003. p. 220-343.
4. Pandrea R. C. Cercetări privind influența tehnologiei și a regimului de irigare asupra producției de boabe la cultura de porumb în Câmpia Transilvaniei. Rezumat al tezei de doctorat. Cluj-Napoca: Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca, 2012. p. 45.
5. Sarca Tr., Cosmin O. Cercetări privind rezistența porumbului la helmintosporioză și fuzarioză. În: Problemele geneticii teor. aplic., 1, 2000, p. 43-66.
6. Starodub V. Tehnologii în Fitotehnie. Chișinău, 2008. p. 62-64.
7. Ștefan M. Porumbul. În: Mogârzan A., Morar G., Ștefan M. Fitotehnie. Editura Ione Ionescu de la Brad, 2004.
8. Viorel I. Fitotehnie. 2010, p. 139.
9. <http://www.glissando.ro/product-category/ghiduri/ghidul-bolilor/boli-porumb/>