

DOCUMENTATIE STIINTIFICA

Proiectul ADER 113/2015

Contractor: INCDA Fundulea

Crearea de hibrizi de floarea soarelui cu
rezistență îmbunătățită la secetă și temperaturi
extreme

Faza 2

„Obținerea de material biologic în generații avansate de
selecție; caracterizarea genotipurilor pentru rezistența la
secetă și arșită, la temperaturi scăzute, la boli și la
lupoaie”

Termen: 01.11.2016

Obiectivul proiectului

Îmbunătățirea germoplasmei de floarea-soarelui, privind potențialul genetic de a asigura producții ridicate și stabile, rezistență la secetă și temperaturi extreme și la factori biotici, pentru obținerea de cultivare adaptate schimbărilor climatice.

Obiectivele fazei de execuție

- Realizarea unor generații noi de selecție, în sera, pentru genotipurile aflate în proces de ameliorare pentru rezistența la seceta, arsita și temperaturi scăzute în perioada germinării și răsării
- Testarea descendentelor obținute în sera pentru rezistența la factorii abiotici (metode de laborator) dar și la parazitul lupoia (în condiții de infestare artificială)
- Utilizarea metodei embrionilor imaturi pentru accelerarea procesului de selecție, fiind creată posibilitatea obținerii a trei generații într-un an.

- Efectuarea unei generatii de selectie in camp si caracterizarea genotipurilor obtinute, pentru caracteristici importante, pentru realizarea unor productii ridicate si de calitate si pentru o buna adaptabilitate la conditiile climatice si cu factori de risc, provocat de atacul unor boli si daunatori.
- Testarea hibrizilor noi, cu diferite grade de rezistenta la seceta, arsita si temperaturi scazute, in cultura comparativa de orientare si de concurs; selectia si promovarea celor performanti.
- Realizarea unor noi combinatii hibride, cu linii rezistente la seceta si arsita dar si la temperaturi scazute, la boli si la parazitul lupoaia.

- Selectia unor linii noi, aflate in faze avansate de backcross si autofecundare, pentru testarea capacitatii combinate, in faza urmatoare.
- Pregatirea obiectivului experimental, sera, pentru realizarea experientelor prevazute in faza urmatoare.

Rezultate preconizate pentru realizarea obiectivelor fazei de raportare

- Obținerea unei generații de iarnă în seră;
- Utilizarea metodei embrionilor imaturi; realizarea unei a treia generații de selecție, în câmp;
- Realizarea de combinații hibride cu linii definitive pentru rezistența la secetă, arsita și temperaturi scăzute în perioada germinării și răsării;
- Selecția unor genotipuri rezistente la boli și la lupoaie;

- Selectia liniilor rezistente la seceta si arsita, care vor intra in procesul de testare a capacitatii combinate.
- Testarea in cultura comparativa de concurs a 15 hibrizi de floarea soarelui cu diferite grade de rezistenta la seceta, arsita si temperaturi scazute
- Testarea în cultura comparativă de orientare a unor hibrizi noi, în zone cu conditii diferite de clima si sol

Rezumatul fazei

- Activitățile programate a fi realizate în această fază au avut ca scop principal obținerea a doua sau trei generații de selecție, generații de back-cross sau autofecundare, prin utilizarea serei și metodei embrionilor imaturi, testarea și evaluarea materialului genetic pentru rezistență la secetă, boli și parazitare cu lupoae în vederea identificării de germoplasmă valoroasă pentru realizarea obiectivelor proiectului.
- În seră au fost realizate mai multe descendențe pentru 29 linii aflate în diferite generații de back-cross sau autofecundare pentru rezistență la secetă și pentru 25 linii aflate în diferite generații de selecție, pentru rezistență la temperaturi scăzute, în perioada germinării și a răsării.
- A fost utilizată metoda embrionilor imaturi, pentru a putea obține o a treia generație de selecție, după transplantarea plantelor din seră în casa de vegetație și de aici, în câmp.
- Au fost testate linii aflate în diferite generații de selecție, în vederea promovării lor în generațiile următoare de selecție, în seră sau în câmp.

- Genotipurile de floarea soarelui, aflate în diferite generații de selecție au fost studiate din punct de vedere al unor caracteristici importante, atât caracteristici morfologice cât și caracteristici fiziologice, rezistență la boli și la parazitul lupoaia, atât la Fundulea, cât și în diferite zone din țară, prin contribuția partenerilor în proiect.
- Pentru testarea genotipurilor de floarea soarelui pentru rezistență la diferite boli, produse de principalii agenți patogeni care atacă această plantă de cultură, s-au utilizat metode de testare în condiții de infestare artificială, în cazul parazitului lupoaia. Atacul principalelor boli (mana, produsă de patogenul *Plasmopara halstedii*; putregaiul alb, produs de patogenul *Sclerotinia sclerotiorum* și patarea brună, produsă de patogenul *Phomopsis helianthi*) a fost observat în condiții de infecție naturală, aceste observații și notări, fiind făcute de către toți partenerii din cadrul proiectului.

- Selecția liniilor în diferite generații, pentru promovare în etapa următoare s-a făcut pentru cele mai importante caracteristici: talia plantelor; diametrul calatidiului; masa a 1000 boabe - MMB; masa hectolitrică – MH; perioada de vegetație. De asemenea s-a studiat producția de semințe realizată și conținutul de ulei în semințe. S-a studiat și dinamica uscării frunzelor, în cazul fiecărui genotip.
- Pentru promovarea genotipurilor în generațiile următoare, privind rezistența la secetă, s-a luat în considerare comportarea acestora în condiții diferite de climă și sol, în 5 localități.

- Au fost studiați 15 hibrizi în cultura comparativă de concurs, în 5 localități și un set de 34 hibrizi noi, cu diferite grade de rezistență la seceta și arsita, în trei localități. Au fost realizate noi combinații hibride (20 hibrizi) și au fost selectate linii noi (7 linii) care vor fi testate pentru capacitate combinativă, în etapa următoare.
- În cadrul testării hibrizilor de floarea soarelui (experimentală sau comercială), anul 2016, în câmpurile de testare de la stațiunile de cercetare, s-a urmărit producția de semințe realizată de acești hibrizi, conținutul de ulei în semințe, unele caracteristici morfologice și fiziologice, hibrizii fiind semănați în diferite condiții de experimentare. Caracterul „stay green” (pentru tulpină) a fost folosit pentru obținerea de informații privind atât rezistența materialului la secetă și arșiță, dar și la frângere și cădere.

- Rezistența la lupoae (*Orobanche*) s-a făcut prin infestare artificială, pentru studiul unor genotipuri, la atacul de lupoae, inocul provenit din mai multe zone din țară, dar și prin infestare naturală, în câmpuri infestate, fiind studiați mai mulți hibrizi de floarea soarelui, linii și diferențiatorii pentru rasele parazitului. S-au studiat populații ale parazitului provenite din zonele Braila, Constanta, Ialomita și Tulcea.

- Pentru pregătirea serei, care prezintă o importanță deosebită pentru lucrările ce se vor face în perioada imediat următoare, au fost pregătite vasele de vegetație, pentru semănat genotipuri aflate în diferite generații de selecție pentru rezistență la secetă, pentru testarea rezistenței la lupoaie, pentru testarea rezistenței la diferite boli. Fiecare grup de vase de vegetație au fost pregătite cu amestec de pământ, specific scopului experienței. De asemenea, a fost mobilizat (pregătit) solul din seră, pentru semănat linii de floarea soarelui aflate în diferite generații de selecție. S-a facut dezinfectarea solului din seră, pentru a evita infecția cu diferite boli sau dăunători.

Rezultate obtinute

- In sera, au fost obtinute mai multe descendente, pentru genotipuri de floarea soarelui, aflate in diferite generatii de back-cross sau autofecundare, pentru rezistenta la seceta si arsita sau pentru rezistenta la temperaturi scazute in perioada germinarii si rasaririi. Rezultatele sunt prezentate in tabelele 1 si 2

Genotipuri de floarea soarelui aflate in diferite generatii de selectie, pentru rezistenta la seceta si arsita (Sera, 2016)

Genotip	Generația de selecție	Număr de descendențe	Total plante testate/descendență
RF 1334	BC1	3	19
RF 1401	BC1	6	21
AC 19436	BC3	4	15
AC 21384	BC4	7	12
AC 20344	BC2	8	13
AC 20423	BC2	5	16
AC 24865	(BC4)2	8	11
AC 28341	(BC3)1	9	13
RF 1455	BC2	3	18
RF 1501	BC4	5	15
RF 1534	BC2	8	12
RF 1573	BC1	5	22
RF 1631	BC1	5	19
AC 3112	BC1	3	17
AC 3185	BC3	4	9
AC 3223	BC4	7	11
AC 3264	(BC3)2	8	12

Tabelul 2. Genotipuri de floarea soarelui, aflate în diferite generații de selecție pentru rezistența la temperaturi scăzute, în perioada de germinare
– răsărire Fundulea, Sera – 2016

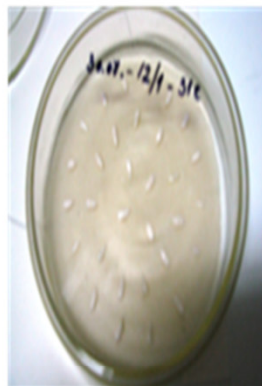
Genotip	Generația de selecție	Număr de descendențe	Total plante testate/descendență
RF 1334	(BC4)2	4	18
RF 1401	(BC5)2	4	14
AC 19436	(BC4)2	3	15
AC 21384	(BC3)2	2	12
AC 20344	(BC5)1	3	9
AC 20423	(BC5)1	2	19
AC 24865	(BC5)1	3	12
AC 28341	(BC5)1	3	8
RF 1455	BC1	7	19
RF 1501	BC1	9	21
RF 1534	BC3	5	17
RF 1573	BC3	4	11
RF 1631	BC1	8	22
AC 3112	BC1	7	18
AC 3185	BC4	4	9
AC 3223	BC4	6	7
AC 3264	BC2	8	9
AC 3277	BC2	6	11

- Pentru accelerarea procesului de selectie a fost utilizata metoda embrionilor imaturi, astfel fiind posibil ca in cazul unor genotipuri sa se obtina trei generatii intr-un an. In tabelul 3 sunt prezentate rezultate privind perioada recoltarii embrionilor, numarul embrionilor transplantati si procentul de plante mature obtinute. Dupa transplantarea embrionilor pe mediu de cultura, plantutele obtinute au fost trnsplantate in ghivece si apoi in camp.

Tabelul 3

Procentul de plante mature obtinute din embrioni imaturi, în generatia F1, transfer de gene de rezistenta

Incrucisarea	Numarul de zile de la semanat la inflorit	Numarul embrionilor transplantati	Numarul plantelor mature obtinute	Procentul de plante mature (%)
B1xSb1	85	105	64	60,9
B2xSb1	83	124	62	50,0
B3xSb1	78	145	57	39,3
B4xSb1	83	174	61	35,0
B5xSb1	81	140	55	39,2
B6xSb1	89	99	64	64,6
B7xSb1	78	95	65	68,4
B8xSb1	75	85	71	83,5
B9xSb2	82	103	83	80,5
B10xSb2	85	87	77	88,5
B11xSb2	77	93	54	58,0
B12xSb2	83	106	75	70,7
B13xSb2	87	96	63	65,6
B14xSb2	85	89	52	58,4
C1xSc1	81	128	76	59,3
C2xSc1	85	97	83	85,5
C3xSc1	78	138	69	92,0



Metoda embrionilor imaturi

7 zile dupa incubatie-0.025ppm
GA3 1 ml IAA și 2.5 ppm KNO₃.



- Pentru genotipurile aflate in camp, in vederea obtinerii unei noi generatii mai avansate, de selectie, pentru rezistenta la seceta, au fost studiate diferite caracteristici importante, fiind apreciat si atacul unor agenti patogeni importanti pentru cultura florii soarelui, agenti care au avut conditii climatice prielnice, sa se dezvolte in cursul acestui an (tabelul 4). Unele genotipuri au o rezistenta buna, in cazul ambilor patogeni (Plasmopara halstedii, produce mana si Sclerotinia sclerotiorum, produce putregaiul alb).

Tabelul 4

Câteva caracteristici importante ale genotipurilor de floarea soarelui, aflate în diferite generații de selecție, pentru rezistență la secetă și arșiță

Tip	Conținut de ulei în semințe (%)	Diametru calatidiu (cm)	Diametru centru sec (cm)	MMB (g)	Greutatea hectolitrică (Kg)	Nr. Semințe/calatidiu	Rez. La mană	Rez. La putregai alb
1	43,8	16,4	0,1	40,5	28,7	652	5,0	3,5
2	42,9	17,0	0,3	39,4	28,5	633	4,7	3,3
3	43,3	16,1	0,5	41,2	29,0	643	4,5	3,6
4	44,1	15,9	0,1	40,7	28,4	677	1,0	1,2
5	44,4	16,0	0,2	41,0	28,0	669	4,8	3,5
6	42,7	16,3	0,2	40,6	29,1	658	4,4	3,4
7	43,0	16,9	0,4	40,9	28,3	678	4,5	3,6
8	45,2	17,2	0,3	41,7	27,8	567	5,0	4,5
9	45,9	17,9	0,2	42,1	28,0	585	4,8	4,5
10	45,9	20,3	0,9	57,1	35,5	454	4,5	3,0
11	46,4	21,0	0,7	57,8	36,1	475	1,0	3,4
12	46,9	21,8	1,0	56,9	36,9	458	5,0	3,5
13	47,1	20,9	0,8	57,0	35,8	469	4,8	3,4
14	47,6	21,5	0,9	58,8	36,7	487	2,7	0,5
15	39,7	19,0	0,7	50,6	27,7	596	4,0	4,5
16	40,5	18,8	0,5	52,3	27,5	583	4,3	4,3
17	41,7	19,4	0,8	51,5	27,6	586	4,2	4,4
18	41,9	19,8	0,9	50,9	27,4	578	0,0	1,2
19	43,5	15,7	0,3	42,7	30,1	689	1,5	4,2
20	44,0	16,0	0,3	41,9	31,0	703	5,0	4,4
21	42,9	15,4	0,5	42,8	31,5	694	1,0	0,5
22	39,6	18,7	0,7	41,6	33,6	523	4,5	3,0
23	38,5	19,0	0,5	41,9	34,0	534	0,3	3,3
24	40,3	18,3	0,8	42,0	33,8	547	1,2	3,5
25	39,4	17,9	0,7	42,3	34,2	529	4,0	3,6
26	40,7	18,5	0,6	41,7	33,5	537	0,5	3,3

Rezistență la boli: 1= foarte rezistent; 9= foarte sensibil





- In camp au fost studiat si hibrizii aflat in cultura comparativa de concurs, pentru rezistenta la seceta si arsita (15 hibrizi). Pentru acesti hibrizi au fost studiate unele caracteristici importante, fiind determinata si productia de seminte, foarte importanta pentru orice hibrid care poate deveni un hibrid comercial (tabelul 6).

Tabelul 6

Câteva caracteristici importante ale unor hibrizi de floarea soarelui, testați în cultură comparativă de concurs, Fundulea, 2016

Genotip	Conținut de ulei în semințe (%)	Diametru calatidiu (cm)	Diametru centru sec (cm)	MMB (g)	Greutatea hectolitrică (Kg)	Nr. semințe / calatidiu	Rez. la secetă	Rez. la cadere	Prod. Seminte (kg/ha)
F-708	51,4	24,3	0,5	71	39,5	875	5	4,5	4135
Favorit	50,8	24,0	0,7	67	42,0	864	4,8	3,5	3784
Performer	49,9	23,7	0,4	72	40,7	887	5	4,0	3964
HS 2364	52,2	25,0	0,7	75	41,7	856	1,9	1,3	4144
HS 2381	49,7	24,3	0,3	76	40,4	795	2,7	2,0	4132
HS 2432	51,6	23,5	0,6	73	42,9	846	1,6	2,3	3899
HS 2498	52,0	24,4	1,0	64	41,1	893	6,3	4,7	3786
HS 2510	48,9	25,2	0,8	67	40,5	787	4,6	2,6	4018
HS 2554	49,5	22,5	0,3	73	43,2	889	1,2	1,2	3756
HS 2559	51,8	23,0	0,5	71	42,8	876	2,4	1,4	3981
HS 2576	50,7	23,8	0,9	66	38,6	797	3,3	1,0	4034
HS 2601	52,2	24,4	0,7	69	40,3	768	3,6	3,2	3875
HS 2633	50,2	25,3	0,4	72	39,6	861	1,5	2,8	4324
HS 2667	51,4	25,0	0,6	75	41,4	890	2,9	1,7	3857
HS 2744	51,1	24,7	0,7	70	40,9	832	1,0	1,4	4211





- **P1- SCDA BRAILA.** Partenerul P1, care a realizat experientele in conditiile din zona Braila, a experimentat cultura comparativa de concurs si cultura comparativa de orientare, cu hibrizi care prezinta diferite grade de rezistenta la seceta, dar si testarea unui set de hibrizi cu diferite grade de rezistenta la atacul parazitului lupoaia, in locatii din aceasta zona, unde parazitul prezinta diferite rase, mai virulente sau mai putin virulente.

Aspect din camp infestat cu lupoaie, zona Braila



Aspect din camp infestat cu lupoaie, zona Braila

- **P2- SCDA Livada**
- Cultivarea celor mai adecvați hibrizi cu performanțe superioare de productivitate adaptate condițiilor specifice ale zonei de nord-vest a țării, rezistenți la principalele stresuri abiotice (secetă etc.) și biotice (boli și dăunători) frecvente în nord-vestul țării, este recunoscută ca un factor major în obținerea unor performanțe economice ridicate la floarea soarelui.
- În condițiile pedoclimatice specifice din nord vestul României, cultura de floarea soarelui ocupă o pondere destul de însemnată în structura culturilor agricole. SCDA Livada se preocupă de promovarea și extinderea în zonă, a celor mai valoroși hibrizi care s-au dovedit a avea o bună capacitate de producție, stabilitate, toleranță ridicată la factorii de stres, atacul agenților patogeni specifici și nu în ultimul rând însușiri superioare în ceea ce privește calitatea.
- Experiențele au fost amplasate pe un sol brun luvic format pe depozite sedimentare și cu apa freatică la 4-6 m, în orizontul arabil este slab aprovizionat cu humus și fosfor mobil, mijlociu spre bine aprovizionat cu potasiu, prezintă reacție slab acidă. Pe acest tip de sol principalii factori limitativi ai recoltelor sunt: aciditatea solului și slabă aprovizionare cu elemente nutritive.

- La floarea soarelui materialul biologic experimentat a fost reprezentat de 15 hibrizi proveniți de la I.N.C.D.A. Fundulea, reprezentand cultura comparativa de concurs, cu hibrizi care prezinta diferite grade de rezistenta la seceta.
- În condițiile climatice prezentate răsărirea s-a produs în 10-12 zile. După răsărire s-a eliminat manual surplusul de plante de la fiecare cuib asigurând o desime de 55.000 pl./ha. În 25 mai, când s-au distins bine rândurile, s-a efectuat prima prașilă mecanică. Data maturității fiziologice s-a notat când 50% din plantele parcelei au prezentat calatidii cu bracteele galbene-brune.

Imagini din câmpul de testare a hibrizilor de floarea soarelui S.C.D.A. Livada 2016.



- **P3- CCDCPN Dabuleni**
- Cercetările efectuate la CCDCPN Dăbuleni pe soluri nisipoase slab evaluate (psamosoluri), prezente în teritoriu pe o suprafață de circa 106,5 mii ha au reliefat că din punct de vedere morfologic, solurile nisipoase se caracterizează printr-un orizont A, cu o slabă acumulare de materie organică, care trece relativ repede la orizontul C. Au o textură nisipoasă grosieră, (74-84% nisip grosier), conțin puțină argilă (0,7-3%) și praf (2-4%), au o textură slab formată și sunt sărace în substanțe nutritive.

- Toți hibrizii de floarea soarelui testati au avut o răsărire uniformă, determinată de umiditatea favorabilă din sol. Aprecierea răsăririi s-a făcut prin notări 1 – 9 astfel încât la răsărire s-a înregistrat o densitate de 5 plante/mp.
- Talia plantelor la înflorire a oscilat între 104-110 cm la hibrizii 55 D, 25 D și 49 D și de 149-202 cm la hibrizii 30 D, 16 D, 3D. În funcție de genotip, diametrul calatidiilor a variat între 15,2 cm la hibridul 22 D și 22-24,2 cm la hibrizii F 708, 5 D și 16 D.
- Completarea rezervei de apă din sol prin aplicarea a două udări pe parcursul lunii august a determinat acumularea de substanțe nutritive în semințe, umplerea semințelor, încât MMB – ul și MH-ul au înregistrat valori destul de ridicate (64-71 g, respectiv 36-40 kg).
- În condițiile de stress termic și hidric extrem de accentuate, toți hibrizii luați în studiu au avut o comportare bună la secetă (note 2-3).

- **P4-SCDA Simnic-Craiova**
- In cadrul proiectului ADER 1.1.3- - „*Crearea de hibrizi de floarea soarelui, cu rezistentă îmbunătătită la secetă si temperaturi extreme*” -Faza II, la cultura de **floarea soarelui**, au fost infiintate o experienta cu linii si o experienta cu hibrizi. Semanatul s-a facut in zilele de 18 si 19 aprilie 2016 iar rasaritul a fost inregistrat in data de 04.05.2016. Fertilizarea a fost facuta cu 250 kg/ha ingrasamite complexe, 20.20.0. iar combaterea buruienilor s-a facut cu DUAL GOLD, in cantitate de 1,5 l/ha, aplicat preemergent.

- Analizand rezultatele de productie, la hibrizii testati, se constata ca, in general, acestea sau situat intre 3.003 kg/ha si 5.575 kg/ha la experienta cu 15 hibrizi.
- Cei mai multi hibrizi au realizat productii de peste 4.000 kg /ha, cu toate ca precipitatiile din perioada critica au fost foarte reduse, demonstrand in acest fel toleranta la seceta a marii majoritati a hibrizilor luati in studiu.

Concluzii

- Activitățile programate a fi realizate în această fază au avut ca scop principal, *obținerea unor generații avansate de selecție, pentru genotipuri de floarea soarelui cu rezistență genetică la secetă și arsita, dar și la temperaturi scăzute în perioada de germinare și răsărire, rezistență la boli și la parazitul lupoaia*. Au fost analizate diferite caracteristici importante în ameliorarea florii soarelui, alături de reacția genotipurilor studiate, la secetă și arșiță.
- Au fost realizate noi generații de selecție pentru genotipurile aflate în curs de ameliorare pentru rezistență la secetă, arșiță, și temperaturi scăzute în perioada germinării și răsăririi.

- Au fost studiați în cultura comparativă de orientare, hibrizi noi, având ca forme parentale, linii cu diferite grade de rezistență la seceta și arsita, dar și la temperaturi scăzute în perioada germinării și răsării, rezistență la boli și la parazitul lupoia.
- Au fost studiați în cultură comparativă de concurs, în toate localitățile în care se află partenerii din proiect, hibrizi cu diferite grade de rezistență la secetă, arșiță, temperaturi scăzute. Au fost promovați o parte din acești hibrizi pentru a fi testați în anii următori, în rețeaua ISTIS.

- Au fost realizate noi combinatii hibride si au fost selectate noi linii, pentru a le fi studiată capacitatea combinativa, în etapa urmatoare.
- Au fost analizate și descrise condițiile de experimentare și parametrii climatici, în locațiile în care partenerii din proiect s-au desfasurat experientele.
- A fost pregătit un obiectiv experimental important pentru etapa următoare, sera, pentru desfășurarea în bune condiții a experiențelor.