

REZUMAT

al tezei de doctorat intitulată:

CERCETĂRI PRIVIND SELECȚIA UNOR HIBRIZI DE PORUMB CREAȚI LA I.N.C.D.A. FUNDULEA SUB ASPECTUL PRODUCTIVITĂȚII ȘI ADAPTABILITĂȚII LA DIFERITE CONDIȚII DIN ROMÂNIA

Doctorand: **RARANCIUC (HORHOCEA) V. Daniela**

Conducător științific: **Prof. Univ. Dr. CIONTU Costică**

CUVINTE-CHEIE: hibrizi, porumb, productivitate, adaptabilitate, stabilitatea producției, toleranța la factori nefavorabili, toleranță la boli și dăunători

Porumbul (*Zea mays L.*) este o specie foarte generoasă prin capacitatea de producție ridicată și prin multitudinea utilizărilor, fiind folosit în alimentația oamenilor, a animalelor și ca materie primă pentru procesare industrială. Este cultivat pe suprafețe întinse în toată lumea, dar și în țara noastră.

Factorii climatici din România se caracterizează printr-o mare variabilitate, influențând culturile de porumb pe toată perioada de vegetație, astfel că evoluția nefavorabilă a acestora afectează realizarea producțiilor mari și constante.

Un aport important la creșterea producției și a stabilității acesteia, îl are creșterea nivelului de adaptare a noilor hibrizilor de porumb la condițiile de mediu variabile, printr-o folosire superioară și adecvată a rezervelor naturale și reducerea daunelor produse de stresul abiotic și biotic.

Obiectivele principale ale programelor de ameliorare sunt îmbunătățirea productivității și a stabilității producției.

Producția fiind un caracter complex, pentru realizarea acesteia contribuie tot mecanismul genetic al plantei în interacțiune cu mediul, pe toată perioada de vegetație.

Stabilitatea producției se obține prin toleranță la stresul abiotic (secetă pedologică și atmosferică, temperaturi scăzute la semănat), la factorii de tip biotic (agenți dăunători) și prin homeostazie genetică.

Studiul din această teză de doctorat a analizat două seturi de hibrizi de porumb din două grupe diferite de maturitate (hibrizi semitimpurii și semitardivi), în condiții de câmp, pe două niveluri de stres hidric și în condiții de laborator. Germoplasma de porumb experimentată și metodologia folosită reprezintă moduri de identificare a

variabilității, a productivității, a stabilității și în final a adaptabilității hibrizilor de porumb la condiții diferite de mediu.

Scopul tezei de doctorat l-a constituit selecția hibrizilor de porumb creați la INCDA Fundulea, sub aspectul productivității și adaptabilității la diferite condiții climatice din România.

Cercetările au fost efectuate pe parcursul a 3 ani, în 6 locații diferite din punct de vedere pedoclimatic.

Obiectivele urmărite în cadrul cercetărilor au fost următoarele:

- testarea și identificarea hibrizilor de porumb privind productivitatea și adaptabilitatea, prin experimentarea multianuală și multilocațională în condiții ecologice diferite ca sol și climă;
- evaluarea și selecția hibrizilor de porumb privind toleranța la temperaturi nefavorabile (seceta, arșița, temperaturi scăzute în timpul germinației) în condiții de laborator;
- testarea și identificarea hibrizilor de porumb privind toleranța la stresul biotic (la atacul de fuzarioză pe știulete și la atacul larvelor sfredelitorului porumbului în infestări artificiale);

Cercetările efectuate în cadrul acestui studiu, au caracter inovator prin testarea în mai mulți ani și locații multiple a diferitelor genotipuri de porumb, cu privire la productivitatea și adaptabilitatea acestora în principalele zone de cultură din România, completate cu testările în laborator pentru toleranța la temperaturi nefavorabile și cu testările pentru toleranța la boli și dăunători în condiții de infecții respectiv infestări artificiale.

Teza este structurată în două părți care cuprinde un număr de patru capitole:

- Prima parte, „Studiu bibliografic”, conține primul capitol intitulat „Stadiul actual al cercetărilor privind selecția hibrizilor de porumb sub aspectul productivității și adaptabilității”.
- A doua parte „Cercetări proprii”, conține: scopul și obiectivele cercetărilor; Capitolul II. intitulat „Condițiile de experimentare. Materialul și metodele de cercetare folosite pentru selecția unor hibrizi de porumb creați la INCDA Fundulea, sub aspectul productivității și adaptabilității la diferite condiții climatice din România”; Capitolul III intitulat „Rezultatele cercetărilor”; Capitolul IV intitulat „Concluzii și recomandări”;

Capitolul I intitulat „**Stadiul actual al cercetărilor privind selecția hibrizilor de porumb sub aspectul productivității și adaptabilității**”, prezintă informații despre importanța economică a porumbului, dinamica suprafețelor cultivate și a producției și rezultatele cercetărilor științifice cu privire la productivitatea și adaptabilitatea hibrizilor de porumb, la nivel mondial și național. Acest prim capitol a fost redactat pe baza unui material bibliografic specific, constituit din cărți și lucrări științifice de specialitate, publicate în reviste pe plan național și internațional.

Capitolul II intitulat „**Condițiile de experimentare, materialul și metodele de cercetare folosite pentru selecția hibrizilor de porumb creați la I.N.C.D.A.**

Fundulea, sub aspectul productivității și adaptabilității la diferite condiții climatice din România” prezintă condițiile naturale în care s-au efectuat experiențele, condițiile privind evoluția factorilor climatici din perioada de experimentare, materialul biologic folosit pentru experimentare, organizarea experiențelor în câmp, și metodele de cercetare folosite pentru selecția hibrizilor.

Cercetările s-au efectuat pe parcursul anilor 2020, 2021 și 2022, în șase locații, situate în șase zone reprezentative din țară, diferite din punct de vedere pedoclimatic: INCDA Fundulea, și în Stațiunile de Cercetare- Dezvoltare Agicolă de la Brăila, Șimnic, Valu lui Traian, Lovrin și Livada.

Caracterizarea condițiilor climatice s-a realizat pe ani și pe locații și s-au întocmit climadiagrame pe baza temperaturilor medii lunare și a sumei precipitațiilor lunare. Astfel, au fost puse în evidență perioadele de secetă care au survenit în vegetație, durata în timp și intensitatea acestora.

Materialul biologic folosit în cadrul experiențelor a constat în folosirea unui număr de 34 hibrizi de porumb, obținuți în cadrul programului de ameliorare a institutului de la Fundulea (INCDA Fundulea), aparținând grupelor FAO 301-400 (17 hibrizi semitimpurii) și FAO 401-500 (17 hibrizi semitardivi). Hibrizii au fost obținuți în urma hibridărilor dialele, fiind în anul al doilea și al treilea de testare. Hibrizii martor folosiți în cadrul experiențelor pentru compararea rezultatelor au fost hibrizii Oituz și Iezer, care sunt creația aceluiași institut. Pe parcursul vegetației porumbului s-au realizat o serie de observații și notări pentru diferite caractere utile pentru atingerea obiectivelor propuse a fi realizate.

În câmp, experiențele au fost așezate în blocuri randomizate, cu 3 repetiții. Hibrizii au fost semănați în parcele de câte 4 rânduri cu lungimea de 4,8 m, distanțate la 0,7 m, cu suprafața totală de 13,44 m². Pentru a reduce competiția dintre hibrizi s-au recoltat doar cele două rânduri centrale, astfel că, suprafața recoltabilă a parcelei rezultată a fost de 6,72 m². A fost practică o densitate de 65.000 plante/ha pentru hibrizii semitimpurii și 60.000 plante/ha pentru hibrizii semitardivi, în toate cele 6 locații experimentale.

Aprecierea toleranței la stresul abiotic s-a efectuat și prin metode indirecte, determinând reacția hibrizilor de porumb la arșiță și la secetă, în condiții de laborator în faza de plantulă, utilizând metodele fiziologice prin care se induce stresul atmosferic și hidric, cu ajutorul unei substanțe cu greutate moleculară mare (polietilen glicol - PEG).

Aprecierea pentru toleranța la frig s-a efectuat pe baza metodei Coldtest 6°C și prin semănatul timpuriu în câmp la 4°C. În câmp experiențele au fost semănați în anul 2020, pe câte două rânduri cu lungimea de 5 m, în 3 repetiții, așezate după metoda blocurilor complet randomizate. Materialul biologic folosit în cadrul metodelor de laborator a constat din semințele hibrizilor studiați, analizele fiind efectuate în trei repetiții.

Comportamentul materialului genetic (hibrizi) la atacul ciupercii *Fusarium* spp. la nivel de știulete și la atacul dăunătorului *Ostrinia nubilalis* a fost determinat la

Fundulea, în experiențe efectuate special pentru aceasta, hibrizii fiind semănați pe câte un rând de câte 10 plante, în trei repetiții.

Capitolul III intitulat „**Rezultatele cercetărilor**” cuprinde totalitatea rezultatelor obținute în experiențele efectuate în câmp și în laborator pentru selecția hibrizilor de porumb în privința productivității și adaptabilității acestora la diferite condiții de mediu.

Selecția hibrizilor privind **productivitatea și adaptabilitatea** la diferite condiții de mediu, a fost efectuată ținând cont de:

- ✓ producția medie (t/ha) obținută în cele 6 locații în perioada celor trei ani de experimentare;
- ✓ indicele de adaptabilitate/stabilitate a producției, (DRIND) care s-a determinat prin folosirea unei metode care a fost propusă de Mandache în 2013 (valoare ridicată=adaptabilitate);
- ✓ indicele de susceptibilitate la secetă propus de Fischer și Mauer în 1978 (valoare subunitară=toleranță la secetă);
- ✓ analiza regresiei producției hibrizilor în cele 18 condiții ecologice prin determinarea valorii constantei regresiei –intercept „a” și a pantei regresiei-slope „b”, după propunerea făcută de Brukner și Froberg în 1987 („b”<1 iar „a” are valori pozitive, hibrizii sunt adaptați la condiții nefavorabile de mediu; „b”>1, „a”, are valori mici, negative, hibrizii pot fi considerați ca fiind bine adaptați la condiții favorabile/optime de mediu);
- ✓ coeficienții de variație (valori mici=hibrizi stabili);

La grupa hibrizilor **semitimpurii**, în cele 18 condiții și în cei trei ani de experimentare, hibrizii HSF 1191-14 (8,87 t/ha), HSF 4687-16 (8,84 t/ha), HSF 4075-17(8,68 t/ha) și HSF 7395-18 (8,64 t/ha) au înregistrat producții superioare mediei experienței (8,40t/ha).

În funcție de DRIND, s-au evidențiat hibrizii HSF 4687-16(13,74), HSF 1191-14 (13,47), HSF 4075-17(13,25) și HSF 3656-16 (13,17) iar după ISS hibrizii cei mai toleranți la secetă au fost HSF 4687-16 (0,83), HSF 3656-16 (0,86) HSF 4075-17 (0,91) și HSF 1191-14 (0,92).

După analiza regresiei producției, cei mai adaptați hibrizi au fost HSF 4687-16, HSF 4075-17 și HSF 3656-16 iar după coeficientul de variație cei mai stabili hibrizi s-au dovedit a fi HSF 4075-17 (2,93), HSF 4687-16 (3,84)și HSF 7395-18 (4,21).

La grupa hibrizilor **semitardivi**, hibrizii Felix (9,23 t/ha) și F423 (8,83 t/ha) au înregistrat producții superioare mediei experienței (8,03t/ha).

În funcție de DRIND, s-au evidențiat hibrizii Felix (12,63), F423 (11,85) și HSF 5373-17 (11,53), iar în funcție de ISS hibrizii cei mai toleranți la secetă au fost HSF 7413-18 (0,84), HSF 4101-17 (0,86), Felix (0,96) .

După analiza regresiei producției, cei mai adaptați hibrizi au fost HSF 7151-18, HSF 4101-17 și Iezer iar după coeficientul de variație cei mai stabili hibrizi au fost HSF 7151-18, (0,36), Iezer (3,00) și HSF 1133-17 (3,65).

Pentru selecția hibrizilor în **condiții de laborator** a fost necesară utilizarea unor indici fiziologici corelați cu performanțele în câmp atât pentru secetă cât și pentru arșiță, caracteristici care sunt dificil de cuantificat în câmp.

Indicele sintetic pentru toleranța/rezistența la secetă a fost calculat ca medie a valorilor celor 7 indici specifici pentru toleranța/rezistența la secetă: lungimea tulpinii, lungimea rădăcinii, substanța uscată din tulpină, substanța uscată din rădăcină, suprafața foliară, conținutul în clorofilă și volumul rădăcinilor.

Indicele sintetic pentru toleranța/rezistența la arșiță a fost calculat ca medie a valorilor a 6 indici specifici pentru toleranța/rezistența la arșiță: lungimea tulpinii, lungimea rădăcinii, substanța uscată din tulpină, substanța uscată din rădăcină, suprafața foliară, conținutul în clorofilă. Acești indici reflectă comportamentul hibridului analizat atât în condiții nefavorabile de stres cât și în condiții favorabile, valorile mici indicând toleranța sporită la secetă, respectiv la arșiță. Hibrizii cu valorile cele mai mici pentru acești indicatori au fost favorizați în procesul de selecție artificială.

La hibrizii semitimpurii, indicii sintetici de **toleranță la secetă** cu valoare mică variază de la -1,892 (HSF 3425-16) la -1,114 (HSF 3656-16) iar la *hibrizii semitardivi* de la -1,728 (Felix) la -1,109 (HSF 7417-18).

Indicele sintetic de **toleranță la arșiță** cu valoare mică, variază de la -2,326 (HSF 4687-16) la -1,004 (HSF 1214-17-16) la *hibrizii semitimpurii* și de la -2,326 (Felix) la -0,923 (HSF 1108-17) la *hibrizii semitardivi*.

Selecția hibrizilor pentru toleranța la **temperaturile scăzute din timpul germinației** s-a efectuat pe baza metodei Coldtest 6°C determinată în laborator și prin semănatul timpuriu în câmp (4°C).

La grupa semitimpurie hibrizii HSF 3407-16, HSF 1128-14, HSF 3425-16, HSF 4687-16, HSF 1034-17 și HSF 1191-14, au înregistrat valori superioare ale facultății germinative la 6°C, cuprinse între 91-96%.

La grupa semitardivă hibrizii Felix, HSF 7413-18, HSF 7145-18, HSF 5373-17 și HSF 2837-17 au înregistrat valorile cele mai mari ale facultății germinative la 6°C, cuprinse între 92-97%.

Selecția pentru **toleranța la atacul ciupercii *Fusarium* spp.** s-a efectuat pe baza notei medii ponderate a atacului pe știuleți. Pe baza acesteia, s-a efectuat repartizarea în clase de toleranță, fiecare hibrid fiind apreciat prin note (nota 1-2,9 hibrizi foarte sensibili, nota 3-4,9 sensibili, nota 5-6,9 mediu toleranți și nota 7-9 hibrizi toleranți).

La hibrizii semitimpurii, nivelul de îmbolnăvire al știuletelui exprimat prin note (media ponderată a notelor atacului), a avut valori cuprinse între 2,3 (HSF 1128-14) și 7,9 (HSF 1033-17) în 2020, între 5,3 (HSF 3407-16) și 7,3 (HSF 1033-17) în 2021 și între 6,7 (HSF 1214-17) și 8,9 (HSF 3877-17) în 2022.

La hibrizii semitardivi, atacul pe știulete exprimat prin media ponderată a notelor atacului, a avut valori cuprinse între 2,3 (HSF 5373-17) și 6,2 (Felix) în 2020,

între 5,3 (HSF 7151-18) și 7,2 (F423) 2021 și între 6,0 (Iezer) și 8,8 (HSF 2837-17) în 2022.

Selecția pentru **toleranța la atacul de *Ostrinia nubilalis*** s-a efectuat pe baza mediei lungimii galeriilor/plantă.

Din grupa *hibrizilor semitimpurii*, experimentați în anii 2020-2022, s-au evidențiat următorii: HSF 1191-14 (4,2, 5,8, 0,7 cm galerii/plantă) și HSF 1034-17 (3,4, 5,5, 1,1 cm. galerii/plantă) care s-au dovedit a fi toleranți la atacul larvelor de *O.nubilalis*.

Din grupa *hibrizilor semitardivi*, experimentați în anii 2020-2022, s-au evidențiat următorii: HSF 5373-17 (4,6, 11,3, 0,5 cm galerii/plantă), Felix (7,6, 10,5, 1,1 cm galerii/plantă), F423(8,8, 6,6, 1,2 cm galerii/plantă), și HSF4101-17(8,6, 11, 1,1 cm galerii/plantă) care s-au dovedit mediu toleranți la atacul dăunătorului *Ostrinia nubilalis*.

Capitolul IV intitulat Concluzii generale și recomandări, cuprinde:

- concluzii cu privire la selecția genotipurilor de porumb din cele două grupe de maturitate pentru adaptabilitate/ stabilitate la diferite condiții de mediu, utilizând producțiile medii obținute pe două niveluri de stres (condiții optime și condiții severe de stres hidric);
- concluzii cu privire la selecția genotipurilor de porumb pentru toleranța la temperaturile nefavorabile din perioada germinației și din perioada de vegetație, la stresul hidric și la atacul agenților dăunători (*Fusarium* spp. și *Ostrinia nubilalis*);
- recomandări pentru ameliorarea genotipurilor de porumb în ceea ce privește productivitatea și adaptabilitatea la condiții diferite de mediu, la factorii climatici cu variabilitate mare pe parcursul vegetației porumbului.