

EVALUAREA SOIURILOR LOCALE DE PORUMB PENTRU REZISTENȚĂ LA *FUSARIUM SPP.*

Bălci Elena

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, USM, Chișinău, Republica Moldova
<https://orcid.org/0000-0002-2360-5518>, e-mail: elena.balici@sti.usm.md

Summary. The article presents the results of the evaluation of local corn varieties for resistance to ear rot fusariosis. The correlation of the degree of fusarium attack with the reduction of humidity was determined. The results of biometric studies of the main parameters of the varieties' productivity are presented, and their relationship with the period of ear ripening was determined. The infestation of ears with fusarium was identified by visually distinguishable symptoms of the disease during harvesting (prevalence, %). As a result of the studies, a classification of the collection samples was carried out according to susceptibility to the disease, and the variety.

Keywords: collection samples, fusarium, intensity of moisture transfer, disease prevalence.

Introducere

Porumbul este unul dintre cele mai importante culturi de cereale atât în lume, cât și în Republica Moldova. Plantațiile se extind anual, iar cerințele pentru producție cresc. Unul dintre motivele pentru reducerea randamentului sunt agenții patogeni ce contribuie la degradarea și diminuarea cantitativă și calitativă a producției în medie pe țară cu 20-25%. Un număr restrâns de boli pot afecta semnificativ culturile de porumb cauzând pierderi însemnate de producție. Printe acestea se află și bolile fuzariene care, datorită frecvenței și intensității cu care se manifestă, pot fi considerate cele mai păgubitoare pentru culturile de porumb [6]. Bolile fuzariene reduc valoarea și calitatea recoltelor prin acumularea masivă de mase miceliene de ciuperci din genul *Fusarium* (circa 85%) pe boabe și știuleți, precum și prin contaminarea cu micotoxinele specifice [3, 4].

Problema pierderilor de produse agricole din cauza bolilor poate fi rezolvată prin diverse moduri. Dar, ca și până acum, cea mai profitabilă, ecologică și sigură este cultivarea liniilor și hibrizilor rezistenți. Studiul ulterior al tipurilor de rezistență, a expresiei sale ecologico-genetice și a naturii relației sale cu productivitatea extinde perspectivele de zonare a hibrizilor în funcție de priorități semnificative din punct de vedere bioecologic: adaptabilitate, productivitate, rezistență la agenții patogeni [2].

Scopul acestei lucrări a constat în evaluarea genotipurilor de porumb privind rezistența la fitopatogeni fungi, fapt ce permite crearea colecției specializate în cadrul colecției active de porumb a Laboratorului *Resurse Genetice Vegetale* al IGFPP.

Materiale și metode

În calitate de material de studiu au servit nouă soiuri autohtone de porumb din colecția activă de porumb a laboratorului *Resurse Genetice Vegetale* al IGFPP.

Au fost folosite metodele de montare a experiențelor în câmp [8]. Pentru cultivarea plantelor s-a utilizat agrotehnica acceptată pentru zona de centru a Moldovei.

Evaluarea genotipurilor după parametrii morfologici, biologici și agronomici a fost efectuată conform cerințelor internaționale [1]. La studiul fenologic a fost fixată durata perioadei de la sfârșitul înfloririi până la maturarea completă a știuletelui. S-au studiat următorii parametri biometrici ai plantelor: lungimea, diametrul și greutatea știuletelui, masa a 1000 de boabe, numărul de rânduri de boabe pe știulete, etc. Aprecierea gradului de infectare a plantelor cu fuzarioză s-a efectuat conform recomandărilor [9, 10].

La evaluarea fonului natural de infecție s-au luat în considerare condițiile meteorologice din anul 2022, care au fost determinate de temperaturi ridicate și deficite semnificative de umiditate observate pe teritoriul Moldovei în perioada mai-august. Cantitatea de precipitații în perioada mai-iulie a fost de 30-90 mm (15-45% din normă) [5].

Identificarea agenților patogeni a fost efectuată în laboratorul de Genetică moleculară folosind o metodă PCR în două etape cu utilizarea primerilor moleculari specifici. Datele obținute au fost procesate la calculator cu programe de analiză statistică.

Rezultate și discuții

Conținutul scăzut de umiditate a boabelor la recoltare micșorează riscul de deteriorare producției și răspândire a infecției de mucegai. Prin urmare, mostrele colecției au fost evaluate după un șir de caractere care sunt direct legate de scăderea intensă a umidității. Conform rezultatelor în baza observărilor fenologice s-a constatat că parametrul „durata perioadei de coacere a știuletelui” a variat în funcție de genotip de la 47 la 57 de zile (figura 1) în medie de 50 de zile. S-a relevat că din mostrele studiate ale colecției, soiurile Moldovenesc galben CP 115 și Local CP187 s-au deosebit printr-o perioadă scurtă de pierdere a umidității (47 de zile).

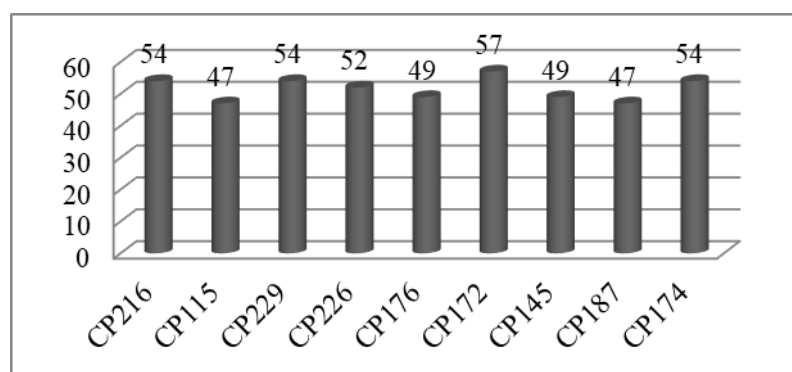


Figura 1. Evaluarea soiurilor locale după durata perioadei de maturare a știuleților

De menționat că dezvoltarea și exprimarea unei trăsături cantitative depinde în mare măsură de acțiunea factorilor abiotice care pot modifica efectul poligenelor [7]. La evaluarea genotipurilor după principalele elemente ale productivității s-au observat indicatori reduși ai acestora din cauza secetei. Astfel, greutatea medie a știuleților pentru toate genotipurile a fost de 102 g, nivelul majorat comparativ cu media s-a remarcat pentru trei soiuri: Semidentata CP 229, Semidentata CP 226 și Semidentata CP 174 (tabelul 1). S-a determinat o corelație pozitivă a acestui parametru cu perioada de maturare a știuleților ($r=0,6$).

Tabelul 1

Evaluarea soiurilor autohtone după valorile parametrilor biometrici în condițiile climatice ale anului 2022

Genotip	Nr registru CP	Lungimea știuletelui, mm	Diametrul știuletelui, mm	Masa știuletelui, g	Masa 1000 boabe, g	Rânduri de boabe a știuletelui
Semidentata	216	162	36	94	231	12
Moldovenesc galben	115	115	26	65	180	14
Semidentata	229	181	40	155	210	14
Semidentata	226	194	43	163	251	16
Portocaliu	176	170	30	89	177	14
Semidentata	172	143	38	90	250	14
Moldovenesc galben	145	167	24	68	154	10

Local	187	102	28	60	157	10
Semidentata	174	160	45	135	289	18
X med.	-	154,0	34,4	102,1	211,0	13,6

Prin caracterizarea soiurilor pe baza *greutății a 1000 de boabe* au fost identificate genotipurile: Semidentata CP174 și Semidentata CP172, care au depășit semnificativ nivelul mediu pentru genotipurile studiate.

Diametrul stiletelui este una dintre principalele caracteristici cantitative, care este strâns legată de indicele *reducerea umidității bobului*. Pentru soiurile studiate, valoarea sa medie a fost de 34 mm, variind în intervalul 24-45 mm. S-a determinat un nivel ridicat de dependență ($r=0,78$) a acestui indicator cu durata perioadei de maturare a știuleților.

Parametrul „lungimea știuletelui” a variat în funcție de genotip în intervalul 102-194 mm, cu o valoare medie de 161 mm. S-au evidențiat valorile maxime pentru acest indice la soiurile Semidentata CP 220 și Semidentata CP 229. S-a remarcat și o corelație pozitivă a acestei trăsături ($r = 0,47$) cu intensitatea reducerii umidității.

Conform studiilor anterioare s-a demonstrat că indicele *numărul rândurilor de boabe per știulete* se formează în stadiile incipiente ale organogenezei și nu se modifică sub influența factorilor abiotici [11]. În medie, pentru mostrele studiate ale colecției, acest indice a variat între 10-18 rânduri cu media de 13,6 rânduri. Cu numărul optim (14 rânduri) au fost evidențiate soiurile: Moldovenesc galben CP115, Semidentata CP 229, Semidentata CP 174 și Portocaliu CP 176.

La evaluarea comparativă a soiurilor studiate după indicii *numărul și grosimea pănușilor* nu a fost depistată variabilitate genotipică esențială. Însă, după *gradul de acoperire cu pănuși a știuleților* a fost evidențiat doar soiul Semidentata CP 174 cu valori optime, pe când celelalte genotipuri s-au caracterizat cu pănuși mai lungi față de lungimea știuletelui.

Una dintre principalele caracteristici ale mostrelor colecției este rezistența acestora la bolile porumbului. De menționat, fonul de infecție al anului 2022 a manifestat un nivel scăzut din cauza secetei în perioadă de vegetație a plantelor. În timpul recoltării au fost identificați și excluși știuleți infectați cu fuzarioză. La analiza statistică a datelor a fost depistată corelare pozitivă ($r=0,3$) după *gradul de răspândire a putregaiului* cu intensitatea reducerii umidității (figura 2).

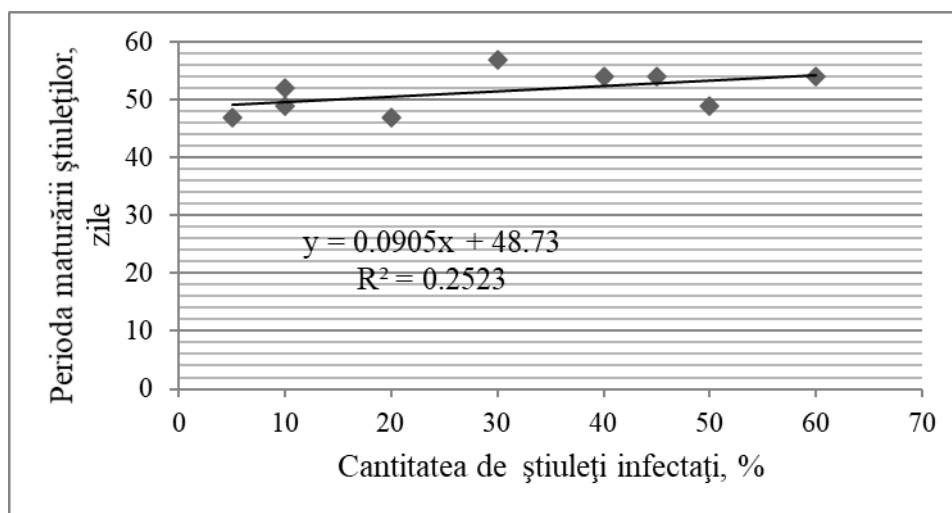


Figura 2. Dependența gradului de atac cu fuzarioză de intensitatea reducerii umidității boabelor

Prin analiza datelor obținute s-a depistat diferențe genotipice după gradul de atac al putregaiului. Procentul mediu de știuleți afectați de fuzarioză în dependența de genotip a fost de 24,4%. Nivelul maxim de deteriorare a plantei fost înregistrat la soiul Semidentata CP216 (până la

60%), ceea ce a permis să fie clasificat ca fiind foarte sensibil. Însă, genotipurile Portocaliu CP 176, Semidentata CP229 și Semidentata CP172 au fost apreciate ca sensibile (30% - 50%), pe când și Semidentata CP226 și Moldovenesc CP145 au manifestat un număr de știuleți mai puțin afectați (10%) fiind clasificate ca slab sensibile. S-au evidențiat două soiuri autohtone (Semidentata CP174 și Local CP 187) cu grad sporit de rezistență la patogen.

La identificarea agenților cauzali ai putregaiului știuleților folosind analiza moleculară, au fost identificate următoarele surse de infecție: *F. graminearum*, *F. verticillioides*, *F. sporotrichioides*, *F. proliferatum*, *F. equiseti*, *F. incarnatum*.

Concluzii

În baza evaluărilor de câmp în condițiile climaterice ale anului 2022, nouă soiuri locale de porumb au fost caracterizate în funcție de principalele trăsături de ameliorare. Mostrele colecției au fost analizate pentru rezistența la putregaiul știuleților (agent patogen *Fusarium spp.*).

Genotipurile au fost repartizate în grupuri în funcție de sensibilitatea la boală. Monitorizarea stării imunologice a plantelor în condițiile fonului natural de infecție a evidențiat donatori de gene după rezistența la fuzarioză și a relevat asocierea acestui parametru cu intensitatea reducerii umidității boabelor.

Notă. Cercetările au fost realizate în cadrul subprogramului **011102** „Extinderea și conservarea diversității genetice, ameliorarea genofondurilor de culturi agricole în contextul schimbărilor climatice”, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării al RM.

Referințe

1. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR); International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) Descriptors for maize. In: *International Board for Plant Genetic Resources*. 1991, 100 p.
2. Munkvold, G. *Fusarium* species and their associated mycotoxins. In: Moretti, A. and Susca, A., Eds., *Mycotoxigenic Fungi*. In: *Methods in Molecular Biology*, Vol. 1542, Humana Press, New York, 2017, 51-106. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6707-0_4.
3. Nagy, E., Haș, V., Kadar, R. The influence of *Fusarium* ear infection on yield and quality and mycotoxins, in maize. *Commun. In: Agric. Appl. Biol. Sci.*, 2006 -71 (3 Pt.B): 1147-1150.
4. Nelson, P.E., Toussoun, T.A. and Marasas, W.F.O. *Fusarium* species. In: an illustrated manual for identification. Pennsylvania State University Press, University Park, 1983, 193 p.
5. Serviciu hidrometeorologic de stat. Republic of Moldova, Disponibil: <http://www.meteo.md>
6. Uribe-larrea, M., Below, F.E. and Moose, S.P. Grain composition and productivity of maize hybrids derived from the Illinois Protein Strains in response to variable nitrogen supply. *Crop Science*, V44, 2004, 1593-1600.
7. Бороевич С. *Принципы и методы селекции растений*/ Под ред. и с предисл. А. К. Федорова. М.: Колос, 1984, 344 с.
8. Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва, 1973, 335с.
9. Иващенко В.Г., Фролов А.Н., Сотченко В.С., Гаркуша В.Г. Селекция кукурузы на устойчивость к вредным организмам на современном этапе сельскохозяйственного производства России // *Вестник защиты растений*. 2000, №2, С 20-25.
10. Иващенко В.Г. Болезни кукурузы: этиология, мониторинг и проблемы сортоустойчивости. Санкт-Петербург, Пушкин: ФГБНУ ВИЗР (Приложение к журналу "Вестник защиты растений"), 2015, 286 с.
11. Куперман, Ф.М. *Некоторые закономерности развития и роста кукурузы в новых районах ее возделывания*. Москва, 1956, 137с.