



ADER

1.1.3./24.09.2019

Faza 3_2021

Crearea de hibrizi de porumb productivi, toleranți la secetă, arșiță, boli și dăunatori în vederea diminuării impactului încălzirii globale asupra agroecosistemelor din România

Faza 3/2021"Obținerea genotipurilor de porumb tolerante la secetă și arșiță și cu niveluri ridicate de toleranță la atacul de fuzarioză la știulete și la atacul sfredelitorului porumbului"

PLAN SECTORIAL 2019-2022

- **Contractor:** Institutul Național de Cercetare Dezvoltare Agricolă Fundulea
- **Obiectivul general:** Îmbunătățirea rezultatelor economice ale fermelor, prin creșterea eficienței de utilizare a resurselor naturale și a inputurilor tehnologice, pentru o agricultură durabilă, în contextul schimbărilor climatice
- **Cod proiect:** ADER 1.1.3.
- **Contract:** 113/24.09.2019
- **Anul începerii:** 2019
- **Anul finalizării:** 2022
- **Durata:** 36 luni
- **Denumirea proiectului:** „Crearea de hibridi de porumb productivi, toleranți la secetă, arșiță, boli și dăunatori în vederea diminuării impactului încălzirii globale asupra agroecosistemelor din România”
- **Denumire faza 2:** ”Obținerea genotipurilor de porumb tolerante la secetă și arșiță și cu niveluri ridicate de toleranță la atacul de fuzarioză la știulete și la atacul sfredelitorului porumbului”
- **Director de proiect:** Horhocea Daniela
- **Date de contact:** e-mail daniela_horhocea@yahoo.com

- **Obiectivul general al proiectului:**

Crearea de hibridi de porumb productivi, toleranți la secetă și arșiță, la boli și dăunători, cu însușiri agronomice favorabile.

- **Obiectivele specifice ale proiectului:**

1. Identificarea genotipurilor de porumb cu toleranță la secetă, arșiță, la atacul de fuzarioză la știulete și la atacul sfredelitorului porumbului;

2. Îmbunătățirea performanțelor germoplasmei de porumb, pentru toleranța la secetă, arșiță, la atacul de fuzarioză la știulete și la atacul sfredelitorului porumbului;

3. Obținerea genotipurilor de porumb cu toleranță la secetă, arșiță și cu niveluri ridicate de toleranță la atacul de fuzarioză la știulete și la atacul sfredelitorului porumbului;

4. Testarea ecologică în culturi comparative de concurs în rețeaua ASAS și în rețeaua ISTIS și multiplicarea hibridilor toleranți la secetă și arșiță, la boli și dăunători, cu însușiri agronomice favorabile;

ADER 113/24.09.2019

Cod	CONDUCĂTOR DE PROIECT/PARTENERI	Director de proiect/Responsabil de proiect în cadrul unității partenere	Adresa de contact
CP	Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare Agricolă Fundulea(INCDA)-RO20302550	HORHOCEA Daniela, CSIII	office@ricic.ro , str. N.Titulescu, nr. 1, Fundulea, jud. Călărași,
P1	Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă (SCDA) Livada - RO644346	SÎRCA Cruțița, CS II	scdalivada@yahoo.com .Livada, Str. Baia-Mare, Nr. 7, cod poștal 447180, jud. Satu Mare
P2	Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă (SCDA) Lovrin - RO9179830	SUBA Titus Valer, CS III Negruț Georgiana ACS	scdal@yahoo.com , Lovrin, Strada Principală, Nr.200, Cod postal 307250, jud. Timiș
P3	Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă (SCDA) Șimnic-Craiova - RO3078896	URECHEAN Viorica, CS I DUNĂREANU Claudia, CSIII	scda_simnic@yahoo.com Craiova, Șoseaua Bălcești, Nr 54, Cod poștal 200721, jud. Dolj
P4	Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă (SCDA) Valu lui Traian - RO2987537	TILIHAI Mihai, ACS	scdavalutraian@yahoo.com Str. Calea Dobrogei, Nr.460, jud. Constanța

***Principalele activități desfășurate în cadrul fazei 3/2021
(1.11.2020-30.10.2021)***

- Activitatea 3.1. CP -Testarea fiziologică a materialului de ameliorare pentru evaluarea rezistenței la stres hidric și temperaturi scăzute, în condiții controlate, observații, rezultate;
- Activitate 3.2. CP -Înființarea culturilor CR, CC, PO , efectuare observații, colectarea datelor, selecția și avansarea genotipurilor (linii și hibrizi);
- Activitate 3.3.CP - Înființarea experiențelor cu materialul de ameliorare supus infestării artificiale cu inocul și ponte, observații , notări și avansarea genotipurilor cu niveluri ridicate de toleranță la stresul biotic;
- Activitate 3.4.CP - Înființarea câmpului de ameliorare(selectie, colectie, testare CGC și CSC, precocizări, reproducere hibrizi), observații, notări, selecție material ameliorare;
- Activitate 3.5.CP - Testarea liniilor DH pentru CGC, pentru rezistența la secetă și arșiță și pentru rezistența la fuzarioza știuleților și sfredelitorul , porumbului;
- Activitate 3.6. P1+P2+P3+P4 - Testare hibrizi în culturi CR, CC, observații și colectarea datelor;
- Activitate 3.7. CP - Diseminarea rezultatelor ;
- Activitate 3.8. CP - Audit financiar aferent proiectului;
- Activitate 3.9. CP+P1+P2+P3+P4 - Prelucrarea datelor, sinteza rezultatelor și întocmirea raportului anual;

REZULTATE OBȚINUTE

Activitatea 3.1. CP -Testarea fiziologică a materialului de ameliorare pentru evaluarea rezistenței la stres hidric și temperaturi scăzute, în condiții controlate, observații, rezultate;

1.Seceta și arșița:

- Stresul abiotic (seceta, arșița, frigul) cauzează pierderi foarte mari de producție, ducând uneori la compromiterea culturilor de porumb.
- Seceta, definită ca disponibilitatea apei sub cea necesară pentru obținerea producțiilor maxime, este unul dintre principalii factori care limitează producția culturilor. Seceta a fost întotdeauna o provocare pentru fermieri, deoarece apariția, severitatea, calendarul și durata acesteia variază de la an la an.
- Rezistența la secetă este o însușire fundamentală în lucrările de ameliorare și de zonare a culturilor și se apreciază prin metode directe, prin experimentarea în câmp, în laborator sau fitotroane dar și prin metode indirecte pe seama evaluării unor procese fiziologice.
- Aprecierea pentru toleranță la secetă și arșiță în cadrul metodelor indirecte, se face din punct de vedere fiziologic și este strâns legată de regimul hidric al plantelor.
- Aceasta se realizează prin determinarea reacției genotipurilor de porumb la secetă și arșiță în laborator, în faze timpurii de dezvoltare a plantelor, prin utilizarea metodelor fiziologice de inducere a secetei și arșiței, folosind soluția de polietilen glicol (PEG).
- La INCDA Fundulea, s-a folosit metoda analizei creșterii plăntuțelor în polietilen glicool efectuându-se determinări pentru suprafața foliară, conținutul de clorofilă și măsurători biometrice (lungime tulpină și rădăcină, volum rădăcină).

Materialul și metoda de cercetare:

-Testarea rezistenței la secetă și arșiță în condiții controlate (laborator):

- Rezistența la secetă a fost investigată prin expunerea plantulelor de porumb la un stres osmotic obținut printr-o concentrație de PEG 20% timp de o săptămână.
- Rezistența la arșiță a fost studiată prin expunerea timp de o oră a materialului la 45°C după o călire la 35°C timp de oră, cele două tratamente fiind separate de o perioadă de 2 ore cu temperatură de 25°C.
- Grupul de analiză a inclus 52 de genotipuri (50 linii și 2 hibridi martor).
- S-a reușit caracterizarea unui număr mare de genotipuri din care au fost evidențiate câte 10 linii cu rezistență bună la secetă și respectiv arșiță dar și comportament performant în condiții favorabile.

Rezultate: Au fost selectate 10 linii consangvinizate cu toleranță la arșiță (tabel 1);

Tabelul 1. Liniile selectate în funcție de indicii specifici de rezistență la arșiță

Genotip	Indici de rezistență la arșiță normalizați pentru ...						Indice agregat pentru rezistența la arșiță (IndArs)
	Lungimea tulpinii	Lungimea rădăcinii	Suprafața foliară	Substanța uscată tulpină	Substanța uscată din rădăcină	Clorofilă (SPAD)	
	(IA ₁ Norm)	(IA ₂ Norm)	(IA ₃ Norm)	(IA ₄ Norm)	(IA ₅ Norm)	(IA ₆ Norm)	
lezer	-0.377	-1.315	-0.534	0.159	0.137	-0.076	-0.334
F 2947-13	-0.204	-0.681	-0.702	-0.585	0.595	0.901	-0.113
F 2946-13	0.314	-1.715	-0.143	0.358	0.975	0.462	0.042
F 3300-13	-0.501	-0.320	-0.710	0.140	0.376	1.290	0.046
F 2852-12	-0.652	-0.864	0.019	0.093	0.474	1.251	0.053
F 2680-11	0.020	0.645	0.502	0.414	0.654	-1.764	0.078
F 2575-14	0.276	0.156	0.649	0.492	0.434	-1.098	0.151
F 423	0.607	-0.095	0.106	0.293	-0.481	0.518	0.158
Lc 717	0.248	-0.452	-0.042	0.265	0.773	0.451	0.207
F 2330-14	0.455	0.343	1.538	0.655	0.289	-1.970	0.218
F 630-11	0.479	-0.388	-0.175	0.650	0.867	-0.049	0.231
F 1601-07	0.303	0.454	0.989	0.461	0.621	-1.342	0.248

Rezultate: Au fost selectate 10 linii consangvinizate cu rezistență la secetă (tabel 2);

Tabelul 2. Liniile selectate în funcție de indicii specifici de rezistență la secetă

Genotip	Indici de rezistență la secetă normalizați pentru ...							Indice agregat pentru rezistența la secetă (IndSec)
	Lungimea tulpinii	Lungimea rădăcinii	Suprafața foliară	Substanța uscată tulpină	Substanța uscată din rădăcină	Clorofilă (SPAD)	Volumul radicular	
	(IS ₁ Norm)	(IS ₂ Norm)	(IS ₃ Norm)	(IS ₄ Norm)	(IS ₅ Norm)	(IS ₆ Norm)	(IS ₇ Norm)	
F 630-11	-0.690	-1.082	-0.344	-0.159	-0.523	1.122	-0.700	-0.340
F 2299-11	0.659	-1.296	0.516	0.109	-0.085	-2.455	0.517	-0.291
F 423	0.487	0.938	-0.077	-0.251	-0.326	-1.298	-0.470	-0.143
F 2575-14	0.341	-0.286	0.101	0.233	-0.188	-1.399	0.348	-0.121
F2680-11	-0.508	-1.191	0.296	0.000	-0.301	1.424	-0.330	-0.087
Lc 740	-0.829	-0.306	-0.248	-0.056	-0.826	2.044	-0.372	-0.085
F 2604-12	0.432	-0.855	0.397	-0.303	-0.289	-0.338	0.432	-0.075
lezer	-0.071	-0.440	-0.492	0.525	0.400	-0.178	-0.034	-0.041
F 2993-10	-0.191	-1.395	0.435	0.432	-0.162	0.768	-0.168	-0.040
F 2946-13	-0.269	-1.373	0.155	0.473	0.574	-0.444	0.762	-0.017
F 3300-13	-0.901	0.158	-0.316	-0.001	-0.064	1.021	0.123	0.003
F 2907-13	-1.163	0.701	-0.182	0.236	-0.320	1.122	-0.201	0.027



Foto.1.Aspecte din timpul testării la secetă și arșiță

2. Temperaturile scăzute din timpul germinației:

-Testarea fiziologică a materialului de ameliorare la temperaturi scăzute în condiții controlate (laborator):

Metoda Coldtest 6°C:

- constă în crearea în laborator a condițiilor similare celor din sol;
- semințele au fost așezate într-un amestec de pământ cu nisip în proporție de 1/1, umectat 60% apă din capacitatea de reținere pentru apă, în patru repetiții a câte 100 de semințe;
- temperatura de germinație a fost de 6°C timp de șapte zile, după care sămânța a fost transferată în camera de creștere la o temperatură de 25°C timp de patru zile;
- a fost determinată facultatea germinativă pentru fiecare linie;
- au fost testate 50 linii consangvinizate;



Foto. Germinarea boabelor pe strat de pământ cu nisip, în rulouri de hârtie de filtru

Rezultate: au fost selectate 10 linii consangvinizate cu rezistență la temperaturi scăzute (tabel 3);

Tabelul 3. Liniile consangvinizate selectate în urma testării prin metoda coldtest 6°C

Nr.crt.	Nr. Probei	Linia	Facultatea germinativa %, la 25°C, media/3 rep.	Germinatia la 6 ° C, media/3 rep.
1	120	F2680-11	99	95
2	105	F2019-12	96	94
3	122	F2852-12 (Lc 806)	95	92
4	127	F2903-13	95	92
5	150	Lc403	96	92
6	121	F2807-13	92	91
7	139	F2993-10	98	91
8	148	Lc740	93	91
9	104	F1601-07	91	90
10	107	F2251-11	93	90
11	147	Lc408	97	90

Activitate 3.2. CP -Înființarea culturilor CR, CC, PO , efectuare observații, colectarea datelor, selecția și avansarea genotipurilor (linii și hibrizi);

- O contribuție importantă pentru creșterea producției și pentru stabilitatea acesteia, prin valorificarea superioară a resurselor naturale și diminuarea pagubelor produse de factorii de stres, o constituie adaptarea hibrizilor de porumb la variațiile condițiilor de mediu.
- Factorii climatici din România care afectează culturile de porumb prezintă o deosebită variabilitate atât pe parcursul perioadei de vegetație, dar și de la un an la altul.
- În contextul schimbărilor climatice actuale, unul dintre cele mai importante obiective este ameliorarea pentru toleranță la secetă și arșiță.
- Secetele cu frecvența cea mai mare au loc în lunile iulie, august și septembrie. Cele mai păgubitoare pentru porumb sunt secetele care survin în lunile iulie și august, deoarece coincid cu o perioadă critică pentru apă și anume la apariția organelor de reproducere, (când are loc fecundarea) și la umplerea boabelor (Cosmin și colab., 1978).
- Rezistența la secetă este un caracter complex, care depinde de o serie de particularități anatomice și însușiri fiziologice cum ar fi: capacitatea de reținere a apei și de refacere după secetă, profunzimea și dezvoltarea sistemului radicular, masa foliară, portul frunzelor, prezența unor formațiuni celulare protectoare la suprafața frunzei, unele dintre acestea constituind criterii de selecție.

- Metodele de apreciere a toleranței la secetă și arșiță pot fi directe și indirecte;
- Urmărirea comportării plantelor în câmp, prin determinarea reacției acestora la secetă și arșiță este una dintre metodele directe cu rezultate sigure dar care durează mult deoarece seceta și arșița au repetabilitate redusă sub aspectul perioadei de apariție, a duratei și a intensității luate împreună;
- Testarea hibridilor de porumb în cadrul unei rețele largi de localități în condiții de secetă și irigare reprezintă o metodă foarte mult folosită în programele de ameliorare;
- Cele mai importante criterii de selecție în câmp sunt:
 - capacitatea de producție ridicată;
 - lipsa plantelor sterile sau cu știuleți parțial acoperiți cu boabe;
 - plante cu panicule sau frunzele din partea superioară neafectate de uscure și cât mai puține frunze uscate la bază;
 - coincidență sau decalaj mic la înflorit;
 - perioadă lungă de eliberare a polenului;
 - capacitate de polenizare și fecundare bună;
 - știuleți bine dezvoltați;
 - boabe profunde cu greutate hectolitrică la nivelul standardelor de calitate;
 - producție stabilă;

Materialul și metoda de cercetare:

- Materialul biologic folosit pentru testarea și selecția hibridilor experimentali de porumb pentru toleranța la secetă și arșiță la INCDA Fundulea, a fost constituit din 140 de hibridi de porumb testați în 7 culturi comparative: 2 culturi comparative de concurs (CC) și 5 culturi comparative de orientare (CR).
- Liniile forme parentale ale hibridilor testați în culturile comparative (200 linii consangvinizate active) au semănat în parcele de observație (PO).
- Din PO obținem: informații obligatorii și recomandări pentru producerea de sămânță, privind poziția liniei în formula hibridă în funcție de aptitudinile de tată și respectiv de mamă; lungimea principalelor fenofaze pe baza cărora se fac recomandările pentru producerea de sămânță; observații UPOV obligatorii pentru înscrierea în testare la ISTIS; orice alte însușiri folositoare pentru caracterizarea cât mai exactă și completă a liniilor;
- Culturile comparative au fost amplasate după metoda blocurilor complet randomizate, folosindu-se două densități: densitate normală de 62.000 plante/ha și densitate sporită de 75.000 plante/ha, în 3 repetiții, în parcele de 4 rânduri cu lungime de 4.8 m și distanța dintre rânduri de 0.7 m, suprafața totală a parcelei fiind de 13,44 m². Pentru diminuarea competiției intergenotipice, s-au recoltat cele 2 rânduri centrale, suprafața recoltabilă a parcelei fiind de 6,72 m².
- Pentru compararea rezultatelor de producție au fost folosiți hibridi martor, hibridi noi românești (lezer, F423, Felix) și hibridi străini (P9911, P9537, DK5068).

ADER 113_faza 3_2021

- Pe parcursul perioadei de vegetație s-au efectuat observații, măsurători biometrice și notări cu privire la: data răsăritului când 75% din plante au fost răsărite sub formă de ace; data înfloritului și mătăsitului - 50% din plante au avut cel puțin 1/3 din axul panicului înflorit și mătase de cel puțin 2 cm lungime- pentru stabilirea coincidenței sau decalajului la înflorit, respectiv: data maturității fiziologice – 50% din plante au avut pănușile complet îngălbenite; talia plantei, după încheierea completă a înfloritului, măsurată de la nivelul solului până la vârful paniculului; înălțimea de inserție a știuletelui.
- La recoltare s-au efectuat următoarele determinări : numărul total de plante recoltate în parcelă; numărul de plante sterile/parcelă calculându-se frecvența plantelor sterile ; numărul de plante căzute, numărul de plante frânte, masa hectolitrică (kg/hl), greutatea boabelor/parcelă pentru determinarea producției/ha(kg/ha); umiditatea boabelor la recoltare (U%) pentru corectarea producției la umiditatea standard de 15,5%.
- Toate aceste însușiri reprezintă criterii de selecție în câmp, fiind utilizate pentru caracterizarea și avansarea în stadiul următor de testare a hibrizilor superiori atât din punct de vedere al producției, dar și al altor însușiri agronomice, esențiale pentru valoarea comercială de piață a unui nou produs.
- Experiențele au fost amplasate în câmpul de ameliorare a porumbului, din cadrul INCDA Fundulea
- Parcelele de observații cu linii consangvinizate au fost semănate manual, în data de 27.04.2021.
- Semănatul culturilor comparative s-a efectuat în perioada 7-8.05.2021 cu semănătoarea pentru semănat experiențe, pe 4 rânduri.

Rezultate obținute:

Condițiile climatice:

- La INCDA Fundulea, în perioada ianuarie-iunie 2021, suma precipitațiilor căzute a fost de 375,8 mm cu 88,8 mm mai mult față de media multianuală (287 mm) plantele beneficiind de apă pe parcursul vegetației până la apariția organelor de reproducere (luna iulie) (fig. 1).
- Temperatura medie a aerului (fig. 2) în luna aprilie a fost de doar 9,7°C mai mică cu 1,6 °C față de media multianuală (11,3°C), ceea ce a dus la întârzierea semănatului.
- În lunile iulie și august temperaturile medii lunare au depășit multianuala, în această perioadă instalându-se arșița.
- Lunile iulie și august, coincid cu perioade critice pentru apă la porumb și anume: apariția paniculului și a stigmatelor, fecundarea, formarea și umplerea boabelor. În această perioadă cantitatea de precipitații căzută a fost de 45,6 mm înregistrându-se un deficit de 75,2 mm față de media multianuală (120,8 mm). Temperatura medie a aerului în aceste luni, a fost mai mare cu 4,5 °C, față de media multianuală.

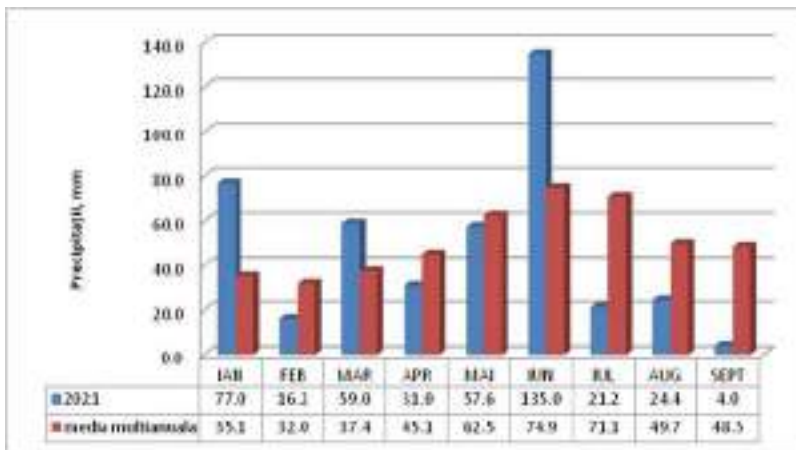


Fig. 1. Precipitațiile (mm) înregistrate în perioada ianuarie-septembrie, 2021 la INCDA Fundulea

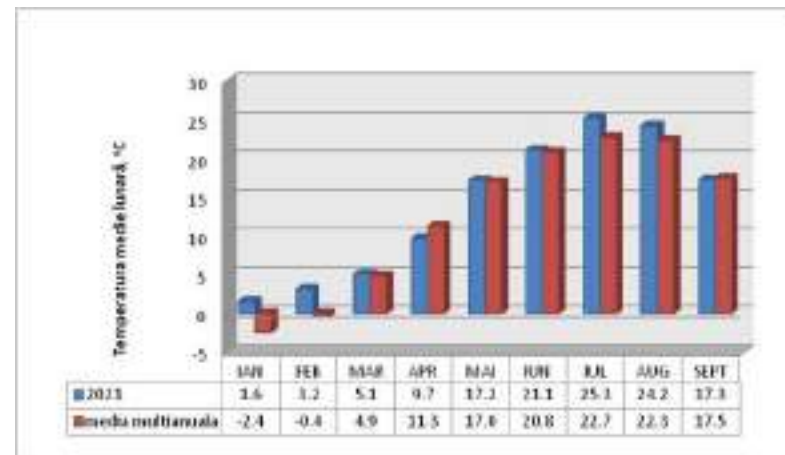


Fig. 2. Temperaturile medii lunare (°C) ale aerului, înregistrate în perioada ianuarie-septembrie 2021, la INCDA Fundulea



Imagini din câmpul
experimental de
porumb_INCDA
Fundulea_2021



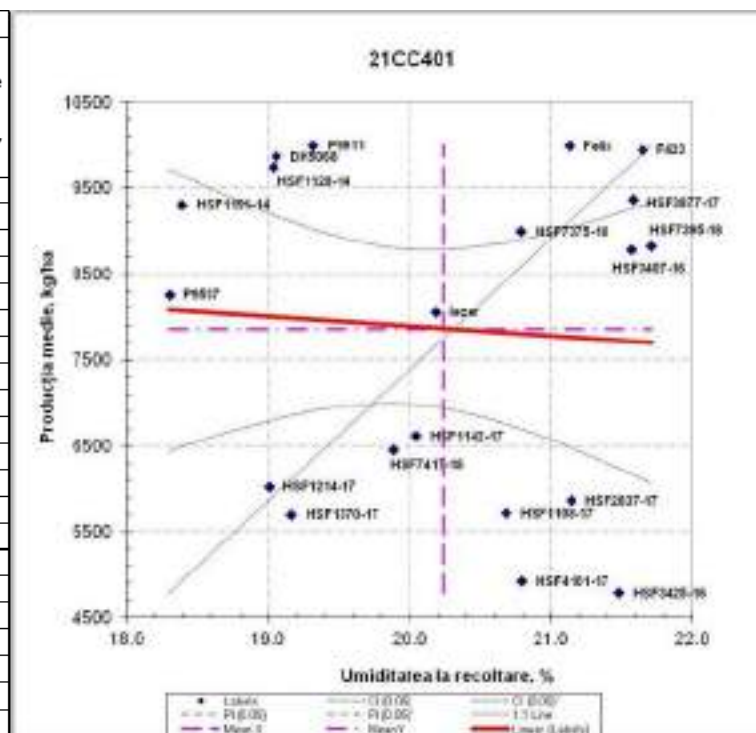
ADER 113_faza 3_2021

- Pentru selecția hibrizilor cu toleranță la secetă și arșiță s-au întocmit tabele pentru fiecare cultură comparativă, cu hibrizii care au fost experimentați, varianta, producția medie (kg/ha) pentru cele două densități (densitate normală 62.000 pl./ha și densitate sporită, 75.000 pl./ha) la umiditatea STAS de 15,5%, umiditatea medie la recoltare(%), înălțimea totală a plantei, înălțimea de inserție a știuletelui exprimate în centimetri, frecvența plantelor sterile % .
- Producția relativă (%) s-a calculat pentru fiecare hibrid față de media experienței.
- Selecția hibrizilor s-a făcut în funcție de producția realizată față de media experienței (mai mare sau la nivelul mediei), de umiditatea la recoltare (mică, în funcție de grupa de maturitate a hibrizilor, aceștia aparținând grupelor FAO 300, 400 și 500).
- Pentru vizualizarea mai bună a hibrizilor cu producție mare și umiditate mică , s-a folosit reprezentarea grafică.

Tabelul 1. Producția medie de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și umiditatea medie la recoltare (%) la hibridii experimentați în cultura CC401, la densități diferite, la INCDA Fundulea 2021, neirigat

Hibridul	Varianta	Media pentru cele două densități					
		Prod., kg/ha, la umid STAS, 15,5%	% din media experienței	Umiditatea la recoltare, %	Frecvența pl. sterile, %	Înălțimea totală a plantei, cm	Înălțimea de inserție a știuletelui, cm
lezer	1	8056	102	20.2	6	271	122
F423	2	9946	126	21.6	4	272	119
Felix	3	9990	127	21.1	3	277	114
DK5068	4	9866	125	19.1	1	277	100
P9911	5	9996	127	19.3	5	289	115
P9537	6	8264	105	18.3	5	287	120
HSF1191-14	7	9307	118	18.4	2	268	108
HSF1128-14	8	9751	124	19.0	0	288	117
HSF7375-18	9	8995	114	20.8	3	274	117
HSF3407-16	10	8780	112	21.6	2	270	120
HSF7395-18	11	8823	112	21.7	4	256	98
HSF1214-17	12	6029	77	19.0	2	261	107
HSF1370-17	13	5698	72	19.2	4	276	112
HSF3425-16	14	4794	61	21.5	4	267	109
HSF2837-17	15	5871	75	21.1	1	276	115
HSF4101-17	16	4925	63	20.8	4	275	117
HSF7417-18	17	6453	82	19.9	2	285	125
HSF3877-17	18	9363	119	21.6	1	278	123
HSF1108-17	19	5713	73	20.7	2	268	133
HSF1142-17	20	6619	84	20.0	2	282	133
Media exp.		7862	100	20.2	3	275	116

Graficul 1. Reprezentarea grafică a producției medii de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și a umidității medii la recoltare (%), la hibridii experimentați în cultura CC401, la INCDA Fundulea 2021, neirigat

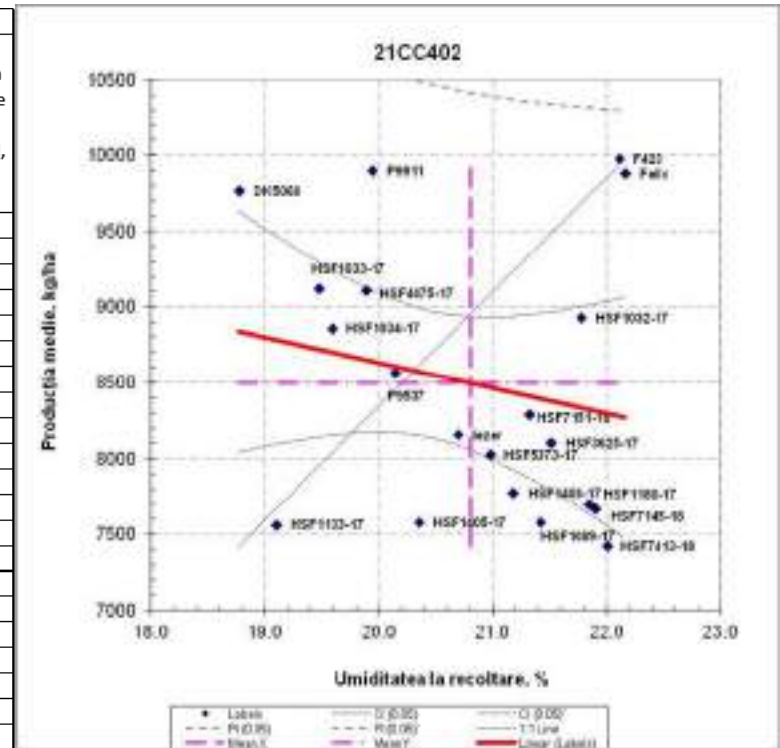


ADER 113_faza 3_2021

Tabelul 2. Producția medie de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și umiditatea medie la recoltare (%) la hibridii experimentați în cultura CC402, la densități diferite, la INCDA Fundulea 2021, neirigat

Hibridul	Varianta	Media pentru cele două densități					
		Prod., kg/ha, la umid STAS, 15,5%	% din media experienței	Umiditatea la recoltare, %	Frecvența pl. sterile, %	Înălțimea totală a plantei, cm	Înălțimea de inserție a știuletelui, cm
lezer	21	8156	96	20.7	6	279	128
F423	22	9976	117	22.1	2	274	118
Felix	23	9880	116	22.2	4	274	118
DK5068	24	9766	115	18.8	1	277	118
P9911	25	9896	116	19.9	5	283	123
P9537	26	8564	101	20.1	4	286	123
HSF7413-18	27	7423	87	22.0	1	264	113
HSF1405-17	28	7575	89	20.3	3	280	118
HSF1089-17	29	7577	89	21.4	0	281	123
HSF1180-17	30	7698	91	21.8	2	278	120
HSF1133-17	31	7561	89	19.1	2	291	132
HSF1408-17	32	7775	91	21.2	2	270	117
HSF1033-17	33	9119	107	19.5	1	273	120
HSF7145-18	34	7669	90	21.9	1	282	140
HSF7151-18	35	8290	98	21.3	4	252	107
HSF1034-17	36	8859	104	19.6	1	258	111
HSF1032-17	37	8929	105	21.8	2	266	118
HSF4075-17	38	9107	107	19.9	1	268	122
HSF3625-17	39	8104	95	21.5	2	278	137
HSF5373-17	40	8026	94	21.0	3	285	130
Media exp.		8497	100	20.8	2	275	122

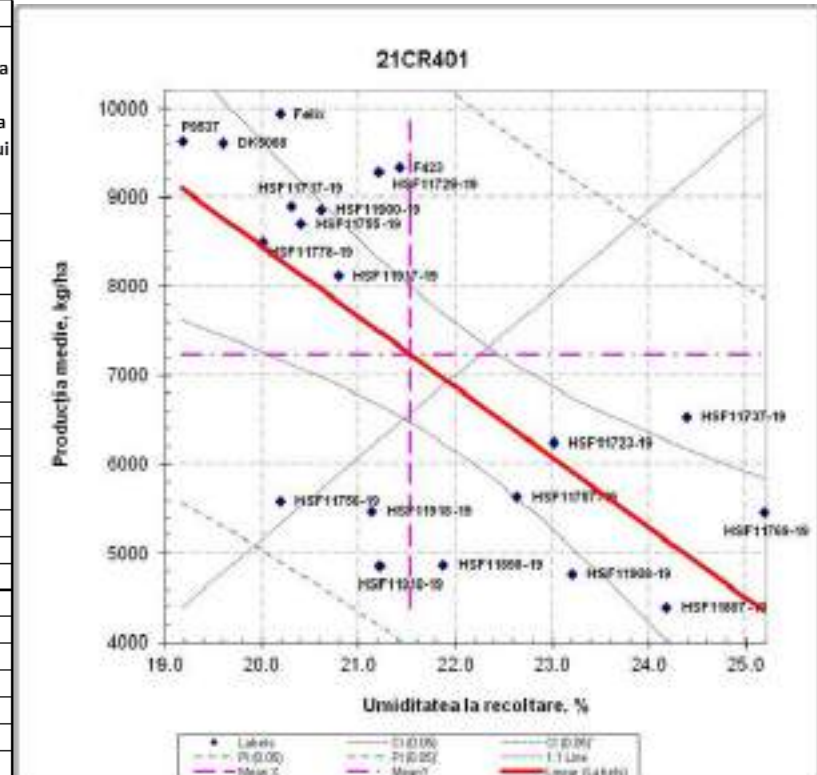
Graficul 2. Reprezentarea grafică a producției medii de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și a umidității medii la recoltare (%), la hibridii experimentați în cultura CC402, la INCDA Fundulea 2021, neirigat



Tabelul 3. Producția medie de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și umiditatea medie la recoltare (%) la hibridii experimentați în cultura CR401, la densități diferite, la INCDA Fundulea 2021, neirigat

Hibridul	Varianta	Media pentru cele două densități					
		Prod., kg/ha, la umid STAS, 15,5%	% din media experienței	Umiditatea la recoltare, %	Frecvența pl. sterile, %	Înălțimea totală a plantei, cm	Înălțimea de inserție a știuletelui, cm
F423	41	9341	129	21.4	0	266	113
Felix	42	9941	137	20.2	4	265	118
P9537	43	9629	133	19.2	3	284	123
DK5068	44	9607	133	19.6	4	285	115
HSF11717-19	45	8911	123	20.3	2	266	123
HSF11723-19	46	6241	86	23.0	5	255	115
HSF11729-19	47	9290	128	21.2	2	273	128
HSF11737-19	48	6535	90	24.4	4	265	115
HSF11755-19	49	8701	120	20.4	1	286	125
HSF11756-19	50	5592	77	20.2	3	274	140
HSF11757-19	51	5642	78	22.6	4	269	120
HSF11769-19	52	5457	75	25.2	3	289	145
HSF11778-19	53	8497	117	20.0	1	291	145
HSF11807-19	54	4394	61	24.2	1	303	153
HSF11898-19	55	4873	67	21.9	3	264	118
HSF11900-19	56	8866	123	20.6	1	273	138
HSF11908-19	57	4765	66	23.2	3	254	115
HSF11910-19	58	4862	67	21.2	5	256	115
HSF11917-19	59	8116	112	20.8	1	258	108
HSF11918-19	60	5475	76	21.1	2	254	110
Media exp.		7237	100	21.5	3	271	124

Graficul 3. Reprezentarea grafică a producției medii de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și a umidității medii la recoltare (%), la hibridii experimentați în cultura CR401, la INCDA Fundulea 2021, neirigat

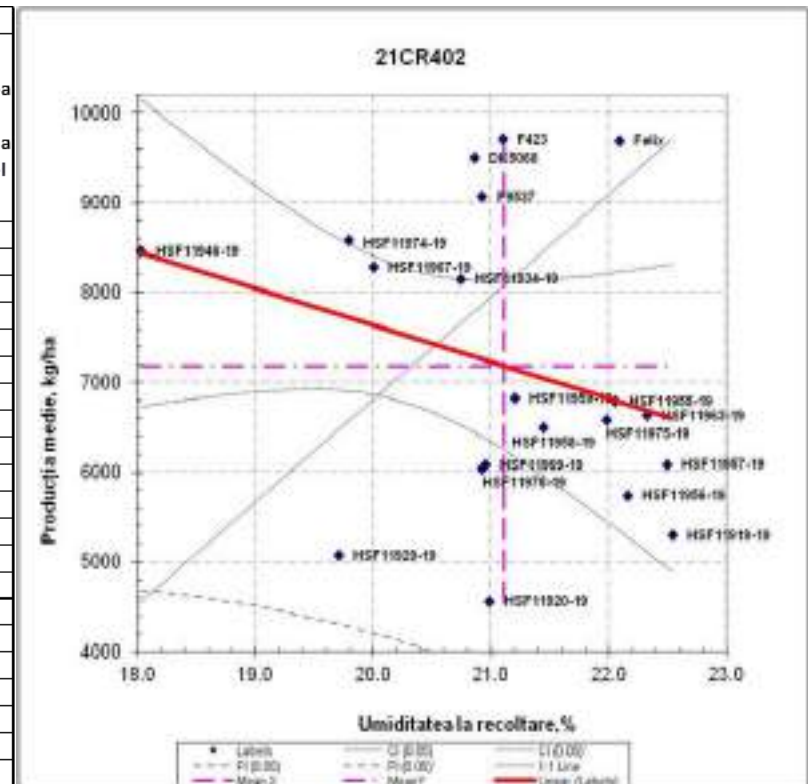


ADER 113_faza 3_2021

Tabelul 4. Producția medie de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și umiditatea medie la recoltare (%) la hibridii experimentați în cultura CR402, la densități diferite, la INCCA Fundulea 2021, neirigat

Hibridul	Varianta	Media pentru cele două densități					
		Prod., kg/ha, la umid STAS, 15,5%	%, din media experienței	Umiditatea la recoltare, %	Frecvența pl. sterile, %	Înălțimea totală a plantei, cm	Înălțimea de inserție a știuletelor, cm
F423	61	9708	135	21.1	1	273	115
Felix	62	9690	135	22.1	2	266	123
P9537	63	9073	126	20.9	2	280	120
DK5068	64	9501	132	20.9	0	280	118
HSF11919-19	65	5295	74	22.5	3	260	110
HSF11920-19	66	4560	63	21.0	5	259	103
HSF11929-19	67	5078	71	19.7	2	256	125
HSF11934-19	68	8152	113	20.7	0	250	115
HSF11946-19	69	8464	118	18.0	1	245	100
HSF11955-19	70	6793	95	22.0	3	279	135
HSF11956-19	71	5737	80	22.2	2	278	145
HSF11957-19	72	6085	85	22.5	3	278	135
HSF11958-19	73	6495	90	21.4	0	270	118
HSF11959-19	74	6821	95	21.2	5	278	138
HSF11963-19	75	6630	92	22.3	4	288	143
HSF11967-19	76	8287	115	20.0	0	278	129
HSF11969-19	77	6079	85	21.0	3	279	145
HSF11974-19	78	8584	120	19.8	1	276	130
HSF11975-19	79	6585	92	22.0	5	269	131
HSF11976-19	80	6046	84	20.9	2	270	130
Media exp.		7183	100	21.1	2	270	125

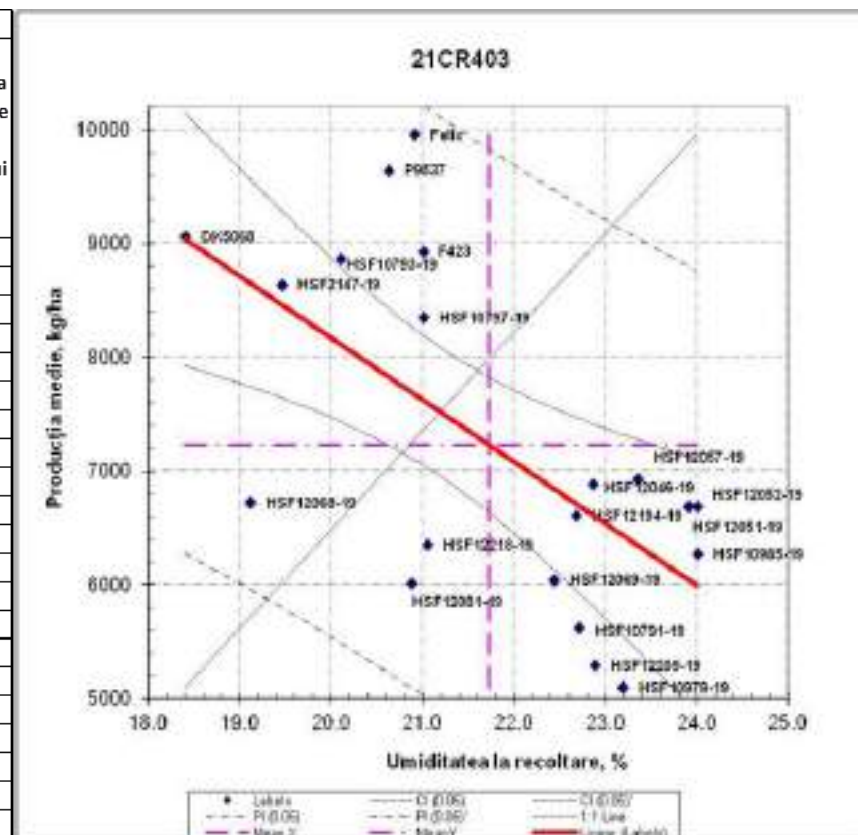
Graficul 4. Reprezentarea grafică a producției medii de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și a umidității medii la recoltare (%), la hibridii experimentați în cultura CR402 la INCCA Fundulea 2021, neirigat



Tabelul 5. Producția medie de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și umiditatea medie la recoltare (%) la hibridii experimentați în cultura CR403, la densități diferite, la INCDA Fundulea 2021, neirigat

Graficul 5. Reprezentarea grafică a producției medii de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și a umidității medii la recoltare (%), la hibridii experimentați în cultura CR403 la INCDA Fundulea 2021, neirigat

Hibridul	Varianta	Media pentru cele două densități					Înălțimea de inserție a știuletelui, cm
		Prod., kg/ha, la umid STAS, 15,5%	%, din media experienței	Umiditatea la recoltare, %	Frecvența pl. sterile, %	Înălțimea totală a plantei, cm	
F423	81	8932	124	21.0	2	271	120
Felix	82	9957	138	20.9	1	273	120
P9537	83	9641	133	20.6	1	285	130
DK5068	84	9060	125	18.4	1	279	116
HSF12046-19	85	6883	95	22.9	1	261	108
HSF12051-19	86	6687	92	23.9	4	246	105
HSF12052-19	87	6685	92	24.0	3	246	100
HSF12057-19	88	6931	96	23.3	2	258	105
HSF12068-19	89	6722	93	19.1	2	248	105
HSF12069-19	90	6041	84	22.4	1	235	106
HSF12081-19	91	6014	83	20.9	0	268	120
HSF12194-19	92	6609	91	22.7	2	278	120
HSF12209-19	93	5289	73	22.9	1	270	88
HSF12218-19	94	6348	88	21.0	1	249	103
HSF2147-19	95	8637	119	19.5	0	266	105
HSF10979-19	96	5095	70	23.2	1	263	111
HSF10985-19	97	6271	87	24.0	2	284	128
HSF10791-19	98	5621	78	22.7	1	271	125
HSF10793-19	99	8861	123	20.1	0	280	110
HSF10797-19	100	8346	115	21.0	0	275	105
Media exp.		7231	100	21.7	1	265	111

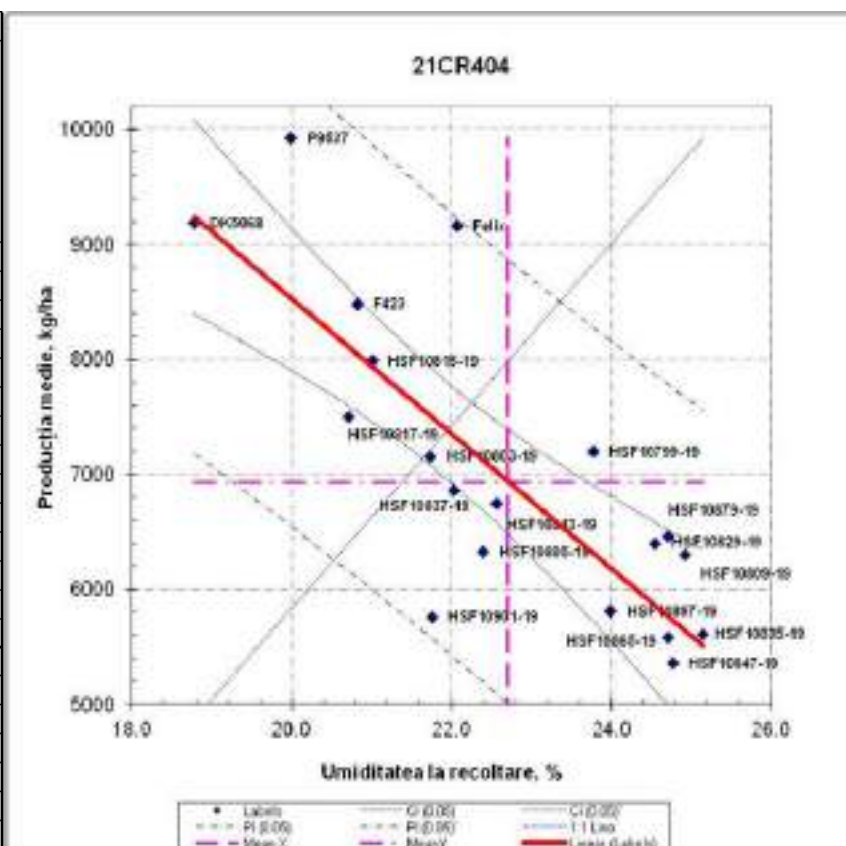


ADER 113_faza 3_2021

Tabelul 6. Producția medie de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și umiditatea medie la recoltare (%) la hibridii experimentați în cultura CR404, la densități diferite, la INCA Fundulea 2021, neirigat

Hibridul	Varianta	Media pentru cele două densități					
		Prod., kg/ha, la umid STAS, 15,5%	% din media experienței	Umiditatea la recoltare, %	Frecvența pl. sterile, %	Înălțimea totală a plantei, cm	Înălțimea de inserție a știuletelui, cm
F423	101	8484	122	20.8	2	280	125
Felix	102	9162	132	22.1	2	275	118
P9537	103	9927	143	20.0	3	294	133
DK5068	104	9189	132	18.8	2	286	118
HSF10799-19	105	7198	104	23.8	2	279	126
HSF10803-19	106	7159	103	21.7	5	296	144
HSF10805-19	107	6326	91	22.4	1	268	115
HSF10809-19	108	6303	91	24.9	3	275	118
HSF10815-19	109	7989	115	21.0	0	270	110
HSF10817-19	110	7498	108	20.7	0	275	115
HSF10829-19	111	6403	92	24.5	4	278	128
HSF10835-19	112	5612	81	25.1	3	269	136
HSF10837-19	113	6861	99	22.0	2	256	119
HSF10843-19	114	6748	97	22.6	2	280	123
HSF10847-19	115	5357	77	24.8	3	273	113
HSF10865-19	116	5580	80	24.7	2	283	118
HSF10879-19	117	6466	93	24.7	1	280	126
HSF10889-19	118	4867	70	23.8	0	280	121
HSF10897-19	119	5812	84	24.0	2	278	118
HSF10901-19	120	5764	83	21.7	3	283	130
Media exp.		6935	100	22.7	2	278	123

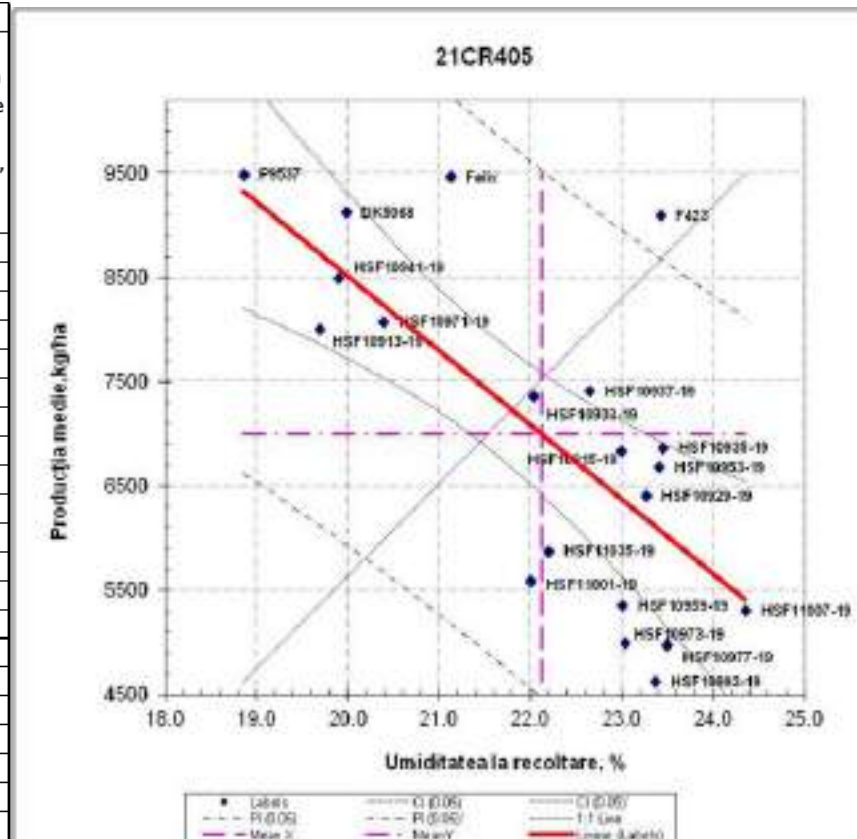
Graficul 6. Reprezentarea grafică a producției medii de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și a umidității medii la recoltare (%), la hibridii experimentați în cultura CR404 la INCA Fundulea 2021, neirigat



Tabelul 7. Producția medie de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și umiditatea medie la recoltare (%) la hibridii experimentați în cultura CR405, la densități diferite, la INCDA Fundulea 2021, neirigat

Graficul 7. Reprezentarea grafică a producției medii de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și a umidității medii la recoltare (%), la hibridii experimentați în cultura CR405 la INCDA Fundulea 2021, neirigat

Hibridul	Varianta	Media pentru cele două densități					
		Prod., kg/ha, la umid STAS, 15,5%	%, din media experienței	Umiditatea la recoltare, %	Frecvența pl. sterile, %	Înălțimea totală a plantei, cm	Înălțimea de inserție a știuletelui, cm
F423	121	9095	130	23.4	1	278	120
Felix	122	9467	135	21.1	2	275	118
P9537	123	9490	136	18.9	2	288	128
DK5068	124	9123	130	20.0	1	296	118
HSF10913-19	125	8004	114	19.7	3	275	110
HSF10915-19	126	6838	98	23.0	2	278	125
HSF10929-19	127	6405	91	23.3	1	279	128
HSF10933-19	128	7360	105	22.0	1	273	128
HSF10935-19	129	6869	98	23.4	1	271	125
HSF10937-19	130	7409	106	22.6	1	264	113
HSF10941-19	131	8496	121	19.9	1	275	110
HSF10953-19	132	6683	95	23.4	2	275	130
HSF10959-19	133	5357	77	23.0	2	268	125
HSF10971-19	134	8078	115	20.4	1	281	115
HSF10973-19	135	4999	71	23.0	0	274	118
HSF10977-19	136	4973	71	23.5	0	280	125
HSF10993-19	137	4626	66	23.4	1	266	113
HSF11001-19	138	5595	80	22.0	2	266	129
HSF11007-19	139	5305	76	24.3	2	279	125
HSF11035-19	140	5876	84	22.2	1	291	125
Media exp.		7002	100	22.1	1	277	121



Concluzii: din cei 140 hibrizi de porumb testați, au fost selectați 20 de hibrizi de porumb experimentali toleranți la secetă și arșiță (tabelul 9)

**Tabelul 9. Hibrizii de porumb experimentali selectați, toleranți la secetă și arșiță
INCDA Fundulea, 2021**

Nr.	Hibridul	Varianta	Media pentru cele două densități							
			Prod., kg/ha, la umid STAS, 15,5%	Umiditatea la recoltare, %	Frecvența pl. sterile, %	Înălțimea totală a plantei, cm	Înălțimea de inserție a știuletelui , cm	MH, kg/hl	Data infl.	Data matasit
1	HSF3877-17	18	9363	21.6	1	278	123	81.3	9.07	9.07
2	HSF11729-19	47	9290	21.2	2	273	128	76.6	10.07	11.07
3	HSF1033-17	33	9119	19.5	1	273	120	78.7	8.07	8.07
4	HSF4075-17	38	9107	19.9	1	268	122	73.4	12.07	12.07
5	HSF7375-18	9	8995	20.8	3	274	117	77.9	8.07	8.07
6	HSF1032-17	37	8929	21.8	2	266	118	80.4	10.07	11.07
7	HSF11717-19	45	8911	20.3	2	266	123	74.1	10.07	12.07
8	HSF11900-19	56	8866	20.6	1	273	138	78.2	15.07	16.07
9	HSF10793-19	99	8861	20.1	0	280	110	78.4	10.07	11.07
10	HSF1034-17	36	8859	19.6	1	258	111	74.2	8.07	8.07
11	HSF7395-18	11	8823	21.7	4	256	98	76.3	8.07	8.07
12	HSF11755-19	49	8701	20.4	1	286	125	73.3	12.07	14.07
13	HSF2147-19	95	8637	19.5	0	266	105	75.3	10.07	10.07
14	HSF11974-19	78	8584	19.8	1	276	130	71.6	12.07	14.07
15	HSF11778-19	53	8497	20.0	1	291	145	74.7	14.07	15.07
16	HSF10941-19	131	8496	19.9	1	275	110	76.3	10.07	11.07
17	HSF11946-19	69	8464	18.0	1	245	100	76.4	9.07	10.07
18	HSF10797-19	100	8346	21.0	0	275	105	80.9	10.07	10.07
19	HSF11967-19	76	8287	20.0	0	278	129	77.6	11.07	12.07
20	HSF11934-19	68	8152	20.7	0	250	115	79.9	9.07	9.07

Activitatea 3.3.CP - Înființarea experiențelor cu materialul de ameliorare supus infestării artificiale cu inocul și ponte, observații , notări și avansarea genotipurilor cu niveluri ridicate de toleranță la stresul biotic;

- Putregaiul știuleților cauzat de diferite specii de *Fusarium* constituie una dintre cele mai periculoase provocări pentru producția de porumb sub aspectul siguranței alimentelor destinate consumului uman și în hrana animalelor.
- Bolile fuzariene pe știulete au ca și consecință reducerea sporului de producție și a calității recoltelor, prin acumularea masivă pe boabe și știuleți a maselor miceliene de ciuperci din genul *Fusarium* (circa 85%), care produc contaminări cu micotoxine specifice: deoxynivalenol (DON produs de *Fusarium graminearum*), zearalenone (ZEA produs de *Fusarium graminearum*) și fumonisine (FUM produs de *Fusarium verticillioides* și *Fusarium proliferatum*) (Vyn și Tollenaar, 1998; Yazar și Omurtag, 2008).
- Fiecare dintre aceste toxine este asociată cu un anumit set de afecțiuni (la om sau animale) și sunt direct influențate de regiunea geografică și de climatul caracteristic acesteia.
- Pe fondul atacului de fuzarioză pe știulete, pot apărea și alte micotoxine, cum ar fi aflatoxine (produse de *Aspergillus flavus* și *Aspergillus parasiticus*).
- Pentru evitarea expunerii omului la efecte fitotoxice, în anul 2007, Uniunea Europeană a stabilit în cadrul „Regulamentului comisiei 1126/2007” limitele pentru FUM (4 mg/kg), DON (1,75 mg/kg), ZEA (0,35 mg/kg) pentru porumbul folosit în hrana oamenilor, iar pentru hrana animalelor FUM (2-8 mg/kg), DON (2-8 mg/kg) și ZEA (0,25-5 mg/kg).
- Un rol important în infecțiile fuzariene pe știulete îl au, alături de factorul genetic, condițiile climatice, dar și atacul dăunătorilor *Ostrinia nubilalis* și *Helicoverpa zea*, care conduc la creșterea frecvenței și intensității acestora (Iacob și colab., 1998; Bărbulescu și colab., 2002; Iacob, 2003; Popov și Bărbulescu, 2007).

Materialul și metoda de cercetare:

- La hibridii de porumb, rezistența genetică este singura metodă de prevenire a contaminării cu fumonisine și a atacului larvelor de *Ostrinia*.
- Date din literatură arată că infecția naturală este influențată major de condițiile meteorologice anuale și, cel mai adesea, nu are un grad suficient de atac pentru a depista diferențele reale dintre hibridi.
- Pentru asigurarea unei presiuni mari a atacului de *Fusarium* și a larvelor de *Ostrinia nubilalis* s-a procedat la inocularea artificială a plantelor cu inocul de *Fusarium*, respectiv infestarea cu ponte de *Ostrinia nubilalis* obținute în condiții de laborator, pe dietă artificială.
- Experiențele cu hibridi de porumb pentru infecțiile artificiale cu spori de *Fusarium* și pentru infestările cu ponte de *Ostrinia nubilalis* au fost înființate pe 11.05.2021 în câmpul experimental de la INCDA Fundulea.
- Materialul biologic folosit pentru infecțiile artificiale cu spori de *Fusarium* a fost constituit din 140 hibridi de porumb din 7 culturi comparative (2 CC și 5 CR). Fiecare hibrid de porumb a fost semănat pe câte 1 rând în două repetiții (12 plante/rând din care au fost inoculate 10 plante).
- S-a notat data mătăsutului momentul fiind acela când la 50% din plante/rând au început să apară stigmatele. Infecția artificială cu spori de *Fusarium* s-a făcut la 10 zile după mătăsit prin injectarea știuleților cu inocul obținut din infecție naturală pe știuleți de porumb din anul anterior (foto 1).
- La data de 1.10. 2021 s-a efectuat analiza nivelului de atac al patogenului la știuleții infectați artificial. La fiecare variantă (hibrid) știuleții s-au grupat pe clase, în funcție de nivelul de atac (foto 2, foto 3), fiecare clasă primind note de la 1 la 8, notele mici arată un grad mare de atac, respectiv rezistență slabă la atacul de *Fusarium* iar notele mari rezistență bună.

- Pentru a putea încadra hibridii în diferite clase de toleranță la atacul ciupercii, s-a calculat media ponderată a notelor nivelului de atac. Notele 1 și 2,9 arată că genotipul este foarte sensibil, 3 și 4,9 genotip sensibil; 5-6,9 genotip mediu tolerant și 7-8 genotip tolerant (tab. 1).



Foto.1. Injectarea știuleților cu inocul cu spori de fusarium

Tabelul 1. Încadrarea hibridilor de porumb în clase de toleranță la fuzarioză

Clasa	Valorile claselor		Semnificație
1	1,0	2,9	FS-foarte sensibil
2	3,0	4,9	S-sensibil
3	5,0	6,9	MT-mediul tolerant
4	7,0	8,0	T-tolerant



Foto.2.Scara de notare a atacului de *Fusarium*



Foto.3. Gruparea știuleților pe clase de atac (recoltare 1.10.2021)

Materialul biologic folosit pentru infestările artificiale cu ponte de *Ostrinia nubilalis* a fost constituit din 140 hibridi de porumb din 7 culturi comparative (2 CC și 5 CR).

În vederea stabilirii reacției hibridilor de porumb la atacul dăunătorului *Ostrinia nubilalis* plantele din cele 7 culturi comparative, au fost infestate cu ponte de *O. nubilalis* obținute de la fluturi crescuți în condiții de laborator, în flux continuu, pe dietă artificială. Infestarea artificială s-a realizat când plantele de porumb au fost în faza de verticil, cu aproximativ 10 zile înainte de apariția paniculului (5.07.2021).

Fiecare variantă cuprinde două repetiții. Pe fiecare rând, din cele două repetiții s-au infestat câte 10 plante de porumb (foto 4). Plantele au fost infestate în mod egal, cu câte 10 ponte.

Ponteles folosite la infestare se află în faza de “cap negru”, când capsula cefalică a larvelor devine vizibilă.

Procesul de infestare al plantelor s-a realizat prin plasarea hârtiilor cu ponte, cu ajutorul unei pensete, în teaca frunzelor. Important este ca infestarea plantelor să se realizeze înainte de apariția paniculului la porumb (foto 4).



Foto 4. Ponte de *O. nubilalis* și infestarea artificială a plantelor de porumb (5.07.2021)

- Nivelul de atac al sfredelitorului porumbului a fost analizat în luna septembrie (16.09.2021), după ce plantele și-au încheiat perioada de vegetație.
- Cele 10 plantele din parcelă la care s-au făcut infestările în vară, s-au recoltat, s-au desfrunzit și tulpinile au fost secționate în două (foto 5).
- S-a determinat lungimea galeriilor (cm)/plantă și numărul larvelor vii/plantă. Reacția hibridilor de porumb s-a apreciat după lungimea galeriilor din interiorul tulpinii de porumb, rezultate în urma atacului (foto 6, tabelul 2).



Foto 5. Imagini din câmp - notarea atacului larvelor de *O. nubilalis* (16.09.2021)



Foto 6.Galerii cu larve vii de *O. nubilalis* în tulpini secționare

Tabelul 2. Încadrarea hibridilor de porumb în clase de rezistență la *Ostrinia nubilalis*

R-rezistent	5.50	8.81
MR-mediul rezistent	8.82	12.11
PR-puțin rezistent	12.12	18.73
S-sensibil	18.74	37.01
FS-foarte sensibil	37.02	55.30

Rezultate obținute:

Din cei 140 hibrizi testați pentru rezistența la atacul patogenului *Fusarium*, în condiții de infecție artificială și naturală, 10 de hibrizi s-au dovedit a fi rezistenți și mediu rezistenți la atacul acestui patogen (Tabelul 3):

Tabelul 1. Hibrizii de porumb selectați, cu toleranță la patogenul *Fusarium*

Anul	Nr. Hibrid	Cultura	Varianta	Hibridul	Nota la fuzarioză în infecții artificiale	Calificativ
2021	1	21CR405	136	HSF10977-19	8.0	T
2021	2	21CC402	33	HSF1033-17	7.3	T
2021	3	21CC401	9	HSF7375-18	7.0	T
2021	4	21CR401	56	HSF11900-19	7.0	T
2021	5	21CR401	45	HSF11717-19	7.0	T
2021	6	21CC401	18	HSF3877-17	6.9	MT
2021	7	21CC402	37	HSF1032-17	6.8	MT
2021	8	21CC402	36	HSF1034-17	6.8	MT
2021	9	21CC402	38	HSF4075-17	6.8	MT
2021	10	21CC401	11	HSF7395-18	6.8	MT

Din cei 140 hibrizi de porumb testați pentru rezistența/toleranța la atacul larvelor sfredelitorului porumbului (*Ostrinia nubilalis*) în condiții de infestare artificială, au fost selectați 10 hibrizi de porumb rezistenți (R)/toleranți și mediu rezistenți (MR)/mediu toleranți. (tabelul 4).

Tabelul 4. Hibrizii de porumb selectați, cu toleranță la atacul larvelor dăunătorului

Ostrinia nubilalis

Anul	Nr. Hibrid	Cultura	Varianta	Hibridul	Atac (cm-galerii)			
					Media galerii (cm)	Maxim galerii (cm)	Total cm galerii	Semnificația
2021	1	21CC402	36	HSF1034-17	5.50	15	55	R
2021	2	21CC402	35	HSF7151-18	5.80	14	58	R
2021	3	21CR404	115	HSF10847-19	6.10	15	61	R
2021	4	21CR402	80	HSF11976-19	6.40	18	64	R
2021	5	21CR403	93	HSF12209-19	7.90	17	79	R
2021	6	21CC401	12	HSF1214-17	8.10	22	81	R
2021	7	21CR401	59	HSF11917-19	9.00	25	90	MR
2021	8	21CR405	131	HSF10941-19	9.50	25	95	MR
2021	9	21CR402	69	HSF11946-19	9.60	20	96	MR
2021	10	21CC402	37	HSF1032-17	11.80	24	118	MR

Activitatea 3.4.CP - Înființarea câmpului de ameliorare (selecție, colecție, testare CGC și CSC, precocizări, reproducere hibrizi), observații, notări, selecție material ameliorare;

În toate programele de ameliorare germoplasma joacă un rol deosebit, în crearea de linii și hibrizi superiori dar și în ameliorarea populațiilor, o germoplasmă valoroasă având variabilitate genetică și performanțe proprii ridicate. La porumb germoplasma este încorporată în populații locale neameliorate și specii sălbatice înrudite, soiuri, populații sintetice și composite, linii consangvinizate și hibrizi, suma acestor categorii constituind materialul de plecare în procesul de ameliorare (Cristea, M., 2006).

Materialul și metoda de cercetare:

Verigile câmpului de ameliorare a porumbului din care a fost analizat și selectat materialul de ameliorare:(Tabelul 1).

- Câmpul de selecție
- Câmpul de hibridări (încrucișări de ameliorare și reproduceri hibrizi)
- Câmpul de colecție
- Parcelele de observație
- Loturi de hibridare și test cross

Experiențele au fost semănate manual, în perioada 19.04-12.05.2021 epoca 1 și 25-29.05.2021 epoca 2.

Tabelul 1. Materialul de ameliorare analizat și selectat, INCDA Fundulea 2021

Denumire experiment	Genotipuri	Număr descendențe semănate, lucrate și analizate
Selecție	Descendențe F1-autopolenizări	115
	Descendențe F3- autopolenizări	3810
Hibridări	Încrucișări de ameliorare	151 combinații
Câmp de reproduceri hibridi	Hibridi-încrucișări	332
Colecție	Linii consangvinizate-autopolenizări	2350 desc. a 392 linii consangvinizate
Parcele de observație -PO	Linii consangvinizate-observații și măsurători biometrice	200
Loturi de hibridare izolate în spațiu	Hibridi-încrucișări	3590



Imagini din câmpul de ameliorare-plante de porumb izolate la pănușă și la panicul, pregătite pentru efectuarea autopolenizărilor sau a încrucișărilor

Activitate 3.5.CP - Testarea liniilor DH pentru CGC, pentru rezistența la secetă și arșiță și pentru rezistența la fuzarioza știuleților și sfredelitorul porumbului;

Haploidia este procesul prin care dintr-un organism normal diploid ($n=20$) se formează un organism cu un singur set de cromozomi, cu un singur genom ($n=10$). Reducerea la jumătate a numărului de cromozomi este urmată de reducerea semnificativă a mărimii celulelor și a nucleului, a tuturor organelor și în final a întregului organism.

Înjumătățirea numărului de cromozomi din celulele somatice și fenomenul de apariție a haploizilor și-a găsit aplicare în ameliorarea porumbului.

Astfel, haploizii sunt utilizați prin redublarea numărului de cromozomi la obținerea de linii absolut homozigote într-un timp foarte scurt (2-3 generații) față de obținerea liniilor consanvinizate prin metoda clasică și anume 8-9 generații de autofecundare și selecție.

Dublarea numărului de cromozomi se face cu ajutorul colchicinei, obținându-se organisme diploide, așa numiții dublu haploizi.

Material și metoda de lucru:

Liniile dublu haploide odată obținute, sunt înmulțite și testate pentru determinarea valorii hibride, metoda de bază fiind testarea capacității de combinare cu un tester comun.

Astfel, liniile DH au fost încrucișate cu un tester în funcție de grupa heterotică din care fac parte și hibridii obținuți s-au testat în acest an în culturi comparative de testare (CT) (foto 1, tabel 1). Totodată liniile DH au fost semănate în parcele de observații, unde în perioada de vegetație și la recoltat s-au efectuat observații și măsurători biometrice (tabelul 2).



**Foto.1. Imagini din câmpul de testări,
INCDA Fundulea_2021**



Experiențele au fost semăntate în perioada 12-15.05.2021, în culturi comparative de testare în câmpul de testări de la INCDA Fundulea.

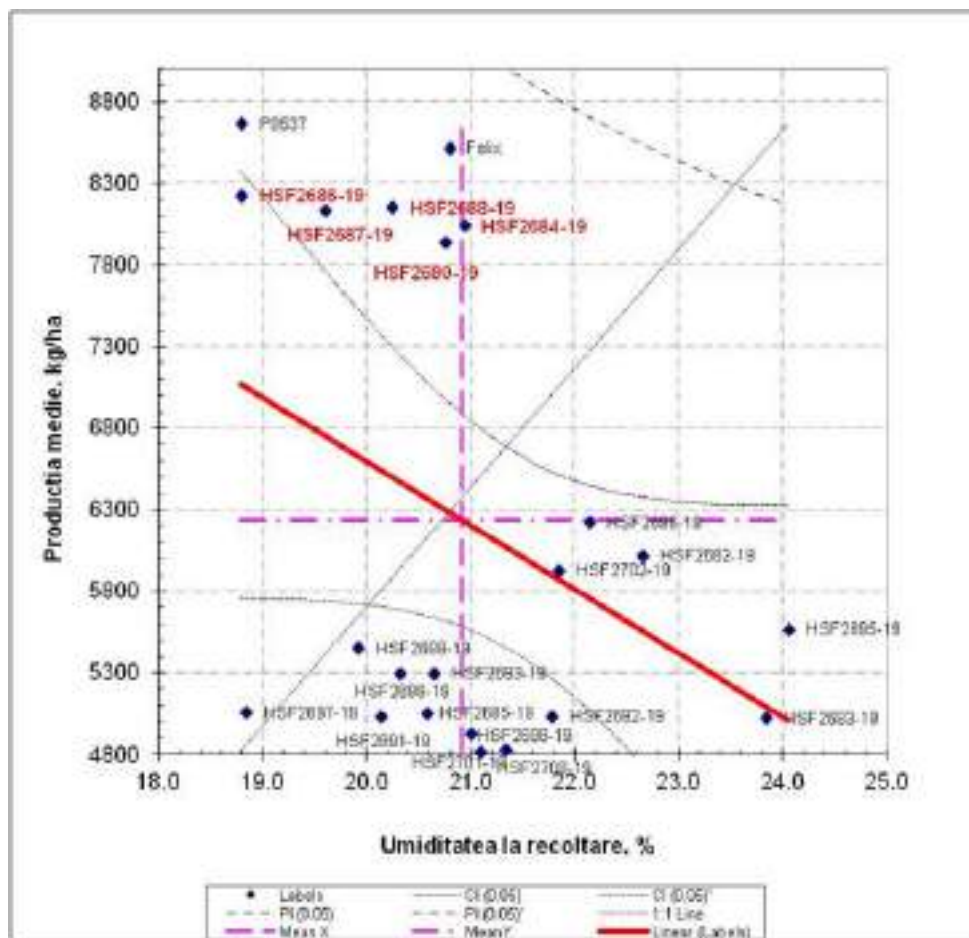
Pe parcursul perioadei de vegetație s-au efectuat observații, măsurători biometrice și notări cu privire la: data răsăritului când 75% din plante au fost răsărite sub formă de ace; data înfloritului și mătăsitului - 50% din plante au avut cel puțin 1/3 din axul paniculului înflorit și mătase de cel puțin 2 cm lungime- pentru stabilirea coincidenței sau decalajului la înflorit, respectiv: data maturității fiziologice – 50% din plante au avut pănușile complet îngălbenite; talia plantei, după încheierea completă a înfloritului, măsurată de la nivelul solului până la vârful panicului; înălțimea de inserție a știuletelui. La recoltare s-au efectuat următoarele determinări : numărul total de plante recoltate în parcelă; numărul de plante sterile/parcelă calculându-se frecvența plantelor sterile ; numărul de plante căzute, numărul de plante frânte, greutatea boabelor/parcelă pentru determinarea producției/ha(kg/ha); umiditatea boabelor la recoltare (U%) pentru corectarea producției la umiditatea standard de 15.5%.

Recoltarea s-a efectuat cu combina pentru recoltat experiențe Haldrup C65, în perioada 6-8.10.2021.

Cultura	Var	GE	Formula (linia testata x testerul)	Prod. medie, kg/ha la U% STAS-15, 5%	% din media exp.	U, % la rec.	Mb, kg/ha	Înălțimea totală a plantei, cm	Înălțimea de inserție, cm
CTX28	1061	Felis	stop1/stop2	8521	137	20.8	73.8	270	138
CTX28	1062	P9537	stop1/stop2	8669	133	18.8	76.9	265	128
CTX28	1063	H5F2680-19	FDH21062-17/Lc408	7944	127	20.8	76.7	260	130
CTX28	1065	H5F2682-19	FDH21067-17/Lc408	6020	96	22.6	78.1	260	118
CTX28	1066	H5F2683-19	FDH21067-17/Lc408	5024	81	23.8	75.4	250	110
CTX28	1067	H5F2684-19	FDH21069-17/Lc408	8044	123	20.9	74.9	275	128
CTX28	1068	H5F2685-19	FDH21013-17/Lc408	5055	81	20.6	76.8	270	128
CTX28	1069	H5F2686-19	FDH21020-17/Lc408	8227	131	18.8	80.8	260	108
CTX28	1070	H5F2687-19	FDH21025-17/Lc408	8133	130	19.6	78.8	270	128
CTX28	1071	H5F2688-19	FDH21027-17/Lc408	8156	131	20.2	75.9	280	118
CTX28	1072	H5F2689-19	FDH21095-17/Lc408	5456	87	19.9	77.8	260	128
CTX28	1074	H5F2691-19	FDH21095-17/Lc408	5032	81	20.1	75.7	240	128
CTX28	1075	H5F2692-19	FDH21096-17/Lc408	5033	81	21.8	75.5	250	118
CTX28	1076	H5F2693-19	FDH21098-17/Lc408	5299	85	20.6	77.6	290	108
CTX28	1078	H5F2695-19	FDH21181-17/Lc408	3570	80	24.1	80.3	265	138
CTX28	1079	H5F2696-19	FDH21186-17/Lc408	6225	108	22.1	76.7	260	138
CTX28	1080	H5F2697-19	FDH13-18/Lc408	5058	81	18.8	79.5	280	138
CTX29	1083	H5F2698-19	FDH27-18/Lc408	4932	79	21.0	78.4	240	108
CTX29	1084	H5F2699-19	FDH31-18/Lc408	5294	85	20.3	77.4	235	128
CTX29	1085	H5F2700-19	FDH32-18/Lc408	4821	77	21.1	75.7	280	138
CTX29	1086	H5F2701-19	FDH34-18/Lc408	4831	77	21.3	77.5	255	118
CTX29	1087	H5F2702-19	FDH35-18/Lc408	5929	95	21.8	74.2	250	128
Media experienței				6240	100	20.9	76.8	259	111

Tabel 1. Testarea liniilor DH cu un tester NS, în CT la INCDA Fundulea_2021
 Producția medie, kg/ha

Fig. 1. Reprezentarea grafică a producției medii de boabe (kg/ha) la umiditatea de 15,5% și a umidității medii la recoltare (%), la hibridii de porumb experimentați în culturi de testare (CT28 și CT29), la INCD Fundulea, în anul 2021, la neirigat



Tabelul 2. Linii dublu haploide porumb-notări în parcelele de observație, INCDA Fundulea, 2021

An	Experiment	Varianta	GE	Grup biotipic	Data semnat	Nr.pl./parcea la vegetatie	Data înflorit	Data maturat	PREZENTA ANTOCCAN IN ANTERE	INTENSITATE COLORATIE ANTOCIANICA IN ANTERE	PREZENTA ANTOCCAN IN MATASE	INTENSITATE COLORATIE ANTOCIANICA IN MATASE	Nota marimea paniculului	Nota densitate spikelelor	Nota fertilitati panicul	IT [cm]	II [cm]	Nota rezistenta la seceta	Nota rezistenta sarba	Nota lung panusa 5 = panusa egala cu ut > 5 = panusa mai lunga decat 1 stufulele; < 5 = panusa mai scorta	Nota la placia la recoltare	Nr. stajeti recoltati	Nota recoltarea la fuzariet pe stufule	Nota rezistenta la Colletotricha	Nota la ocuparea cu boala	Nota la fierul popping	Nota pentru aptitudinal de mana	Consistenta bobului 1-de-nr. 5= indurata	Coloarea rahis	culoare bob
2021	PCW02	1182	FDH21002-17	55	27.04	12	10/7	15/7	1	1	1	2	4	6	4	154	40	9	7	4	7	12	7	7	7	9	3	3	R	G
2021	PCW02	1158	FDH21007-17	55	27.04	13	13/7	15/7	1	1	1	2	5	6	4	150	45	8	6	6	6	12	7	7	7	9	5	2	H	GP
2021	PCW02	1195	FDH21009-17	55	27.04	13	10/7	13/7	1	1	1	1	7	7	5	162	45	9	7	5	7	10	7	8	7	9	4	3	H	GP
2021	PCW02	1176	FDH21013-17	55	27.04	11	14/7	19/7	1	1	1	2	7	7	5	173	75	7	5	5	6	9	9	9	8	9	6	3	H	GP
2021	PCW02	1173	FDH21020-17	R cu 55	27.04	14	10/7	9/7	1	1	1	5	8	5	3	165	60	8	8	8	6	16	8	7	7	9	3	2	H	GP
2021	PCW02	1172	FDH21025-17	R cu 55	27.04	10	11/7	13/7	1	1	1	4	6	6	5	150	50	8	7	6	6	14	7	8	6	8	5	4	R	GP
2021	PCW02	1173	FDH21027-17	R cu 55	27.04	13	8/7	9/7	1	1	1	1	5	8	3	145	50	9	7	5	5	13	7	8	7	9	4	2	H	GP
2021	PCW02	1174	FDH21033-17	R 55 X	27.04	13	8/7	11/7	1	1	1	1	7	7	5	155	65	8	7	5	7	18	7	7	8	9	6	1	H	GP
2021	PCW02	1175	FDH21036-17	R 55 X	27.04	7	12/7	12/7	1	1	1	1	8	8	7	178	50	8	6	5	6	7	8	8	8	9	4	1	R	GP
2021	PCW02	1178	FDH21036-17	R 55 X	27.04	13	13/7	15/7	1	1	1	1	3	3	3	160	40	8	6	5	5	13	7	7	7	9	5	3	A	GP
2021	PCW02	1177	FDH21036-17	R 55 X	27.04	13	10/7	15/7	1	1	1	5	7	7	5	175	40	7	5	6	6	13	7	7	7	9	6	4	A	P
2021	PCW02	1178	FDH21101-17	R 35 X	27.04	13	13/7	23/7	1	1	1	1	6	6	4	150	60	7	6	6	5	11	8	7	5	9	5	5	H	P
2021	PCW02	1179	FDH21106-17	R 55 X	27.04	14	15/7	20/7	1	1	1	1	4	5	3	195	60	7	5	5	6	14	8	7	8	9	7	4	H	GP
2021	PCW02	1180	FDH3-18	55	27.04	12	6/7	7/7	1	1	1	1	6	4	4	180	40	7	6	5	6	8	7	7	6	8	3	5	AHR	P
2021	PCW02	1181	FDH27-18	55	27.04	11	13/7	14/7	9	2	9	3	4	7	4	155	55	7	6	7	8	15	7	7	7	9	6	3	A	P
2021	PCW02	1182	FDH31-18	55	27.04	11	9/7	13/7	1	1	1	1	7	8	7	178	50	7	5	6	6	12	8	7	7	9	7	4	A	PR
2021	PCW02	1183	FDH32-18	55	27.04	11	10/7	12/7	1	1	1	1	5	7	3	140	45	8	6	5	5	11	8	8	6	9	5	3	A	P
2021	PCW02	1184	FDH34-18	55	27.04	13	14/7	14/7	1	1	1	1	4	3	3	150	50	7	5	6	7	15	7	7	6	9	5	2	H	GP
2021	PCW02	1185	FDH35-18	55	27.04	11	13/7	13/7	1	1	1	1	7	5	5	170	60	7	5	4	5	11	7	7	5	9	5	3	R	GP

Concluzii:

Din cele 19 linii dublu haploide testate, au fost selectate 5 linii cu cea mai ridicată capacitate generală de combinare, cu rezistență la secetă și arșiță, cu toleranță la atacul de fuzarioză pe știulete și cu toleranță la atacul larvelor de *Ostrinia nubilalis* (tabelul 3).

Tabelul 3. Liniile dublu haploide selectate în urma testării capacității generale de combinare
INCDA Fundulea_2021

Cultura	Var	GE	Formula (linia testata x testerul)	Prod.medie, kg/ha la U% STAS=15,5%	U,% la rec.	Mh, kg/ha	Inaltimea totala a plantei, cm	Inaltimea de insertie, cm
CTX28	1069	HSF2686-19	FDH21020-17/Lc408	8227	18.8	80.8	260	100
CTX28	1071	HSF2688-19	FDH21027-17/Lc408	8156	20.2	75.9	260	110
CTX28	1070	HSF2687-19	FDH21025-17/Lc408	8133	19.6	78.8	270	120
CTX28	1067	HSF2684-19	FDH21009-17/Lc408	8044	20.9	74.9	275	120
CTX28	1063	HSF2680-19	FDH21002-17/Lc408	7944	20.8	76.7	260	130

Activitate 3.6. P1+P2+P3+P4 - Testare hibrizi în culturi CR, CC, observații și colectarea datelor;**Rezultate obținute la SCDA Livada (P1)**

- au fost înființate 2 CC și 5 CR;
- au fost selectați 10 hibrizi de porumb cu toleranță la secetă și arșiță (tabel 1);

Tabelul 1. Hibrizii toleranți la secetă și arșiță care s-au evidențiat în culturile de testare de la SCDA Livada în anul 2021

Nr. Crt.	Hibridul	Prod. medie boabe stas, kg/ha	Umiditate medie la recoltare %
1	HSF1034-17	12161	23,8
2	HSF7417-18	11231	20,8
3	HSF1408-17	11103	22,4
4	HSF1032-17	11049	24,8
5	HSF7395-18	11008	26,2
6	HSF11723-19	10694	21,9
7	HSF3625-17	10213	22,3
8	HSF7375-18	10026	21,2
9	HSF4075-17	10019	22,6
10	HSF1033-17	9754	20,7

Rezultate obținute la SCDA Lovrin (P2)

- au fost înființate 2 CC și 5 CR;
- au fost selectați 10 hibrizi de porumb cu toleranță la secetă și arșiță (tabel 2);

Tabelul 2. Hibrizii toleranți la secetă și arșiță care s-au evidențiat în culturile de testare de la SCDA Lovrin în anul 2021

Nr. Crt.	Hibridul	Prod. medie boabe stas, kg/ha	Randament boabe %	Umiditate medie la recoltare %
1	HSF 1089-17	9821	87,4	19,1
2	HSF 1034-17	9712	82,1	19,3
3	HSF 10809-19	9474	80,1	21,1
4	HSF 10865-19	9392	79,1	18,5
5	HSF 11969-19	9368	84,2	16,4
6	HSF 1108-17	9349	83,4	18,1
7	HSF 4075-17	9323	85,0	20,9
8	HSF 10815-19	9271	81,4	24,0
9	HSF 11900-19	9242	80,2	21,5
10	HSF 1033-17	9001	83,0	15,2

Rezultate obținute la SCDA Șimnic (P3):

- au fost înființate 2 CC și 5 CR;
- au fost selectați 10 hibrizi de porumb cu toleranță la secetă și arșiță (tabel 3);

Tabelul 3. Hibrizii toleranți la secetă și arșiță ce s-au evidențiat în culturile de testare de la SCDA Șimnic în anul 2021

Nr. Crt.	Hibridul	U% la recoltare	Producția la U% STAS -kg/ha-
1	HSF 3877-17	13,2	6573
2	HSF 7395-18	14,8	6332
3	HSF 4075-17	14,3	5584
4	HSF 7375-18	13,4	5338
5	HSF 1033-17	15,1	5233
6	HSF 1032-17	13,7	5015
7	HSF 1142-17	14,5	4818
8	HSF 1034-17	15,1	4635
9	HSF 3625-17	13,8	4554
10	HSF 1089-17	14,1	4538

Rezultate obținute la SCDA Valu` lui Traian (P3):

- au fost înființate 2 CC și 5 CR;
- au fost selectați 10 hibrizi de porumb cu toleranță la secetă și arșiță (tabel 4);

Tabelul 4. Hibrizii toleranți la secetă și arșiță care s-au evidențiat în culturile de testare de la SCDA Valu` lui Traian în anul 2021

Denumire hibrid	Umiditate la recoltare	Producția obținută (kg/ha)	Înălțime totală (cm)	Înălțime inserție a știuletelui(cm)	Producție corectată (umiditate STAS 15,5%), kg/ha
HSF 10937-19	19.5	12 433	245	95	11 844
HSF 10817-19	16.8	11 585	282	105	11 407
HSF 10809-19	18.4	11 399	253	93	11 014
HSF 11975-19	17.5	10 848	240	93	10 598
HSF 11035-19	15.8	10 662	257	98	10 624
HSF 10929-19	15.2	10 499	263	95	10 542
HSF 10933-19	15.7	10 067	233	85	10 049
HSF 10953-19	17.4	10 007	252	88	9 782
HSF 10915-19	16.4	9 821	245	93	9 717
HSF 11007-19	15.8	9 799	243	85	9 770

Activitate 3.7. Diseminarea rezultatelor (CP):

-Înființarea unui lot demonstrativ cu 20 hibrizi de porumb comerciali și experimentali creați la INCDA Fundulea.

- Lotul demonstrativ de porumb a fost înființat la INCDA Fundulea. Au fost semănați 20 hibrizi de porumb comerciali și experimentali creați la INCDA Fundulea, hibrizi din diferite grupe FAO.

-Pe data de 6.08.2021 a fost organizată o întâlnire cu fermieri, reprezentanți ai MADR și LAPAR, cu această ocazie au fost prezentați hibridii de porumb din lotul demonstrativ și au fost distribuite pliante (foto 1).



LOT DEMONSTRATIV 2021- INCDA FUNDULEA
 HIBRIDII DE PORUMB - ADER 113/2019

Sr.crt.	Hibridul	Grupa FAO	Producții medii realizate la rețeaua de încercări, t/ha în/ha
1	1000	470	8000
2	F423	470	10400
3	F60	480	10300
4	Magyar	350	10540
5	10F 1120-34	320	10710
6	10F 3420-34	480	9900
7	10F 3400-34	480	9200
8	10F 3320-37	350	9800
9	10F 3300-37	350	9900
10	10F 3300-37	350	9200
11	10F 3210-37	380	9800
12	10F 2800-37	370	9700
13	10F 3070-37	380	10000
14	10F 4070-37	380	9800
15	10F 3000-37	350	9900
16	10F 3300-37	350	9800
17	10F 3400-37	400	9800
18	10F 3340-37	480	9100
19	10F 3370-37	470	9600
20	10F 3420-37	470	9100



Hibridii de porumb toleranți la secetă și arșiță
INCDA Fundulea_2021
ADER 113/2019

Foto 1. Pliant

ADER 113_faza 3_2021

LOT DEMONSTRATIV_2021- INCDA FUNDULEA HIBRIZI DE PORUMB – ADER 113/2019

Nr.crt	Hibridul	Grupa FAO	Producții medii realizate în rețeaua de testare, t boabe/ha
1	Iezer	475	9800
2	F423	470	10480
3	Felix	460	10380
4	Magnus	350	10540
5	HSF 1128-14	350	10710
6	HSF 3425-16	400	9900
7	HSF 3407-16	400	9500
8	HSF 1032-17	350	9800
9	HSF 1033-17	350	9900
10	HSF 1034-17	350	9300
11	HSF 1214-17	360	9800
12	HSF 2837-17	370	9700
13	HSF 3877-17	380	10900
14	HSF 4057-17	380	9800
15	HSF 1089-17	390	9900
16	HSF 1180-17	390	9600
17	HSF 1408-17	400	9800
18	HSF 1142-17	400	10100
19	HSF 5373-17	475	9800
20	HSF 3625-17	475	9100

ADER 113_faza 3_2021



Imagini din câmp- lotul demonstrativ de porumb,
întâlnirea cu fermierii

STADIUL REALIZĂRII PROIECTULUI:

ADER 112 faza 2 2021

Coordonator/ Parteneri	Activități faza 3/2021 (cf. Planului de realizare al proiectului)	Rezultate preconizate (cf. Planului de realizare al proiectului)	Stadiul realizării
CP	Activitatea 3.1.-Testarea fiziologică a materialului de ameliorare pentru evaluarea rezistenței la stres hidric și temperaturi scăzute, în condiții controlate, observații, rezultate;	10-Lc cu toleranță la arșiță 10-Lc cu toleranță la secetă 10-Lc cu toleranță la temperaturi scăzute	realizat
CP	Activitate 3.2. -Înființarea culturilor CR, CC, PO , efectuare observații, colectarea datelor, selecția și avansarea genotipurilor(linii și hibridi);	2 CC, 5 CR, 20 hibridi cu toleranță la secetă și arșiță, 10 linii consangvinizate	realizat
CP	Activitate 3.3.- Înființarea experiențelor cu materialul de ameliorare supus infestării artificiale cu inocul și ponte, observații , notări și avansarea genotipurilor cu niveluri ridicate de toleranță la stresul biotic;	10-hibridi cu toleranță la <i>Fusarium spp.</i> 10-hibridi cu toleranță la <i>Ostrinia nubilalis</i>	realizat
CP	Activitate 3.4.CP - Înființarea câmpului de ameliorare(selecție, colecție, testare CGC și CSC, precocizări, reproducere hibridi), observații, notări, selecție material ameliorare;	Creare generația F2 din cele 115 de descendente F1; - Din 3810 descendente F3 autopolenizate au fost selectate 1100 de descendente F4, cu o presiune de selecție de aprox. 70%. - Din câmpul de reproducere și din loturile de hibridare au fost obținuți 3900 hibridi (comerciali, experimentali, test cross). - Din câmpul de hibridări s-au obținut 151 încrucișări de ameliorare (F1) prin încrucișări reciproce între perechi. -Au fost menținute prin autopolenizare și selecție genealogică 392 linii consangvinizate.	realizat
CP	Activitate 3.5.CP - Testarea liniilor DH pentru CGC, pentru rezistența la secetă și arșiță și pentru rezistența la fuzarioza știuleților și sfredelitorul , porumbului;	5 linii dublu haploide selectate	realizat
P1+P2+P3+P4	Activitate 3.6. P1+P2+P3+P4 - Testare hibridi în culturi CR, CC, observații și colectarea datelor;	2 CC și 5 CR 40 hibridi cu toleranță la secetă și arșiță	realizat
CP	Activitate 3.7. CP - Diseminarea rezultatelor ;	-1 lot demo cu 20 hibridi de porumb, pliante,	realizat
CP		Audit financiar	

CONCLUZII ȘI PROPUNERI PENTRU CONTINUAREA PROIECTULUI

-Activitățile programate a fi realizate în această fază au avut ca scop principal selecția pentru obținerea genotipurilor de porumb tolerante la secetă, arșiță, boli și dăunători din materialul biologic deținut de INCDA Fundulea.

-Rezultatele obținute confirmă faptul că obiectivul fazei 3/2021 și activitățile au fost îndeplinite, ceea ce crează premisele derulării în bune condiții a proiectului în anul următor.

-Materialul biologic selectat, în cadrul proiectului crează premisele continuării activităților specifice pentru obținerea hibridilor de porumb competitivi pe piață în contextul schimbărilor climatice actuale.