

REZULTATE EXPERIMENTALE OBȚINUTE LA HIBRIZII DE PORUMB COMERCIALI ȘI DE PERSPECTIVĂ CREAȚI RECENT LA I.N.C.D.A. FUNDULEA

EXPERIMENT RESULTS OBTAINED AT COMMERCIAL AND PERSPECTIVE MAIZE HYBRIDS RECENTLY CREATED AT NARDI FUNDULEA

DANIELA HORHOCEA¹, ION CIOCĂZANU¹,
HORIA LUCIAN IORDAN¹, COSTICĂ CIONTU²

Abstract

This paper presents the results on the performance of commercial and perspective maize hybrids, recently created at NARDI Fundulea to meet new market demands in the context of climate change.

Maize hybrids were evaluated in comparative trials under different growing environments at NARDI Fundulea, ARDS Valu lui Traian and ARDS Brăila.

As the results of these trials, maize hybrids HSF1191-14, HSF1128-14 and HSF 3425-16 (FAO 350-400) and HSF 3407-16 (FAO 401) were selected for high yield potential and stability, higher grain water loss rate and tolerance to *Fusarium* spp. and *Ostrinia nubilalis* attack. These hybrids were selected to be tested in the State Institute for Variety Testing network for registration.

Cuvinte cheie: hibrizi de porumb, potențial de producție, stabilitate a producției, ritm de pierdere a apei.

Keywords: maize hybrids, yield potential, yield stability, water loss rate.

INTRODUCERE

Scopul activității de ameliorare a porumbului este crearea de hibrizi cu potențial de producție ridicat și bine adaptați la diversitatea condițiilor de mediu din țara noastră, cu precădere în contextul actual al schimbărilor climatice.

Productivitatea și stabilitatea producției hibrizilor de porumb în condiții diferite de mediu din țara noastră se încadrează în obiectivele prioritare ale laboratorului de ameliorare a porumbului de la I.N.C.D.A. Fundulea.

Hibrizii de porumb reprezintă o importantă contribuție a geneticii la ameliorarea plantelor în scopuri aplicative. Principalul factor de progres la cultura porumbului îl constituie extinderea în producție a unor hibrizi mai timpurii, productivi, rezistenți la frângere și cădere și cu plasticitate ecologică (C o s m i n și colab., 1987).

¹ I.N.C.D.A. Fundulea. E-mail: daniela_horhocea@yahoo.com

² U.S.A.M.V. București

Capacitatea de producție este obiectivul cu cea mai mare contribuție la eficiența economică a culturii, la sporirea acesteia contribuind majoritatea însușirilor, precum: energia germinativă, creșterea și dezvoltarea echilibrată a plantelor, exprimarea componentelor producției și toleranța la factorii nefavorabili abiotici (temperaturi scăzute în timpul germinăției, secetă și arșiță), biotici (boli și dăunători) și tehnologici (densitate sporită, pretabilitate la recoltarea mecanizată - rezistență la căderea și frângerea tulpinilor, pierderea rapidă a apei din boabe) (Cristea și colab., 2004).

Stabilitatea producției este un obiectiv complex care se realizează prin homeostazie genetică și prin toleranță la condițiile de stres (Cristea și colab., 2004).

Pentru a determina gradul de exprimare a însușirilor ameliorate și mai ales a stabilității producției, experimentarea hibridilor se face în culturi comparative de orientare și de concurs amplasate în condiții pedoclimatice diferite (Sarca și Ciocăzanu, 1993).

Ritmul rapid de pierdere al apei din boabe este un obiectiv important al programelor moderne de ameliorare din întreaga lume, datorită unor aspecte economice importante cum ar fi: reducerea uscării artificiale a boabelor, evitarea deteriorării calității boabelor prin reducerea sau inhibarea dezvoltării după recoltare a patogenilor care produc micotoxine (Stere și colab., 1995; Bute și colab., 2002; Lacey, 2008).

Pierderea apei din boabe este o însușire complexă, care este influențată de condițiile meteorologice, dar și de factorii genetici (Aldrich și colab., 1975; Baron și Daynard, 1984; Stere și colab., 1995, citați de Iordan și colab., 2016).

Un obiectiv important de ameliorare este și toleranța la factorii biotici locali, reprezentați de bolile și dăunătorii care produc pagube importante culturii de porumb (Bărbulescu, 2000).

Pentru obținerea unor producții superioare și constante, cercetarea științifică trebuie să ofere cultivatorilor, hibridi de porumb competitivi și semințe cu înaltă valoare genetică (Haș și colab., 2018).

În cadrul programului de ameliorare a porumbului de la I.N.C.D.A. Fundulea, în fiecare an sunt supuse procesului de consangvinizare, genotipuri noi, rezultate din încrucișări de ameliorare planificate pe bază de predicții. Consangvinizarea, selecția genealogică și testarea capacității de combinare conduc la obținerea a noi linii consangvinizate care prin hibridări simple și dialele produc numeroși hibridi experimentali. Aceștia sunt testați în culturi comparative la I.N.C.D.A. Fundulea și în diferite stațiuni din țară și în ultima etapă hibridii cu producție ridicată și cât mai stabilă sunt testați în rețeaua I.S.T.I.S. în vederea înregistrării.

În această lucrare sunt prezentate rezultatele obținute privind productivitatea, ritmul de pierdere al apei din boabe la recoltare, toleranța la boli și dăunători, la hibridii comerciali și de perspectivă creați recent la I.N.C.D.A. Fundulea și experimentați în perioada 2018-2019.

MATERIAL ȘI METODE

Au fost experimentați 26 hibridi de porumb creați la I.N.C.D.A. Fundulea (5 hibridi din grupa semitimpurie - FAO 350-400 și 21 hibridi din grupa semitardivă - FAO 401-500). Hibridii Iezer, F423 și Felix sunt hibridi comerciali înregistrați în perioada 2012-2019, ceilalți fiind hibridi experimentali.

Testarea hibridilor s-a făcut în culturi comparative de concurs în parcele de 4 rânduri, din care s-au recoltat cele 2 rânduri centrale (pentru diminuarea competiției intergenotipice), suprafața parcelei fiind de 13,44 m², în 2-3 repetiții, așezate în blocuri randomizate.

Experiențele au fost amplasate în 3 localități din sudul țării în condiții diferite de climă și sol, la neirigat, și anume: I.N.C.D.A. Fundulea la densitate normală (62.000 pl./ha) și la densitate sporită (75.000 pl./ha), S.C.D.A. Valu lui Traian și S.C.D.A. Brăila.

Fertilizarea s-a făcut diferențiat, în funcție de zonă, planta premergătoare etc., în medie cu 130-160 kg azot/ha și 50-80 kg P₂O₅/ha.

S-au efectuat următoarele măsurători și determinări:

- înălțimea totală a plantei, înălțimea de inserție a știuletelui și principalele caractere ale știuleților;

- producția medie de boabe cu 15,5% umiditate, exprimată în t/ha și în procente față de media experienței;

- analiza varianței pentru producție, umiditatea la recoltare, înălțimea totală a plantei și înălțimea de inserție a știuletelui a fost calculată cu ajutorul programului MSTATC;

- umiditatea medie a boabelor la recoltare, efectuată cu umidometrul DICKEY JOHN GAC 2000 - Grain Analysis Computer;

- viteza de pierdere a apei din boabe (dinamica umidității boabelor s-a efectuat prin determinări succesive ale umidității boabelor după atingerea maturității fiziologice);

- determinarea în dinamică a umidității din boabe permite caracterizarea hibridilor sub aspectul pierderii apei din boabe și a perioadei de vegetație. S-au efectuat 4 determinări, prima determinare fiind executată la maturitatea fiziologică (21.VIII) când umiditatea boabelor a fost cuprinsă între 28,2-38,6%, următoarele două determinări din 7 în 7 zile, iar ultima în fază târzie, înainte de recoltat, când umiditatea boabelor a fost redusă (11,6-16,8%).

Rezistența la atacul patogenului *Fusarium* spp. și al dăunătorului *Ostrinia nubilalis* a fost determinată la Fundulea în experiențe înființate în acest scop, în condiții de infecție artificială cu inocul de *Fusarium*, respectiv, cu ponte de *Ostrinia nubilalis* obținute în condiții de laborator, pe dietă artificială.

Infestarea cu spori de *Fusarium* s-a efectuat la 10 zile după mățăsit prin injectarea știuleților cu 5 ml inocul obținut din știuleți de porumb cu boabe infestate natural în anul anterior. Analiza nivelului de atac al patogenului s-a efectuat la recoltare, la știuleții infestați. Pentru fiecare hibrid știuleții s-au grupat pe clase, în funcție de nivelul de atac, fiecare grupă primind note de la 1 la 8, notele mici arătând un grad mare de atac, respectiv, rezistență slabă la atacul de *Fusarium*. Pentru a putea încadra hibridii în diferite clase de rezistență s-a făcut media ponderată a notelor nivelului de atac.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În perioada celor doi ani de experimentare (2018-2019), condițiile climatice au fost diferite de la an la an, influențând producțiile obținute la hibridii de porumb în cele 3 locații de testare.

Din punct de vedere climatic, anul 2018 a fost caracterizat prin două perioade de secetă. Prima perioadă a fost la semănat, în luna aprilie, și a influențat negativ răsărirea și dezvoltarea

plantelor de porumb, iar a doua perioadă de secetă a fost în lunile august și septembrie, când deficitul de precipitații asociat cu temperaturile ridicate a avut un efect negativ asupra formării și umplerii boabelor (tabelul 1).

Anul 2019 a fost marcat de o perioadă de secetă în lunile august-septembrie, deficitul de precipitații și temperaturile ridicate afectând procesul de umplere al boabelor (tabelul 2).

Tabelul 1

**Precipitațiile lunare (mm) și temperaturile medii lunare ale aerului (°C)
înregistrate în rețeaua de testare în anul 2018**

[Monthly distribution of rainfall (mm) and average temperature (°C) registered in 2018 in research network]

Anul 2018	Luna											
	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sept	Oct	Noi	Dec
I.N.C.D.A. Fundulea												
Suma precipitațiilor lunare (mm)	36,0	58,6	40,6	2,4	34,0	120,6	85,0	2,8	28,6	10,8	23,0	43,0
Media lunară multianuală	34,8	32,1	37,7	45,0	61,4	74,9	70,9	50,3	49,2	43,1	42,2	44,2
Abaterea	1,2	26,5	2,9	-42,6	-27,4	45,7	14,1	-47,5	-20,6	-32,3	-19,2	-1,2
Temperatura medie lunară (°C)	0,8	1,6	3,3	15,8	19,4	22,6	22,8	25,0	19,1	13,4	5,2	-0,1
Media lunară multianuală	-2,4	-2,3	4,9	11,3	17,0	20,8	22,7	22,3	17,4	11,3	5,3	-0,1
Abaterea	3,2	3,9	-1,6	4,5	2,4	1,8	0,1	2,7	1,7	2,1	-0,1	0,0
S.C.D.A. Brăila												
Suma precipitațiilor lunare (mm)	16,0	79,0	38,0	6,0	23,0	54,0	81,0	0,2	12,0	6,0	26,0	52,0
Media lunară multianuală	28	27	26	35	48	62	46	39	32	30	33	36
Abaterea	-12	52	12	-29	-25	-8	35	-39	-20	-24	-7	16
Temperatura medie lunară (°C)	0,4	0,9	2,9	14,9	19,3	22,5	22,8	24,2	18,5	13,6	4,6	-0,3
Media lunară multianuală	-2,1	-0,2	4,7	11,2	16,7	20,9	22,9	22,1	17,3	11,5	5,6	0,6
Abaterea	2,5	1,1	-1,8	3,7	2,6	1,6	-0,1	2,1	1,2	2,1	-1,0	-0,9
S.C.D.A. Valu lui Traian												
Suma precipitațiilor lunare (mm)	44,0	53,0	81,5	1,5	82,0	135,0	114,7	5,1	10,0	4,2	53,0	32,0
Media lunară multianuală	30,2	24,9	30,2	32,6	40,4	46,6	45,1	35,9	34,2	37,3	41,1	41,1
Abaterea	13,8	28,1	51,3	-31,1	41,6	88,4	69,6	-30,8	-24,2	-33,1	11,9	-9,1
Temperatura medie lunară (°C)	2,1	1,6	4,7	13,7	18,9	21,8	23,9	32,9	27,0	21,9	9,7	4,2
Media lunară multianuală	-0,2	1,2	4,8	10,0	15,7	19,9	22,3	21,9	17,4	11,8	6,9	2,3
Abaterea	2,3	0,3	-0,1	3,7	3,2	1,9	1,6	10,9	9,6	10,2	2,8	1,9

Tabelul 2

**Precipitațiile lunare (mm) și temperaturile medii lunare ale aerului (°C)
înregistrate în rețeaua de testare în anul 2019**

[Monthly distribution of rainfall (mm) and average temperature (°C) registered in 2019 in research network]

Anul 2019	Luna											
	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sept	Oct	Noi	Dec
I.N.C.D.A. Fundulea												
Suma precipitațiilor lunare (mm)	53,8	21,4	22,4	51,4	124,2	74,6	87,4	12,6	6,2	38,0	33,2	16,2
Media lunară multianuală	35,1	32,0	37,4	45,1	62,5	74,9	71,1	49,7	48,5	43,0	42,0	43,7
Abaterea	18,7	-10,6	-15,0	6,3	61,7	-0,3	16,3	-37,1	-42,3	-5,0	-8,8	-27,5
Temperatura medie lunară (°C)	-1,2	3,8	9,3	11,2	17,2	23,6	23,0	24,7	19,3	12,8	10,2	4,0
Media lunară multianuală	-2,4	-2,2	4,9	11,3	17,0	20,8	22,7	22,3	17,5	11,3	5,4	0,0
Abaterea	1,2	6,0	4,4	-0,1	0,2	2,8	0,3	2,4	1,8	1,5	4,8	4,0
S.C.D.A. Brăila												
Suma precipitațiilor lunare (mm)	36,0	6,0	11,0	30,0	27,0	104,0	25,0	30,0	1,0	24,0	9,0	14,0
Media lunară multianuală	28,0	27,0	26,0	35,0	48,0	62,0	46,0	39,0	32,0	30,0	33,0	36,0
Abaterea	8,0	-21,0	-15,0	-5,0	-21,0	42,0	-21,0	-9,0	-31,0	-6,0	-24,0	-22,0
Temperatura medie lunară (°C)	-1,4	2,9	8,3	10,9	17,7	23,8	23,0	23,8	18,5	13,2	10,1	3,9
Media lunară multianuală	-2,1	-0,2	4,7	11,2	16,7	20,9	22,9	22,1	17,3	11,5	5,6	0,6
Abaterea	0,7	3,1	3,6	-0,3	1,0	2,9	0,1	1,7	1,2	1,7	4,5	3,3
S.C.D.A. Valu lui Traian												
Suma precipitațiilor lunare (mm)	38,1	15,5	17,0	44,8	46,0	1,1	37,8	9,4	46,8	45,2	9,2	16,2
Media lunară multianuală	30,2	24,9	30,2	32,6	40,4	46,6	45,1	35,9	34,2	37,3	41,1	41,1
Abaterea	7,9	-9,4	-13,2	12,2	5,6	-45,5	-7,3	-26,5	12,6	7,9	-31,9	-24,9
Temperatura medie lunară (°C)	5,1	7,2	13,9	14,7	23,5	25,7	24,0	25,4	20,6	10,3	11,9	5,2
Media lunară multianuală	-0,2	1,2	4,8	10,0	15,7	19,9	22,3	21,9	17,4	11,8	6,9	2,3
Abaterea	5,3	5,9	9,1	4,7	7,8	5,8	1,7	3,5	3,2	-1,5	5,0	2,9

În tabelul 3 sunt prezentate producțiile medii de boabe (t/ha) la umiditatea de 15,5%, obținute în anii 2018 și 2019, în culturi comparative la neirigat, la 26 hibridi de porumb, la I.N.C.D.A. Fundulea, S.C.D.A. Valu lui Traian și S.C.D.A. Brăila.

La hibridii din grupa FAO 350-400, producțiile medii obținute în toate locațiile în cei doi ani de testare au variat de la 8,73 t/ha (HSF 3478-16) la 10,37 t/ha (HSF 3425-16), media experienței fiind de 9,61 t/ha. Din această grupă s-au evidențiat prin producții care au depășit media experienței următorii hibridi: HSF 3425-16 (10,37 t/ha), HSF 1128-14 (9,96 t/ha) și HSF 1191-14 (9,92 t/ha).

La I.N.C.D.A. Fundulea, producția medie cea mai ridicată s-a înregistrat la hibridul HSF 3425-16, de 10,37 t/ha, care a realizat un spor de producție de 11% față de media experienței.

La S.C.D.A. Valu lui Traian pe primul loc s-a situat tot hibridul HSF 3425-16 cu o producție medie de 11,40 t/ha și un spor de producție de 8%.

La S.C.D.A. Brăila producțiile medii ale hibridilor de porumb experimentați au fost mai mici, din cauza condițiilor climatice nefavorabile din cei doi ani de experimentare (deficit de precipitații în perioada aprilie-septembrie), hibridul cu cea mai mare producție medie fiind HSF 1128-14 cu 9,21 t/ha, cu un spor de 7%.

La hibridii din grupa FAO 401-500, producțiile medii obținute în toate locațiile în cei doi ani de testare au variat de la 8,73 t/ha (HSF 251-13) la 10,32 t/ha (HSF 319-15), media experienței fiind de 9,56 t/ha.

Din această grupă s-au evidențiat prin producții care au depășit media experienței următorii hibridi: HSF 319-15 (10,32 t/ha), Felix (10,14 t/ha) și HSF 3407-16 (10,12 t/ha).

Hibridul Felix este o nouă creație a programului de ameliorare de la I.N.C.D.A. Fundulea (înregistrat în anul 2019) din grupa FAO 460 semitardiv.

La S.C.D.A. Valu lui Traian, hibridul Felix a realizat cea mai mare producție medie, de 11,95 t/ha cu un spor de 11% și la I.N.C.D.A. Fundulea 10,08 t/ha la densitate de 62 mii pl./ha, cu un spor de 9%.

La S.C.D.A. Brăila pe primul loc s-a situat hibridul HSF 3407-16 cu o producție medie de 10,32 t/ha și un spor de producție de 15%.

În figura 1 sunt prezentate grafic producțiile medii de boabe și umiditatea la recoltare la cei 26 hibridi de porumb experimentați.

În acest grafic se observă că hibridii HSF 3425-16, Felix, HSF 3407-16, HSF 1128-14, HSF 1191-14 și HSF 103-16, s-au situat deasupra dreptei de regresie în partea stângă, cu producții medii ridicate și umiditate medie la recoltare scăzută.

Tabelul 3

Producțiile medii de boabe (t/ha) cu 15,5% umiditate, la INCDA Fundulea și stațiunile din rețeaua ASAS
 [Average yield (15,5% moisture content) recorded at NARDI Fundulea and AAFS research network]

Hibridul	INCDA Fundulea, densitate normală media pe 2 ani		INCDA Fundulea, densitate sporită media pe 2 ani		SCDA Valu lui Traian media pe 2 ani		SCDA Brăila media pe 2 ani		TOTAL stațiuni media pe 2 ani	
	Producția de boabe cu umid. std. 15,5 % (t/ha)	% față de media exp.	Producția de boabe cu umid. std. 15,5 % (t/ha)	% față de media exp.	Producția de boabe cu umid. std. 15,5 % (t/ha)	% față de media exp.	Producția de boabe cu umid. std. 15,5 % (t/ha)	% față de media exp.	Producția de boabe cu umid. std. 15,5 % (t/ha)	% față de media exp.
FAO 350-400										
HSF 1191-14	10,10	104	9,90	103	11,11	106	8,56	100	9,92	103
HSF 1128-14	10,18	105	9,45	99	10,99	104	9,21	107	9,96	104
HSF 3478-16	8,67	189	7,99	83	9,68	92	8,59	100	8,73	91
HSF 3425-16	10,83	111	10,65	111	11,40	108	8,59	100	10,37	108
HSF 309-15	8,84	91	9,95	104	9,43	90	7,99	93	9,05	94
Media exp.	9,72	100	9,59	100	10,52	100	8,59	100	9,61	100
FAO 401-500										
HSF 251-13	8,48	91	8,07	88	9,91	92	8,48	95	8,73	91
HSF 103-16	9,78	106	9,10	99	10,42	96	8,97	100	9,57	100
HSF 3407-16	9,81	106	9,65	105	10,71	99	10,32	115	10,12	106
F423	8,31	90	8,87	96	10,21	94	8,65	96	9,01	94
Felix	10,08	109	9,39	102	11,95	111	9,17	102	10,14	106
HSF 529-15	9,69	105	10,04	109	9,60	89	8,43	94	9,44	99
HSF 3089-15	8,77	95	8,87	96	11,45	106	9,03	101	9,53	100
HSF 4687-16	8,80	95	9,25	100	10,73	99	8,58	96	9,34	98
HSF 58-15	9,45	102	8,40	91	10,94	101	9,06	101	9,46	99
HSF 375-15	9,46	102	9,26	101	10,91	101	9,55	107	9,79	102
Iezer	8,69	94	9,15	99	10,09	93	8,53	95	9,12	95
HSF 319-15	10,18	110	9,42	102	11,74	109	9,93	111	10,32	108
HSF 896-15	9,87	106	8,92	97	11,48	106	8,61	96	9,72	102
HSF 400-15	8,57	92	10,19	111	11,67	108	8,31	93	9,68	101
HSF 3622-16	9,71	105	8,80	96	10,86	101	8,08	90	9,36	98
HSF 835-15	9,03	97	9,07	99	10,63	98	9,06	101	9,45	99
HSF 145-15	9,50	102	9,85	107	11,19	104	9,45	105	10,00	105
HSF 301-15	9,20	99	9,30	101	10,68	99	9,19	103	9,59	100
HSF 3656-16	8,60	93	9,48	103	11,48	106	9,29	104	9,71	102
HSF 531-15	9,36	101	9,35	102	10,45	97	8,83	99	9,50	99
HSF 700-15	9,35	101	9,06	98	9,90	92	8,58	96	9,22	96
Media exp.	9,27	100	9,21	100	10,81	100	8,96	100	9,56	100
<i>Media generală</i>	<i>9,36</i>	-	<i>9,29</i>	-	<i>10,75</i>	-	<i>8,89</i>	-	<i>9,57</i>	-

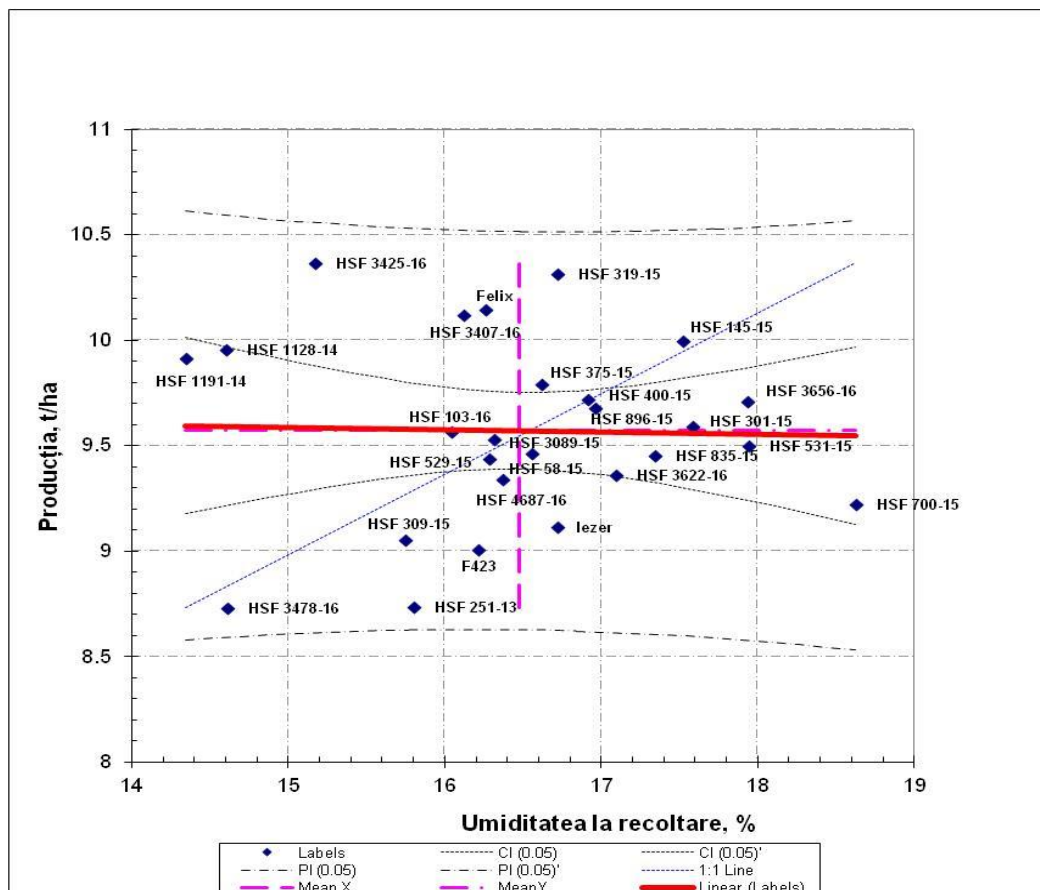


Figura 1 – Producțiile medii de boabe (t/ha) cu 15,5% umiditate și umiditatea la recoltare (%) la hibridii experimentați la INCDA Fundulea și stațiunile din rețeaua ASAS
[Average yield (15.5% moisture content) recorded at NARDI Fundulea and AAFS research network]

În tabelul 4 sunt prezentate valorile factorului F și semnificațiile acestora conform probabilităților de transgresiune, obținute din analiza varianței aplicată pentru producția de boabe, umiditatea la recoltare, înălțimea totală a plantei și înălțimea de inserție a știuletelui pentru cei 26 de hibridi, experimentați în perioada 2018-2019 la I.N.C.D.A. Fundulea, S.C.D.A. Valu lui Traian și S.C.D.A. Brăila. Se observă că anii, localitățile, hibridii și interacțiunile dintre ani și localități, ani și hibridi, localități și hibridi și ani, localități și hibridi au determinat variații foarte semnificative ale însușirilor studiate.

Valorile mici ale coeficienților de variație indică o calitate bună a datelor.

Tabelul 4

Analiza ANOVA (valorile factorului F și semnificațiile) pentru producție, umiditate, înălțime totală și inserția știuletelui, în experimentele din rețeaua ASAS în perioada 2018-2019
(Analysis of variance for AAFS research network data obtained during 2018-2019)

Proveniența datelor	Însușirea	Cauza variabilității	Factorul F	Semnificația
Rețeaua A.S.A.S.	Producție	An (A)	254,8907	***
		Localitate (L)	803,1127	***
		A x L	3595,7768	***
		Hibrid (H)	35,9337	***
		A x H	10,4143	***
		L x H	12,532	***
		A x L x H	11,7125	***
Coefficient de variație: 3,07%				
Rețeaua A.S.A.S.	Umiditate	An (A)	20,0414	***
		Localitate (L)	8349,9095	***
		A x L	3245,6104	***
		Hibrid (H)	148,7345	***
		A x H	12,0226	***
		L x H	21,1102	***
		A x L x H	12,0828	***
Coefficient de variație: 2,09%				
Rețeaua A.S.A.S.	Înălțimea totală	An (A)	92,0597	***
		Localitate (L)	177,1739	***
		A x L	266,5455	***
		Hibrid (H)	11,5849	***
		A x H	4,2406	***
		L x H	4,7447	***
		A x L x H	4,5713	***
Coefficient de variație: 3,80%				
Rețeaua A.S.A.S.	Înălțimea de inserție	An (A)	470,0256	***
		Localitate (L)	98,0243	***
		A x L	266,5455	***
		Hibrid (H)	7,641	***
		A x H	5,6383	***
		L x H	3,6192	***
		A x L x H	2,5452	***
Coefficient de variație: 7,80%				

Se observă variabilitatea pentru dinamica pierderii apei din boabe la cei 26 de hibrizi (tabelul 5). Din datele prezentate în tabelul 5, se observă că hibrizii HSF 1191-14, HSF 1128-14 și HSF 3425-16 au un ritm rapid de pierdere al apei din boabe.

Tabelul 5

**Dinamica pierderii apei din boabe la hibridii experimentați, la I.N.C.D.A. Fundulea
în condiții de neirigat, 2019**

(Grain water loss data for experimental maize hybrids tested in high water stress conditions at NARDI Fundulea)

Hibridul	Data determinării		% pierdere apă din boabe/zi	4.IX	% pierdere apă din boabe/zi	11.IX
	21.VIII	28.VIII				
Umiditatea (%)						
HSF 1191-14	30,6	17,9	1,8	12,3	0,8	11,6
HSF 1128-14	29,0	16,7	1,8	13,1	0,5	12,5
HSF 3478-16	29,0	17,4	1,7	14,5	0,4	12,5
HSF 3425-16	33,3	21,5	1,7	15,6	0,8	13,2
HSF 309-15	34,4	23,8	1,5	16,1	1,1	13,2
HSF 251-13	28,2	22,3	0,9	15,6	1,0	14,6
HSF 103-16	32,8	22,7	1,4	18,0	0,7	14,9
HSF 3407-16	36,8	24,0	1,8	16,6	1,1	14,4
F423	35,8	24,3	1,6	17,6	1,0	14,0
Felix	33,3	20,9	1,8	15,7	0,7	15,0
HSF 529-15	35,1	27,0	1,2	17,7	1,3	13,9
HSF 3089-15	36,4	23,1	1,9	17,8	0,8	14,2
HSF 4687-16	36,8	25,8	1,6	17,4	1,2	14,2
HSF 58-15	33,0	23,9	1,3	15,9	1,1	13,6
HSF 375-15	32,5	22,7	1,4	18,1	0,7	15,2
Iezer	34,5	26,7	1,1	17,1	1,4	14,4
HSF 319-15	36,0	24,4	1,7	18,1	0,9	13,7
HSF 896-15	33,7	27,1	0,9	20,7	0,9	15,4
HSF 400-15	33,9	25,9	1,1	17,6	1,2	14,0
HSF 3622-16	33,8	22,3	1,6	15,4	1,0	14,1
HSF 835-15	35,7	24,4	1,6	17,7	1,0	14,5
HSF 145-15	34,6	25,3	1,3	19,1	0,9	14,4
HSF 301-15	34,3	25,1	1,3	18,6	0,9	15,2
HSF 3656-16	33,7	23,2	1,5	17,7	0,8	15,0
HSF 531-15	32,3	28,4	0,6	21,8	0,9	15,6
HSF 700-15	38,6	30,3	1,2	22,6	1,1	16,8

Talia plantelor (tabelul 6) a prezentat valori cuprinse între 216 cm (HSF 1191-14) și 260 cm (HSF 319-15). Înălțimea de inserție a știuletelui cea mai redusă a fost determinată la HSF 1191-14 (88 cm) și cea mai mare la HSF 531-15 (120 cm). Se poate afirma că plantele hibridilor experimentați sunt plante echilibrate.

Lungimea știuletelui a fost cuprinsă între 20 cm la HSF 3478-16 și 23,5 cm la hibridul F423.

Numărul de rânduri de boabe pe știulete variază între 14 și 18 și masa a o mie de boabe a prezentat valori medii cuprinse între 260 g la HSF 400-15 și 330 g la hibridul Felix (tabelul 6).

Tabelul 6

Principalele însușiri morfo-productive ale hibrizilor experimentați, 2018-2019
(Morpho-productive traits of tested hybrids, 2018-2019)

Hibridul	Înălțimea totală a plantei (cm)	Înălțimea de inserție a știuletelui (cm)	Lungime știulete (cm)	Nr. rânduri boabe/ știulete	Tipul bobului	MMB (g)
HSF 1191-14	216	88	21,5	16-18	dentat	320
HSF 1128-14	250	93	23,0	16	dentat	320
HSF 3478-16	244	101	20,0	14	dentat	280
HSF 3425-16	235	100	21,0	16-18	dentat	310
HSF 309-15	241	94	20,5	16	dentat	290
HSF 251-13	236	104	23,0	16-18	semi-indurat	280
HSF 103-16	253	118	21,0	18	dentat	300
HSF 3407-16	249	103	20,5	16	dentat	310
F423	243	113	23,5	16	semi-dentat	320
Felix	230	100	21,0	16	dentat	330
HSF 529-15	238	111	22,5	16-18	dentat	320
HSF 3089-15	234	105	23,5	18	indurat	280
HSF 4687-16	245	108	21,5	16	dentat	320
HSF 58-15	250	110	21,0	16	dentat	280
HSF 375-15	248	100	20,5	16-18	dentat	300
Iezer	238	108	20,5	16	dentat	310
HSF 319-15	260	113	21,0	16-18	dentat	280
HSF 896-15	235	100	20,5	16-18	semi-dentat	300
HSF 400-15	249	114	20,5	16-18	dentat	260
HSF 3622-16	238	109	23,0	16	semi-dentat	320
HSF 835-15	243	110	20,5	16	dentat	320
HSF 145-15	255	109	21,0	16	dentat	300
HSF 301-15	236	93	20,5	16	dentat	300
HSF 3656-16	253	103	22,0	16-18	dentat	320
HSF 531-15	243	120	21,0	16-18	dentat	280
HSF 700-15	246	108	20,5	16	dentat	300

Rezistența la boli și dăunători este unul din factorii cu o influență semnificativă asupra stabilității producției. Rezistența la fuzarioza știuleților are un puternic impact asupra calității nutritive a boabelor de porumb (S a r c a și C i o c ă z a n u , 1993).

Rezultatele testării rezistenței la atacul ciupercii *Fusarium* spp. pe știulete, sunt prezentate în tabelul 7.

Se observă că majoritatea hibrizilor s-au caracterizat prin rezistență medie (note cuprinse între 6,6 și 5,1), cu excepția a 4 hibrizi care s-au dovedit sensibili HSF 309-15, HSF 400-15, HSF 58-15 și HSF 319-15.

Tabelul 7

**Comportarea hibridilor experimentați la atacul patogenului *Fusarium* spp.,
în condiții de inoculare artificială la INCDA Fundulea în 2018 și 2019**
(Response of tested hybrids to *Fusarium* spp., determined by artificial inoculation at NARDI Fundulea,
in 2018 and 2019)

Hibridul	2018		2019	
	Gradul de atac (nota)	Clasa de rezistență	Gradul de atac (nota)	Clasa de rezistență
HSF 835-15	6,8	MR	6,6	MR
HSF 531-15	6,5	MR	6,4	MR
HSF 3656-16	6,5	MR	6,4	MR
HSF 700-15	6,4	MR	6,4	MR
HSF 3089-15	6,4	MR	6,2	MR
HSF 896-15	6,3	MR	6,1	MR
Iezer	5,6	MR	6,1	MR
HSF 529-15	5,3	MR	6,1	MR
HSF 251-13	5,9	MR	5,8	MR
HSF 301-15	5,9	MR	5,7	MR
HSF 3478-16	5,8	MR	5,7	MR
HSF 1191-14	5,7	MR	5,6	MR
HSF 375-15	5,6	MR	5,6	MR
F423	6,3	MR	5,5	MR
HSF 3622-16	5,5	MR	5,4	MR
HSF 1128-14	5,6	MR	5,4	MR
Felix	6,5	MR	5,3	MR
HSF 3407-16	5,6	MR	5,3	MR
HSF 3425-16	5,8	MR	5,3	MR
HSF 103-16	5,5	MR	5,3	MR
HSF 4687-16	5,3	MR	5,2	MR
HSF 145-15	5,2	MR	5,1	MR
HSF 309-15	4,8	S	4,9	S
HSF 400-15	4,8	S	4,8	S
HSF 58-15	4,9	S	4,4	S
HSF 319-15	4,2	S	4,1	S
Note grad de atac	Clasa de rezistență			
1,0 - 2,9	FS - foarte sensibil			
3,0 - 4,9	S - sensibil			
5,0 - 6,9	MR - mediu rezistent			
7,0 - 8,0	R - rezistent			

În tabelul 8 este prezentată comportarea hibridilor experimentați la atacul dăunătorului *Ostrinia nubilalis* în condiții de infestare artificială a plantelor cu ponte obținute în laborator și încadrarea în clasele de rezistență, în funcție de valoarea medie a lungimii galeriilor/plantă. Se observă că la plantele de porumb infestate artificial valoarea medie a lungimii galeriilor/plantă a fost cuprinsă între 10,35 cm și 41,05 cm.

Dintre cei 26 de hibrizi testați, hibridul HSF 251-13 s-a dovedit a fi rezistent, 17 hibrizi fiind clasificați ca mediu rezistenți și 8 hibrizi au fost încadrați ca puțin rezistenți, sensibili și foarte sensibili (tabelul 8).

Tabelul 8

Comportarea hibrizilor experimentați la atacul dăunătorului *Ostrinia nubilalis*, în condiții de infestare artificială la INCDA Fundulea, în 2019

(Response of tested hybrids to *Ostrinia nubilalis* attack under artificial inoculation, at NARDI Fundulea, in 2019)

Hibridul	Lungime galerii (cm/pl.)	Semnificația
HSF 251-13	10,35	R
HSF 1191-14	12,70	MR
Felix	13,05	MR
HSF 1128-14	13,09	MR
HSF 3425-16	13,40	MR
HSF 103-16	13,80	MR
HSF 400-15	14,85	MR
Iezer	15,40	MR
HSF 529-15	15,61	MR
F423	17,22	MR
HSF 3478-16	17,21	MR
HSF 3407-16	17,35	MR
HSF 3089-15	17,45	MR
HSF 309-15	17,75	MR
HSF 319-15	18,12	MR
HSF 375-15	17,91	MR
HSF 145-15	18,14	MR
HSF 58-15	18,03	MR
HSF 301-15	20,55	PR
HSF 896-15	20,92	PR
HSF 531-15	21,05	PR
HSF 700-15	31,25	S
HSF 3656-16	31,95	S
HSF 4687-16	36,25	S
HSF 835-15	39,55	FS
HSF 3622-16	41,05	FS
Lungime galerii (cm/pl.)	Semnificația	
7,20 - 12,76	R - rezistent	
12,77 - 18,33	MR - mediu rezistent	
18,34 - 29,45	PR - puțin rezistent	
29,46 - 36,88	S - sensibil	
36,89 - 44,30	FS - foarte sensibil	

CONCLUZII

- Rezultatele experiențelor cu hibridii de porumb demonstrează că hibridii testați s-au diferențiat semnificativ în funcție de anul și zona de testare, unii dintre aceștia detașându-se prin performanțe deosebite în ceea ce privește producția și stabilitatea acesteia.
- Hibridul de porumb semitardiv Felix, înregistrat în anul 2019, este un hibrid cu potențial ridicat de producție, cu o bună stabilitate a producției în diverse condiții climatice, cu viteză rapidă de pierdere a apei din boabe la recoltare, cu însușiri agronomice superioare celor înregistrați anterior.
- Hibridii semitimpurii HSF 1191-14, HSF 1128-14 și HSF 3425-16 care s-au detașat prin valori superioare ale productivității, o pierdere rapidă a apei din boabe, rezistență la atacul patogenului *Fusarium* spp. și al dăunătorului *Ostrinia nubilalis* au fost selectați și din anul 2019 sunt testați în rețeaua I.S.T.I.S., în vederea înregistrării.
- În rețeaua I.S.T.I.S., este testat și hibridul de porumb HSF 3407-16, hibrid semitardiv din grupa FAO 401, care s-a evidențiat prin potențial de producție și însușiri agronomice superioare.
- Capacitatea de producție a hibridilor selectați (HSF 1191-14, HSF 1128-14, HSF 3425-16 și HSF 3407-16) a înregistrat un evident progres genetic comparativ cu hibridii Iezer și F423 înregistrați în anul 2012, respectiv, 2015.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- ALDRICH, S.R., SCOTT, W.O., LENG, E.R., 1975 – *Modern corn production*. 2nd ed. A and L. Publications, Champaign, IL.
- BARON, V.S., DAYNARD, T.B., 1984 – *Factors affecting grain dry down in early maturing European and Canadian corn hybrids*. Can. J. Plant Sci., 64: 465-474.
- BAUTE, T., HAYES, A., MCDONALD, I., REID, K., 2002 – *Agronomy guide for field crops*. Publication 811, The Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- BĂRBULESCU, A., 2000 – *Realizări și perspective în combaterea bolilor și dăunătorilor unor culturi de câmp*. Probl. prot. plant., XXVIII: 69-136.
- COSMIN, O., SARCA, T., BICA, N., ANTOHE, I., 1987 – *Realizări în ameliorarea porumbului și sorgului*. Anale ICCPT Fundulea, Vol. LV: 77-112.
- CRISTEA, M., CĂBULEA, I., SARCA, T., 2004 – *Porumbul - Studiu monografic*. Vol. 1: 374-376.
- HAȘ, V., COPÂNDEAN, A., VARGA, A., VANĂ, C., CĂLUGĂR, R., MUREȘANU, F., 2018 – *Hibridul de porumb „Turda 344”*. Anale INCDA Fundulea, Vol. LXXXVI: 86-94.
- IORDAN, H.L., BIȚICĂ, A.R., BĂDUȚ, C., 2016 – *Selecția genotipurilor cu ritm rapid de pierdere a apei din boabe, obiectiv prioritar al lucrărilor de ameliorare a porumbului, desfășurate la INCDA Fundulea*. Anale INCDA Fundulea, Vol. LXXXIV: 26-34.
- LACKEY, R., 2008 – *Corn energy value - A comparison of harvesting corn as shelled dried corn, high moisture corn, high moisture cob corn (cob meal) and corn silage*. Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs, <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/beef/news/vbn1108a2.htm>.
- SARCA, T., CIOCĂZANU, I., 1993 – *Hibridii de porumb (Zea mays L.) Fundulea 322, Fundulea 340, Rapid, Robust, Fundulea 410 și Temerar*. Anale ICCPT Fundulea, Vol. LX: 43-66.
- STERE, I., STERE, I., CIOCĂZANU, I., SARCA, T., ȘTEFU, E., 1995 – *Combining ability for grain dry-down rate in maize*. Romanian Agricultural Research, 4: 25-30.