

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI
CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA**

**INSTITUTUL DE GENETICĂ, FIZIOLOGIE ȘI
PROTECȚIE A PLANTELOR**

Cu titlu de manuscris
CZU: [630.165.7+575.16+632.53]:633.854.78

CUCEREAVÎI ALIONA

**CARACTERELE AGROBIOLOGICE IMPORTANTE LA
GERMOPLASMA DE FLOAREA-SOARELUI PENTRU
CREAREA HIBRIZILOR PERFORMANȚI**

411.04. AMELIORAREA PLANTELOR ȘI PRODUCEREA SEMINȚELOR

Autoreferatul tezei de doctor în științe agricole

CHIȘINĂU, 2018

Teza a fost elaborată în cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor.

Conducători științifici:

DUCA Maria, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, academician, 162.01 – Genetica vegetală, 164.02 – Fiziologie vegetală

JOIȚA-PĂCUREANU Maria, doctor în științe agricole, profesor cercetător, Genetica și ameliorarea plantelor

Referenți oficiali

MUSTEAȚA Simion, doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător

VEVERIȚA Efimia, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător

Membri ai Consiliului Științific Specializat:

BOTNARI Vasile, doctor habilitat în științe agricole, conferențiar cercetător, *președinte*

COTENCO Eugenia, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, *secretar*

GONCEARIUC Maria, doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător

PALII Andrei, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, m.c. al AȘM

ROTARI Alexandru, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător

Susținerea va avea loc la **2 noiembrie 2018, ora 14:00**, în ședința Consiliului Științific Specializat **D 10.411.04-06** din cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MD 2002, str. Pădurii 20, et. 2, mun. Chișinău, Republica Moldova, tel.: +373 22 77-04-47, fax: +373 22 55-61-80, e-mail: institut.gtp@gmail.com

Teza de doctor și autoreferatul pot fi consultate la Biblioteca Științifică Centrală „Andrei Lupan” (MD 2028, str. Academiei 5a, mun. Chisinau) și pe pagina web a ANACEC (www.anacip.md).

Autoreferatul a fost expediat la **1 octombrie 2018**.

Secretar științific al Consiliului științific specializat,

COTENCO Eugenia, dr. șt. biol., conf. cercet.

Conducători științifici:

DUCA Maria, acad., dr. hab. șt. biol., prof. univ.

JOIȚA-PĂCUREANU Maria, dr. șt. agr., prof. cercet.

Autor

CUCEREAVÎ Aliona

© Cucereavî Aliona, 2018

REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei. Floarea-soarelui (*Helianthus annuus* L.) se situează pe locul al 4-lea printre culturile oleaginoase, ocupând suprafețe de până la 21 mln. hectare, ceea ce permite obținerea anuală a unei producții de circa 25 mln. tone de semințe, adică, aproximativ 8% din volumul total al materiei prime oleaginoase din lume [13, 33].

Datorită avantajelor sale economice, agroalimentare, industriale și curative, floarea-soarelui este una din principalele culturi din Republica Moldova, plasându-se pe locul al 3-lea după porumb și grâu. Valoarea economică ridicată a culturii este determinată de multiplele sale întrebuințări, ca materie primă industrială, produs secundar, nutreț valoros, precum și ca plantă meliferă. Astfel, de pe 1 ha semănat cu floarea-soarelui cu o recolta de 2,5 t/ha obținem 1,2 t de ulei, 0,8 t turte (0,3 t proteine), inclusiv, 0,5 t coji, 1,5 t calatidii (1,0 t nutreț), 25-30 kg miere și alte produse secundare [15].

Grație conținutului său de acid oleic, tocoferoli și fitosteroli, uleiul de floarea-soarelui este considerat cel mai benefic pentru sănătatea omului dintre toate uleiurile de origine vegetală [26, 32]. De asemenea, cultura are și o importanță agrotehnică ridicată, fiind folosită la întocmirea asolamentelor.

Reieșind din cele expuse și datorită obținerii unor venituri anuale stabile din realizarea semințelor obținute, floarea-soarelui prezintă una dintre cele mai profitabile culturi pentru agricultură, ceea ce determină cerințe sporite ale pieții față de hibridii cultivați și creșterea semnificativă a suprafețelor însămânțate, tendință ce persistă în ultimii ani.

Descrierea situației în domeniul de cercetare și identificarea problemei. Ținând cont de necesitatea permanentă de sporire a recoltelor și a rezistenței la condițiile climatice și de cultură, la atacul de boli, dăunători și la rasele foarte virulente de lupoai, piața impune crearea hibridilor de floarea-soarelui competitivi și productivi, care întrunesc în sine caracteristici valoroase și sunt capabili să producă recolte înalte în condiții extreme de mediu și cultură.

Crearea hibridilor comerciali competitivi de floarea-soarelui este realizabilă prin diversificarea germoplasmei. Mobilizarea eficientă a resurselor genetice în programele de ameliorare și crearea hibridilor cu productivitate înaltă în baza androsterilității citoplasmice și restaurării fertilității polenului, cu utilizarea efectului heterozis, continuă a fi una dintre cele mai importante și actuale preocupări ale amelioratorilor și savanților biologi.

În acest aspect cercetarea variabilității caracterelor ce determină polimorfismul, poate contribui la elucidarea limitelor de potențial a genofondului în scopul valorificării acestuia în crearea hibridilor competitivi. Pentru aceasta cercetările prezentate au fost orientate spre crearea, studierea și completarea germoplasmei cu genotipuri înalt productive, cu conținut bogat în ulei de calitate înaltă, cu arhitectură optimă a plantelor, plasticitate la condițiile de mediu și de cultură, rezistente la atacul sporit al bolilor și la rasele noi de *Orobanche cumana* Wallr., care posedă capacitate combinativă înaltă.

Scopul lucrării: diversificarea și evaluarea germoplasmei de floarea-soarelui, obținerea hibridilor valoroși, testarea acestora în culturi comparative cu promovarea celor perspectivi pe piața de semințe, inclusiv cea europeană.

Obiectivele lucrării:

- crearea liniilor parentale de floarea-soarelui și evaluarea unor caractere cantitative importante pentru obținerea hibridilor comerciali competitivi;
- caracterizarea fazelor fenologice la liniile parentale de interes și hibridii de floarea-soarelui;
- identificarea polimorfismului genetic cu ajutorul markerilor SSR;
- *screening*-ul molecular și stabilirea potențialului de rezistență specifică a resurselor genetice;
- crearea, testarea și promovarea hibridilor valoroși.

Noutatea și originalitatea științifică. Pentru prima dată în Republica Moldova s-a efectuat o evaluare amplă a liniilor parentale de floarea-soarelui cu proveniență genetică diferită (surse locale,

europene, colecții VIR și VNIIMK) în baza unor indici agro-economici, morfologici și fiziologici cu implicarea unora din acestea în crearea hibrizilor înalt productivi, rezistenți la complexul de patogeni și factorii de stres. S-a stabilit perioada de vegetație și durata medie a principalelor faze fenologice a materialului inclus în studiu. A fost relevat potențialul de rezistență la mană și rugina a germoplasmei de floarea-soarelui din colecția companiei “AMG – Agroselect Comerț” SRL.

Problema științifică soluționată constă în fundamentarea științifică a aplicării diferitor tehnici de creare a materialului inițial, prin utilizarea metodelor moleculare și tradiționale de ameliorare, care a permis evaluarea eficientă și selectarea genotipurilor perspective de floarea-soarelui, inclusiv clasificarea acestora pe grupe de interes în baza indicilor economici, morfologici, fiziologici și prezența genelor de rezistență la patogeni (*Pl* și *R*), fapt care asigură eficientizarea procesului de selecție și creare a hibrizilor competitivi.

Semnificația teoretică. Datele obținute contribuie cu noi informații în evidențierea unor legități de manifestare a heterozisului, moștenire a caracterelor valoroase, identificare a genelor de rezistență la factorii biotici care prezintă interes pentru ameliorare.

Valoarea aplicativă a lucrării. Liniile consangvinizate valoroase MS-1589A, MS-2039, MS-2098A, MS-2091A, MS-2077A, MS-2067A, MS-2161A, MS-2440C, MS-2570C, MS-2540C, MS-2203C și MS-1920C au fost incluse în programul de ameliorare pentru crearea hibrizilor de floarea-soarelui valoroși, cu diferită grupă de maturitate, adaptați pentru cultivare în diverse regiuni. Hibrizii cu randament sporit de producție noi creați și evaluați au fost propuși spre testare la Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante. Liniile care conțin genele de rezistență *Pl1*, *Pl6* și gena *R1* au fost recomandate pentru utilizare în procesul de ameliorare pentru crearea materialului inițial rezistent la mană și rugină.

Implementarea rezultatelor științifice. Colecția de linii maternel și patern, create și evaluate în cadrul lucrării sunt utilizate în compania “AMG – Agroselect Comerț” SRL la crearea hibrizilor competitivi pe piața locală și internațională, 7 dintre acestea fiind omologați, ocupând peste 200,0 mii hectare anual, inclusiv, 50 mii ha în RM, 60 mii ha – în Ucraina și 90 mii ha în Rusia.

Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere:

- Colecția de linii maternel și patern create și caracterizate după un șir de indici agro-economici valoroși.
- Setul de hibridi omologați și de perspectivă competitivi pentru comercializarea pe piața de semințe.
- Abordarea complexă a metodelor de laborator (*screening* molecular) și experimentale în câmp pentru evaluarea germoplasmei de floarea-soarelui.

Aprobarea rezultatelor științifice. Cercetările efectuate și datele obținute au fost prezentate și discutate anual la ședințele Consiliului Științific al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, precum și la: International Plant Breeding Congress (Antalya, Turkey, 2013, 2015); Conferința Științifică Internațională a doctoranzilor „Tendențele Contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători” (Chișinău, Republica Moldova, 10 martie 2014); International Symposium on Broomrape in Sunflower (Cordoba, Spain, 3-6 June 2014); Congresului al X-lea Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor (Chișinău, Republica Moldova, 28 iunie-1 iulie 2015); 19th International Sunflower Conference (Edirne, Turkey, 29 may-3 June 2016), International Plant Breeding Conference (Kyrenia, Turcia, October 15-20, 2017).

Publicațiile la tema tezei. Rezultatele obținute sunt reflectate în 19 lucrări științifice, dintre care 3 articole în reviste recenzate peste hotare, 5 articole în reviste recenzate naționale, inclusiv 2 în monoautorat și 11 comunicări în cadrul unor foruri științifice naționale și internaționale.

Volumul și structura tezei. Teza include introducere, patru capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografia din 252 surse, volumul total de 135 pagini, 32 tabele, 31 figuri.

Cuvinte-cheie: floarea-soarelui, *Helianthus annuus*, variabilitate, rezistență, mană, rugină, androsterilitate, gene de interes – *Rf*, *Pl*, *R*.

CONȚINUTUL TEZEI

În **Introducerea** lucrării se argumentează actualitatea și importanța problemei abordate, sunt formulate scopul și obiectivele tezei, se descrie noutatea științifică a rezultatelor obținute, importanța teoretică și valoarea aplicativă a cercetărilor, implementarea rezultatelor, sumarul compartimentelor tezei și aprobarea rezultatelor, publicațiile în cadrul temei cercetate, structura și volumul lucrării, termenii cheie.

1. CONSIDERAȚII PRIVIND AMELIORAREA ȘI CONSERVAREA GERMOPLASMEI DE FLOAREA-SOARELUI (*Helianthus annuus L.*)

Sinteza datelor din literatura de specialitate privind tematica abordată include analiza amplă a situației în domeniu și vine să argumenteze necesitatea cercetărilor realizate în lucrare. Generalizând rezultatele primului capitol menționăm că floarea-soarelui este una dintre culturile oleaginoase de bază din Republica Moldova. Anual, pe câmpurile agricole ale republicii se cultivă în jur de 385 mii ha de floarea-soarelui, mult mai mult decât prevăd recomandările științifice. Din aceste considerente, precum și reeșind din vulnerabilitatea culturii la acțiunea factorilor stresogeni, prezintă interes evaluarea germoplasmei autohtone și crearea unei colecții de material pentru ameliorare care va fi valorificat în crearea hibrizilor autohtoni, înalt productivi, adaptați la condițiile factorilor abiotici, specifici Republicii Moldova și rezistenți la boli.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

2.1. Obiectul de studiu și condițiile de efectuare a cercetărilor

Materialul biologic a cuprins 22 linii paterne *Rf*, 12 linii ASC, 8 hibrizi F_1 comerciali creați în cadrul companiei AMG-Agroselect Comerț, precum și 32 combinații hibride noi.

Sectorul agricol cu suprafața de 87,35 ha, din care face parte și asolamentul câmpului experimental, este amplasat în r-nul Soroca la altitudinea de 53-77m. Învelișul de sol este prezentat de cernoziomuri carbonatice submoderat humifere cu profil humifer puternic, profund lutoase și luto-nisipoase și de cernoziomuri carbonatice slab și moderat erodate. Reacția pH-ului variază de la 7,73 până la 8,02, reacție favorabilă pentru creșterea culturilor agricole. Conținutul de humus în stratul arabil variază de la 1,88% până la 2,92%. Conținutul de azot nitric în stratul arabil constituie 0,3-0,8mg/100g de sol, iar fosforul mobil variază de la 0,8mg până la 3,4mg P_2O_5 în 100g sol. Investigațiile au fost realizate pe parcursul anilor 2010-2016. Conform datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat [4], anii 2012 și 2015 au fost nefavorabili pentru creșterea, dezvoltarea și formarea recoltei la cultura de floarea-soarelui.

Semănatul lotului experimental s-a efectuat manual câte 2-3 semințe în cuib după schema de 70x25cm. Cultura comparativă a fost semănată în trei repetiții, câte 4 plante la metru liniar, pe parcele cu suprafața de 33,6 m² și 22,4 m², iar pentru crearea materialului inițial - de 3,5 m², 7,0 m² și 10,5 m², în funcție de volumul materialului de lucru utilizat și a procedeeului aplicat. Pentru crearea hibrizilor experimentali liniile parentale sunt semămate pe parcele de 10,5 m², paritatea liniilor fiind de 2 ♀: 1 ♂. Cultivarea în seră a fost utilizată pentru testarea sterilității liniilor androsterile, rezistenței materialului la lupoaie și reducerea procesului de ameliorare, prin obținerea unei generații suplimentare.

2.2. Metode clasice de ameliorare utilizate în studiu

În programele de ameliorare la floarea-soarelui pentru obținerea materialului inițial valoros și crearea în baza lui a hibrizilor înalt productivi, cu rezistență sporită la patogeni, plastici la condițiile de mediu și de cultură au fost utilizate majoritatea metodelor specifice plantelor alogame [9], inclusiv *metode clasice sau convenționale* (selecția, hibridarea, consangvinizarea) și *metode noi sau*

neconvenționale (tehnologiile ADN), care au servit atât pentru evaluarea zestrei genetice, cât și pentru diversificarea acesteia.

Pe parcursul perioadei de vegetație s-au efectuat evaluări fenologice și măsurări biometrice la 10 plante pentru fiecare lot studiat și repetiție. Greutatea semințelor s-a determinat prin cântărirea acestora la balanța analitică CBA-300, masa a 1000 de boabe (MMB) - prin numărarea a două probe de câte 500 semințe și cântărirea acestora la balanța analitică, masa hectolitrică - prin cântărirea a 2 probe în volum de un litru de semințe la balanța PH-3. Umiditatea semințelor s-a determinat cu ajutorul hidrometrului WILLE 65.

Rezistența la patogeni a fost evaluată în condiții de infectare naturală în câmp pe parcursul a doi ani (2013, 2014). Observațiile au fost realizate la faza de 4-6 perechi de frunze pentru mană [17] și la faza de înflorire pentru rugină [16]. Datele colectate au fost incluse în formule de calcul a frecvenței (F%), intensității (I%) și gradului de atac (G.A%) [8]. Pentru a aprecia rezistența la *Phomopsis helianthi* și *Sclerotinia sclerotiorum*, precum și cădere a fost utilizată scara de notare de la 1 la 9, recomandată de către comisia de testare [12]. Experiențele s-au desfășurat în cadrul companiei AMG-Agroselect Comerț, Soroca, Republica Moldova.

2.3. Metode moleculare de cercetare

Analizele moleculare s-au realizat în cadrul Centrului de Genetică Funcțională, Universitatea de Stat „Dimitrie Cantemir”.

Purificarea și determinarea calității și cantității ADN-ului s-a realizat din trei plantule de floarea-soarelui (probe *bulk*) cu folosirea setului de reagenți GeneJET Plant Genomic DNA Purification Mini Kit (*Thermo Scientific*) sau cu reagentul CTAB standard [21].

Analiza polimorfismului genetic în baza markerilor microsateliți (SSR). Analiza SSR a fost realizată cu ajutorul a 10 perechi de primeri din seria ORS (Tabelul 2.1.).

Tabelul 2.1. Particularitățile primerilor incluși în cercetare

Denumirea markerului	L, pb	Tipul de repetare	Secvența nucleotidică sens	Secvența nucleotidică antisens	Tm
ORS31	286	(AAG) ₁₀	aattcatgcccgaagagatg	cacaattcatgcatttctctgg	52
ORS203	264	(AC) ₄ N ₁₁ (CA) ₅ N ₂ (CA) ₅	gcccgaagatgtgaagcgaatg	gtcagaacaggaccgaaccact	52
ORS204	312	(GT) ₁₇	cgtctggcattatgaaatcgtc	ccgcataacagcaatggtaac	52
ORS240	259	(GCG) ₆	ggtgatgatggaggagcaactg	cactcaaccattgttctccac	52
ORS254	386	(TACA) ₂₅	aaatcccacttcatacaaacgt	ccttcagtgtcatgcagtg	51
ORS328	271	(ACAAC) ₃₄	gacctgtaggccaatatgagactt	ttataccgggtgtgtatcgtatcc	57
ORS653	312	(CT) ₁₅	caccaccaagaaccctaga	ccgatacataccatagccgatt	60
ORS805	276	(AG) ₂₀	catggattataagaacgggtgtt	aatcccaggggtaaaattgc	57
ORS1035	321	(CT) ₁₃	caaccaacttctctcataacc	agggtgatattcacttcacaca	59
ORS1242	269	(CT) ₁₄	gcaatcgttcactctccattc	tggtcgtagaattgtcggatc	59

Screening-ul molecular pentru genele *orfH522*, *R1*, *Pl6* a fost efectuat în baza PCR cu primeri specifici, iar analiza CAPS pentru evidențierea prezenței genei *P11* a fost realizată în două etape – amplificarea și scindarea enzimatică a ampliconului. Vizualizarea fragmentelor după amplificare și digestie s-a efectuat în gel de PAA în soluție tampon TBE.

2.4. Metode de analiză statistică a datelor

Datele obținute în cadrul cercetărilor au fost supuse prelucrării statistice în programul computerizat Excel, în baza calculelor propuse de Dosphehov [14], prin calcularea următorilor parametri: media aritmetică \bar{x} , varianța s^2 , abaterea medie pătratică s , coeficientul de variație V .

3. CARACTERISTICA FENOLOGICĂ, MORFOLOGICĂ ȘI AGRONOMICĂ A MATERIALULUI AMELIORATIV

Variabilitatea germoplasmei are un rol deosebit în programele de ameliorare, asigurând sporirea șanselor de progres genetic pentru a face față cerințelor crescânde în raport cu productivitatea, calitatea producției, rezistența, precum și schimbările climatice prognozate de specialiștii în domeniu. Pentru cunoașterea caracteristicilor de bază a colecției de floarea-soarelui, a genelor valoroase, precum și a celor care creează dificultăți în procesul de ameliorare, materialul inițial a fost supus unui studiu complex în câmpurile de colecție, care a durat cel puțin 3-4 ani.

Diversificarea germoplasmei de floarea-soarelui și crearea hibridilor competitivi de importanță majoră s-a axat pe studiul fazelor de dezvoltare și a transformărilor pe care le suferă plantele pe parcursul fiecărei faze, a resurselor de rezistență la boli și dăunători, precum și a indicilor de productivitate.

3.1. Crearea și evaluarea materialului inițial de ameliorare autohton

Realizarea unor genotipuri performante pentru fiecare din etapele parcurse a fost condiționată de mai mulți factori dintre care un rol primordial l-a avut crearea unei variabilități genetice suficient de ample bazată pe o configurație genetică cât mai diversă. Un rol aparte în crearea liniilor de floarea-soarelui l-au avut hibridii autohtoni și colecția de genotipuri locale, a căror putere de adaptare la condițiile climatice este cunoscută. Totodată, în vederea incorporării unor caractere sau însușiri complementare în materialul ameliorativ autohton și obținerea unor linii distanțate genetic, s-a valorificat inclusiv germoplasma obținută prin schimb de material biologic cu alte centre științifice și germoplasma hibridilor străini de performanță din colecția companiei AMG-Agroselect Comerț.

3.1.1. Crearea și evaluarea liniilor materne

Materialul de selecție pentru crearea liniilor materne consangvinizate s-a ales în dependență de scopul propus, de originea acestuia, rezistența la factori biotici și abiotici, caracteristica însușirilor morfologice, fiziologice și de producție care le îmbină. Astfel, extragerea genelor valoroase s-a efectuat nu doar din sursele autohtone, dar și din materialul unor companii străine prezente pe piața locală. În urma hibridării formelor alese au fost obținute combinații noi cu o variabilitate genetică largă.

Prin autopolenizarea hibridilor a fost obținută generația segregantă F_2 , care a stat la baza procesului propriu zis de selecție a liniilor consangvinizate. Ulterior, descendentele obținute au fost supuse consangvinizării, urmată de mai multe cicluri de selecție recurentă fenotipică. Selecția s-a realizat atât între descendenți, cât și în cadrul acestora. După 4-5 generații de consangvinizare și selecție liniile au devenit uniforme și stabile. La următoarea fază, după alegerea liniilor distinctive, uniforme și stabile, s-a testat capacitatea lor combinativă, iar acele linii care au prezentat combinații performante au fost înmulțite. Prin 5-6 cicluri de *backcross*-uri a liniilor materne androfertile performante de floarea-soarelui, selectate anterior, se obțin analogi sterili care sunt utilizați la crearea hibridilor comerciali valoroși.

Pentru estimarea valorii genetice a liniilor consangvinizate de floarea-soarelui în funcție de sursa de germoplasmă din care sunt extrase s-a realizat un studiu comparativ al unor linii consangvinizate extrase din germoplasma autohtonă, europeană, precum și din germoplasma soiurilor VNIIMK și cele provenite din colecția VIR. Rezultatele obținute demonstrează că liniile materne provenite din surse locale și europene prezintă rezistență la atacul de *Phomopsis* și la frângere, pe când liniile care provin din resursele genetice ale colecției VNIIMK indică sensibilitate la indicatorii menționați, dar sunt rezistente la atacul putregaiului alb. Șapte linii din cele opt prezente demonstrează plasticitate ecologică sporită, excepție constituind linia MS-

2036A, care își are originea din colecția VIR. Liniile MS-2077A și MS-2091A ce provin din resursele genetice europene sunt caracterizate printr-un grad înalt de autofertilitate, ce constituie 75% (Tabelul 3.1).

Tabelul 3.1. Caracteristica unor linii ASC cu origine genetică diferită

Originea genetică a liniei	Linia	Rezistența la <i>Phomopsis helianthi</i> , notă	Rezistența la <i>S. sclerotiorum</i> , notă	Rezistența la frângere și cădere, notă	Plasticitatea ecologică, notă	Autofertilitatea, %
Surse locale	MS-2098A	9	9	7	9	60
	MS-2039A	9	7	9	9	70
Surse europene	MS-2077A	9	9	9	9	75
	MS-2091A	9	7	9	9	75
Surse din colecția VNIIMK	MS-2073A	7	9	7	9	60
	MS-2185A	7	9	7	9	60
Surse din colecția VIR	MS-2036A	9	7	9	7	60
	MS-2161A	7	9	9	9	65

Evaluarea gradului de sterilitate la formele maternelor s-a realizat îmbinând tehnicile biologiei moleculare, inclusiv PCR în baza primerilor specifici pentru gena mitocondrială *orfH522* (Figura 3.1 A), cu testările de câmp (Figura 3.1 B).

S-a constatat că primerii specifici implementați pot fi utilizați cu succes în stabilirea prezenței androsterilității citoplasmice la liniile de floarea-soarelui. Reușita aplicării unor astfel de mecanisme de control în programele de selecție asigură utilizarea cu succes a plantelor cu ASC ca un mijloc relativ ieftin de obținere a hibridilor înalt productivi cu puritate înaltă [10].

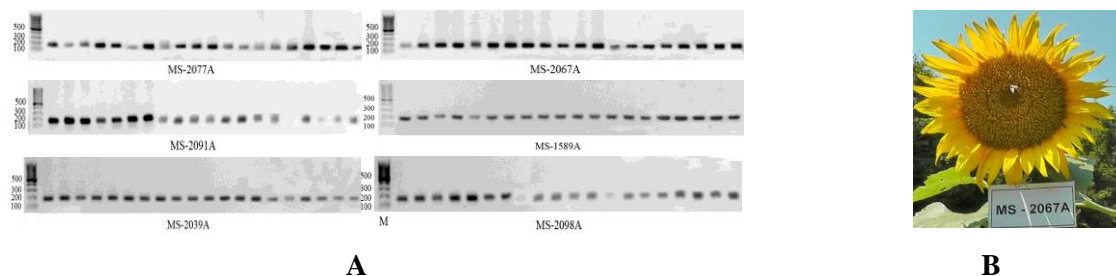


Fig. 3.1. Gradul de sterilitate a liniilor maternelor evaluat în laborator (A) cu testările de câmp (B).

3.1.2. Crearea și evaluarea liniilor paternelor

Crearea liniilor restauratoare de fertilitate a fost o preocupare majoră în procesul de ameliorare. În acest scop s-au folosit resursele genetice provenite preponderent din liniile restauratoare conservate în colecția VIR, precum și din hibridii autohtoni și străini, care s-au plasat în condițiile climatice din Republica Moldova.

Obținerea liniilor restauratoare de fertilitate a fost impusă de utilizarea androsterilității citoplasmice în crearea hibridilor, ce au menirea să restaureze fertilitatea polenului la hibridii de prima generație. Din aceste considerente liniile *Rf* trebuie să restaureze în proporție de 100% fertilitatea hibridilor F_1 , să posede o bună capacitate de combinare, să fie rezistenți la boli și condițiile de stres și să asigure polenizarea liniilor maternelor ASC în sectoarele de hibridare.

La fel ca în cazul liniilor maternelor, drept obiectiv a servit crearea unui set de linii de restaurare a fertilității valoroase cu capacitate de combinare sporită necesare în obținerea hibridilor competitivi. Crearea liniilor paternelor de floarea-soarelui s-a bazat pe cicluri repetate de autopolenizări și selectare a liniilor *Rf* în cadrul hibridilor autohtoni și de selecție străină cu utilizarea cultivării în seră în scopul obținerii unor generații suplimentare.

Prezența genelor de restaurare a fertilității în germoplasma liniilor selectate s-a testat prin încrucișarea lor cu un test bine cunoscut și verificarea nivelului de restaurare a fertilității prin examinarea și notarea numărului de plante fertile și sterile pe fiecare parcelă. Capacitatea combinativă a liniilor s-a determinat prin *topcross*.

Liniile incluse în studiu reprezintă linii paternale de perspectivă, care se utilizează la crearea hibrizilor experimentali și care demonstrează prezența genelor *Rf* în stare homozigotă, fapt dovedit de restaurarea în proporție de 100% a fertilității polenului în generația F₁ (Tabelul 3.2.).

Tabelul 3.2. Caracteristica unor linii *Rf* cu origine genetică diferită

Originea genetică a liniei	Linia	Înălțimea plantei, m	Numărul de ramificații, buc	Tipul de ramificare	Grupa de maturitate
Surse locale	MS-2440C	1,30 – 1,40	7	apicală	medie
	MS-2570C	1,42 – 1,49	14	apicală	semitimpurie
Surse genetice europene	MS-1942C	1,51 – 1,65	15	apicală	medie
	MS-1944C	1,00 – 1,10	13	completă cu capitul central	medie
Surse genetice din colecția VNIIMK	MS-1920C	0,75 – 0,92	15	completă cu capitul central	timpurie
	MS-2400C	1,40 – 1,45	12	completă cu capitul central	tardiva
Surse genetice din colecția VIR	MS-1950C	1,00 – 1,09	10	apicală	semitimpurie
	MS-1995C	1,30 – 1,40	14	bazală	medie

3.1.3. Crearea și evaluarea hibrizilor

Rezultatul final al programelor de ameliorare la floarea-soarelui constă în obținerea hibrizilor cu randament mare de producție, rezistenți la boli, dăunători, lupoaie și condițiile de stres, plastici la condițiile pedologice și de cultură.

Crearea hibrizilor de floarea-soarelui s-a realizat prin încrucișarea liniilor consangvinizate ce au demonstrat însușiri valorase în procesul de ameliorare.

Alegerea liniilor parentale de floarea-soarelui s-a stabilit în funcție de obiectivele urmărite în programul de ameliorare. Pentru obținerea hibrizilor ce întrunesc însușiri valoroase un prim criteriu îl constituie alegerea corectă a formelor parentale obținute din surse genetice de diferită origine, genetic distanțate, care trebuie să posede cât mai multe caractere agronomic valoroase. În acest sens, este nevoie de o cunoaștere detaliată a caracterelor și însușirilor pe care le posedă liniile consangvinizate.

Asigurarea coincidenței de înflorire. O importanță majoră pentru reușita hibridării o constituie și coincidența perioadei de înflorire a formelor parentale. În funcție de coincidența sau decalajul etapei de înflorire a liniilor consangvinizate se efectuează semănatul concomitent sau decalat al liniilor parentale.

Alegerea plantelor participante la hibridare. Pentru hibridare se aleg plantele sănătoase, viguroase cu calatidii bine dezvoltate, care exteriorizează mai bine caracterele și însușirile sale valoroase.

Analizând productivitatea combinațiilor hibride obținute din încrucișarea liniilor provenite din surse locale, europene și din colecția VNIIMK constatăm, că indicii ce asigură recolta sunt influențați de capacitatea de combinare a liniilor, dar nu de sursa de proveniență a acestora. Productivitatea genotipurilor analizate variază între 2,66-3,19 t/ha, cu indici maximali (3,08-3,19 t/ha), ce depășesc martorul cu cca 6-10%, remarcați în cazul combinațiilor *MS-3 x Rf-4*, *MS-4 x Rf-5* și *MS-5 x Rf-5* (Tabelul 3.3.).

Analiza valorilor privind masa la 1000 de boabe (MMB), relevă o asociere cu originea liniilor, în timp ce masa hectolitrică (MHL) realizată de combinațiile hibride generate din genitori

de origine locală, europeană și cei din colecția VNIIMK demonstrează că, acest caracter nu este influențat de proveniența liniilor consangvinizate, dar de zestrea lor ereditară.

Tabelul 3.3. Productivitatea realizată de combinațiile hibride obținute din încrucișările liniilor consangvinizate din trei surse de germoplasmă

Originea	Combinația hibridă	Proveniența	Recolta medie, t/ha	% față de martor
Resurse locale	MS-2 x <i>Rf</i> -1	R.L. x R.L.	2,93	100,6
	MS-3 x <i>Rf</i> -1	R.L. x R.L.	2,90	99,8
	MS-2 x <i>Rf</i> -4	R.L. x R.L.	2,94	101,2
	MS-3 x <i>Rf</i> -4	R.L. x R.L.	3,08	105,7
Resurse europene	MS-4 x <i>Rf</i> -5	R.E. x R.E.	3,19	109,6
	MS-5 x <i>Rf</i> -5	R.E. x R.E.	3,17	109,0
	MS-6 x <i>Rf</i> -5	R.E. x R.E.	2,87	98,5
	MS-4 x <i>Rf</i> -6	R.E. x R.E.	2,15	74,0
Resurse VNIIMK	MS-1 x <i>Rf</i> -10	VNIIMK x VNIIMK	2,66	91,4
Hibrid local (martor)	Doina	AMG-Agroselect	2,91	100,0

Calculul valorii heterozisului reproductiv la combinațiile hibride de floarea-soarelui realizate din încrucișarea liniilor consangvinizate obținute din surse de germoplasmă autohtonă, europeană și din colecția VNIIMK demonstrează că valoarea heterozisului la hibridii obținuți din germoplasmă autohtonă variază între 20,3% și 38,3%, la cei din germoplasma europeană între 5,4% și 27,2%, iar la germoplasma din colecția VNIIMK este de 36,7% (Tabelul 3.4).

Tabelul 3.4. Valoarea heterozisului reproductiv realizat de combinațiile hibride obținute din încrucișările liniilor consangvinizate din trei surse de germoplasmă

Originea	Combinația hibridă	Proveniența	Numărul de semințe pline/ calatidiu, F ₁	Numărul de semințe pline/ calatidiu, mama	Valoarea heterozisului %
Resurse locale	MS-2 x <i>Rf</i> -1	R.L. x R.L.	1180	952	23,9
	MS-3 x <i>Rf</i> -1	R.L. x R.L.	1041	865	20,3
	MS-2 x <i>Rf</i> -4	R.L. x R.L.	1317	952	38,3
	MS-3 x <i>Rf</i> -4	R.L. x R.L.	1119	865	29,4
Resurse europene	MS-4 x <i>Rf</i> -5	R.E. x R.E.	1097	950	15,5
	MS-5 x <i>Rf</i> -5	R.E. x R.E.	1182	1121	5,4
	MS-6 x <i>Rf</i> -5	R.E. x R.E.	1182	929	27,2
	MS-4 x <i>Rf</i> -6	R.E. x R.E.	1002	950	5,5
Resurse VNIIMK	MS-1 x <i>Rf</i> -10	VNIIMK x VNIIMK	1251	915	36,7

Notă: valoarea medie a heterozisului (%) la combinațiile hibride obținute prin încrucișarea liniilor consangvinizate provenite din: resurse locale=28,0; resurse europene=12,0; resurse VNIIMK=36,7

Astfel, generalizând rezultatele selective, expuse în capitolul 3.1 putem menționa că drept rezultat al cercetărilor efectuate a fost creată o colecție de germoplasmă, reprezentată de linii materne cu ASC, linii menținătoare și linii paterne, restauratoare de fertilitate, adaptate la condițiile agroclimaterice ale Republicii Moldova, care se caracterizează prin indicatori economici valoroși. De remarcat că în baza acestor linii au fost creați hibridi autohtoni, care se

află în testare experimentală, unii dintre ei fiind omologați. În ultimii ani au fost creați, testați și înscrși în Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova 7 soiuri de floarea-soarelui cu caractere valoroase.

3.2. Ontogeneza și fenologia colecției de germoplasmă

Cunoașterea fazelor de dezvoltare și a transformărilor prin care trec plantele pe parcursul fiecărei faze are o importanță majoră în procesul de ameliorare. Doar astfel este posibil de a crea un material inițial valoros cu precocitate diferită. În realizarea ciclului evolutiv, floarea-soarelui parcurge mai multe stadii de creștere și dezvoltare, numite faze fenologice sau faze de vegetație. Durata fazelor de vegetație este specifică genotipului, dar este influențată și de factorii abiotici și biotici ai agroecosistemului. Perioada de creștere și dezvoltare poate fi evaluată la general - de la răsărire la maturitate [1-3]. Aceasta, la rândul său, se poate împărți în două compartimente fundamentale, prima fiind perioada de la răsărire la înflorire, iar a doua de la înflorire până la maturitate. Sub acest aspect au fost testate linii parentale create din diferite resurse genetice și combinațiile hibride obținute prin încrucișarea lor.

3.2.1. Caracteristica fenologică a liniilor materne

Datele prezente în tabel reflectă ontogeneza a 12 linii materne selectate în procesul de ameliorare din surse autohtone, europene, din colecția VNIIMK și VIR.

Analiza datelor fenologice permite să constatăm ca perioada de creștere și dezvoltare a liniilor materne variază în limitele de 95 și 125 zile, ultratimpurie fiind linia MS-2091A creată din hibridi europeni, iar tardive – liniile MS-2039A și MS-1589A obținute din resurse autohtone și resurse din colecția VNIIMK, corespunzător. La fel, în dependență de genotip, variază durata de creștere în faza de răsărire-începutul înfloritului și înflorit-maturare. Datele prezentate în figura 3.2 reflectă creșterea și dezvoltarea liniilor consangvinizate de floarea-soarelui în subfazele perioadei vegetative și reproductive.

Constatăm că toate genotipurile studiate au o durată mai lungă a perioadei de răsărire - butonizare, încadrându-se în limitele de 40 și 50 zile. Aceasta se explică prin faptul că în subfaza menționată se decide vigoarea plantelor, se formează rădăcinile, primordiile foliare și florale.

Faza de butonizare – înflorire este faza în care se realizează cel mai intens ritm de creștere și prezintă trecerea de la faza vegetativă la faza reproductivă. Această perioadă a fost cuprinsă între 10-15 zile. Printr-o durată mai lungă de creștere se disting liniile consangvinizate MS-2039A și MS-1589A selectate din resurse locale și, respectiv, din surse provenite din colecția VNIIMK.

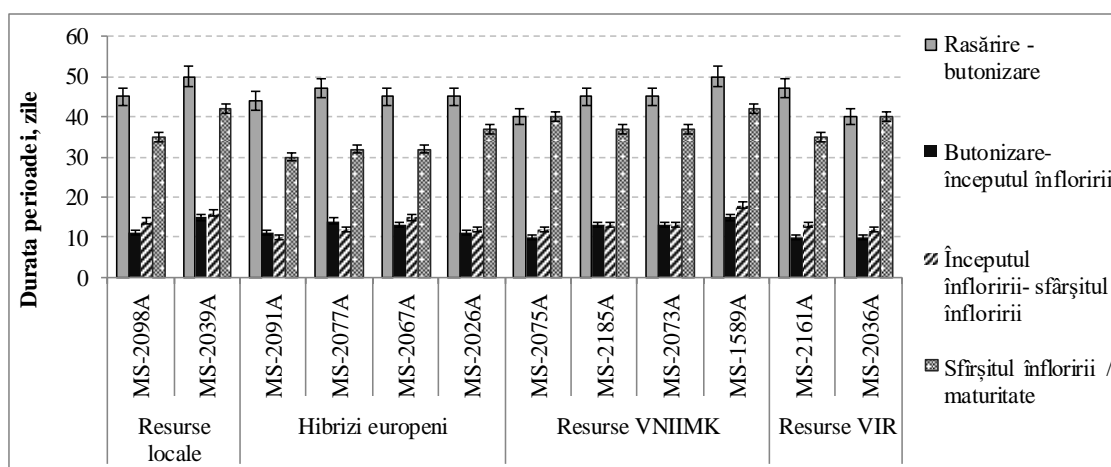


Fig. 3.2. Durata medie a principalelor fenofaze parcurse de liniile materne.

Similar, pentru diferite linii este diferită și perioada de înflorire, aceasta variind între 10 și 18 zile, în funcție de genotip. Cea mai scurtă perioadă de înflorire a înregistrat-o linia ultratimpurie MS-2091A care provine din hibridi europeni, iar cea mai lungă perioadă (18 zile) a avut-o linia MS-1589A ce provine din colecția VNIIMK.

În etapa de maturare are loc umplerea și coacerea achenelor. Maturitatea a fost determinată după metoda clasică, când partea dorsală a capitulului este brun marmorată, bracteele brunificate, iar tulpina începe să se usuce. În dependență de genotip, liniile materne studiate au avut nevoie de 30–42 zile pentru a ajunge de la faza de înflorire până la faza de maturitate.

Generalizând rezultatele expuse la acest compartiment putem menționa că durata fazelor de creștere și dezvoltare a liniilor materne de floarea-soarelui depinde de însușirile liniilor și nu reprezintă o caracteristică generală specifică unui grup de linii cu origine comună. Astfel că, liniile originare din resurse genetice similare se disting prin durate ale diferitor perioade de dezvoltare foarte variate.

3.2.2. Caracteristica fenologică a liniilor paterne

Evaluarea fazelor de creștere și dezvoltare a fost realizată sub același aspect și pentru 7 linii restauratoare de fertilitate (Tabelul 3.5).

Tabelul 3.5. Ontogeneza genotipurilor paterne de floarea-soarelui

Originea	Genotipul	Durata perioadei de: (zile)			Grupa de maturitate
		răsărire– înflorit	înflorit- maturitate	răsărire- maturitate	
Resurse locale	MS-2570C	57	57	114	medie
	MS-2440C	59	57	116	medie
Hibridi europeni	MS-1942C	58	57	115	medie
	MS-1944C	58	56	114	medie
	MS-2203C	59	51	110	semitimpurie
	MS-2540C	65	60	125	tardivă
Resurse VNIIMK	MS-1920C	56	49	105	timpurie
V.max		65	60	125	
V.min		56	49	105	
Media		58,9	55,3	114,1	

Analizând ontogeneza liniilor paterne constatăm, că aceste linii se împart în genotipuri timpurii, semitimpurii, medii și tardive. Pentru parcurgerea perioadei de răsărire - începutul înfloritului aceste linii au nevoie de 56-65 zile, iar de la înflorit la maturitate de 49-60 zile. De menționat că durata fazelor menționate este practic identică pentru fiecare genotip.

Analiza datelor fazei de răsărire - butonizare pune în evidență linia MS-2203C cu cea mai scurtă perioadă (38 zile) și linia MS-2540C cu cea mai lungă durată de 52 zile, ambele fiind obținute din hibridi europeni. Este important de remarcat linia MS-2203C care parcurge perioada de butonizare - începutul înfloritului timp de 21 zile comparativ cu perioada de 10-13 zile relevată în cazul celorlalte linii.

Perioada de înflorire a durat în mediu pe cultură - 25–35 zile, cea mai mare perioadă de înflorire fiind dezvoltată de linia tardivă MS-2540C selectată din resurse europene și linia MS-2540C, selectată din resursele colecției VNIIMK.

3.2.3. Caracteristica fenologică a hibrizilor

La următoarea etapă a cercetărilor s-a analizat ontogeneza a 32 hibrizi din cultura comparativă, părți componente ale cărora sunt liniile parentale studiate. Estimarea duratei perioadei de răsărire - maturitate a acestor hibrizi a arătat, că în mediu pe patru ani, aceasta se include în 100-123 zile. Observațiile fenologice demonstrează, că în dependență de valoarea genotipului, faza vegetativă a durat de la 54 până la 67 zile.

Similar liniilor materne și paterne, expuse mai sus perioada de vegetație a hibrizilor nu a constituit o trăsătură de grup specifică genotipurilor cu origine comună. Astfel, combinațiile MS-3 x Rf-5 și MS-4 x Rf-5 au avut nevoie doar de 54 de zile pentru a parcurge această fază, iar combinațiile hibride MS-2 x Rf-4, MS-2 x Rf-5, desfășoară o activitate mai lentă de creștere și dezvoltare și au avut nevoie de 67 de zile. Durata perioadei de la înflorire până la maturare durează în mediu pe experiență 40-61 zile.

De menționat că hibrizii studiați dau dovadă de un ritm de creștere diferit pe tot parcursul perioadei de vegetație fiind influențați atât de factori genetici, cât și cei de mediu.

Astfel, numărul de zile de la răsărire până la butonizare la combinațiile hibride studiate a fost cuprins între 35-52 zile. Cu cea mai scurtă durată a fenofazei s-au evidențiat combinațiile MS-4 x Rf-6, MS-3 x Rf-6, MS-1 x Rf-6, obținute în urma încrucișării liniilor materne MS-4, MS-3 și MS-1 cu linia paternă Rf-6. Cea mai lungă durată de creștere și dezvoltare (52 zile) în această perioadă au dezvoltat-o combinațiile MS-1 x Rf-1, MS-1 x Rf-5, MS-2 x Rf-5 și MS-2 x Rf-10. Durata perioadei de butonizare-începutul înfloritului a fost cuprinsă între 12 și 27 zile, în limitele date încadrându-se combinațiile MS-4 x Rf-1 și MS-1 x Rf-6. Iar, cea mai mare parte din hibrizii incluși în studiu parcurg această fază în 14-15 zile.

De la începutul înfloririi și până la înflorirea calatidiilor în proporție de 100% a fost nevoie de o perioadă cuprinsă între 10 și 16 zile, în funcție de hibrid. Într-un timp scurt au înflorit combinațiile hibride MS-4 x Rf-1 și MS-5 x Rf-1, câte 10 zile, cea mai lungă perioadă, fiind înregistrată la combinația MS-3 x Rf-1.

Este important de menționat, că durata acestei faze este influențată de factorul genetic matern, deoarece la obținerea hibrizilor au fost încrucișate trei linii materne diferite cu aceeași linie paternă. Perioada de maturare a hibrizilor este diferită în dependență de genotip, fiind cuprinsă între 30 și 44 zile. Cea mai scurtă perioadă de maturare o are combinația MS-4 x Rf-1, iar cea mai lungă - combinația MS-1 x Rf-4.

Un aspect aparte în cercetările noastre a constatat în analiza hibrizilor obținuți prin încrucișarea liniilor parentale cu viteză de creștere diferită, pentru a stabili modul de moștenire a indicilor fenologici și a determina ponderea cărui factor (matern, patern sau interacțiunea lor) este mai importantă în crearea diferitor tipuri de hibrizi. Generalizând rezultatele obținute privind estimarea ponderii liniilor parentale în moștenirea perioadei de vegetație, combinațiile hibride au fost repartizate în 5 grupe:

- hibrizi derivați de la forme paterne cu perioadă de vegetație similară, moștenită și de descendenți – 2 combinații;
- au moștenit perioada de vegetație după forma maternă - 4 combinații;
- au moștenit perioada de vegetație după forma paternă - 6 combinații;
- au moștenit perioada de vegetație intermediară - 14 combinații;
- au format genotipuri noi după perioada de vegetație - 6 combinații.

Astfel, putem constata că genotipurile materne și paterne care reprezintă germoplasma autohtonă de floarea-soarelui au o perioadă de vegetație de la 95 până la 125 zile și se caracterizează prin iregularitatea procesului de creștere și dezvoltare, care depinde de genotip.

3.3. Caracteristica germoplasmei privind productivitatea

Capacitatea de producție este o însușire ereditară care, însă, este puternic influențată și de condițiile de mediu, reprezentând un rezultat al interacțiunii dintre zestrea ereditară și condițiile de cultură. Productivitatea este determinată de fertilitatea plantei și de capacitatea de exploatare a fertilității. Cunoașterea elementelor ce determină productivitatea și interacțiunea lor permite de a obține combinații hibride valoroase.

Elementele de productivitate la floarea-soarelui sunt reprezentate de: diametrul calatidiului, numărul de semințe pline pe capitol și greutatea acestora, masa a 1000 boabe și masa hectolitrică a semințelor. Aceste caractere corelează cu înălțimea plantelor și numărul de frunze per plantă [8]. În acest context, ne-am propus să studiem valorile indicilor de productivitate menționați la liniile maternelle, paternelle și la o serie de hibridi experimentali.

3.3.1. Evaluarea unor caractere ale productivității liniilor materne

La evaluarea parametrilor de productivitate la 12 linii consangvinizate maternelle de floarea-soarelui s-a constatat că înălțimea medie a plantelor a variat în funcție de sursa genetică din care a fost obținută (Tabelul 3.6).

Tabelul 3.6. Principalele caracteristici morfologice ale liniilor androsterile de floarea-soarelui (se prezintă valorile medii obținute în studiile din anii 2011-2012)

Originea	Linia	Înălțimea plantei, m	Numărul de frunze per plantă	Diametrul calatidiului, cm	Numărul de semințe pline per calatidiu	Masa semințelor per calatidiu, g
Resurse locale	MS-2098A	1,12	27	17	865	35,0
	MS-2039A	1,06	24	22	952	37,8
Hibridi europeni	MS-2091A	1,03	23	20	930	49,5
	MS-2077A	1,28	28	20	1121	56,9
	MS-2067A	1,14	35	20	929	43,5
	MS-2026A	1,49	32	20	682	31,4
Resurse VNIIMK	MS-2075A	0,96	25	22	900	46,5
	MS-2185A	1,58	37	21	1225	55,9
	MS-2073A	1,40	34	19	816	47,7
	MS-1589A	1,45	31	18	915	37,9
Resurse VIR	MS-2161A	1,49	30	19	965	50,5
	MS-2036A	1,26	30	21	759	32,1
V.max		1,58	37	22	1225	56,9
V.min		0,96	23	17	682	31,4
Media		1,17	29,7	19,9	922	4,7

Alt indice important în ameliorare la floarea-soarelui îl constituie masa semințelor unui calatidiu. Valorile ridicate și joase după acest caracter au fost repartizate între două linii obținute din germoplasma hibridilor europeni MS-2077A (56,9 g) și MS-2026A (31,4 g).

Revizuirea datelor din tabel constatăm, că valoarea liniilor este determinată de însușirile lor, dar nu de grupa de origine a resurselor din care au fost ameliorate.

3.3.2. Evaluarea unor caractere ale productivității liniilor paternelle

Capacitatea de producție a liniilor paternelle, restauratoare de fertilitate, obținute în cadrul AMG-Agroselect, confirmă comportarea surselor de germoplasmă prezentate anterior.

Structura producției liniilor paternelle, similar, constă din indicii agronomici sus-studiați, la care se adaugă numărul de ramificații capabile să producă mai mult polen (Tabelul 3.7)

Tabelul 3.7. Principalele caracteristici morfologice ale liniilor restauratoare de fertilitate de floarea-soarelui AMG-Agroselect Comert SRL
(se prezintă valorile medii obținute în studiile din anii 2011-2012)

Originea	Linia	Înălțimea plantei, m	Numărul de frunze per plantă	Diametrul calatidiului central, cm	Semințe pline per calatidiu central	Masa semințelor per calatidiu central, g	Numărul de ramificații, per plantă
Resurse locale	MS-2570C	1,4	33	13	916	27,9	14
	MS-2440C	1,4	28	14	401	17,8	7
Hibridi europeni	MS-1942C	1,6	31	12	842	23,3	15
	MS-1944C	1,1	23	10	252	5,3	13
	MS-2203C	1,3	28	13	419	21,3	14
	MS-2540C	1,5	30	14	517	22,1	12
Resurse VNIIMK	MS-1920C	0,9	27	12	352	22,8	15
V.max		1,6	33	14	916	27,9	15
V.min		0,9	23	10	252	5,3	7
Media		1,3	28,6	12,6	528,4	20,8	12,9

Analizând caracteristicile morfologice a liniilor restauratoare de fertilitate și originea resurselor din care s-au ameliorat observăm o variație largă. Deci, ca și în cazul liniilor maternelor s-a constatat că caracteristicile importante de care dau dovadă liniile parentale prezintă însușiri genetice individuale și nu corelează cu sursele de proveniență.

3.3.3. Evaluarea unor caractere ale productivității hibrizilor experimentali

Testarea indicilor morfologici și de producție ai hibrizilor nou creați prin încrucișarea liniilor consangvinizate de floarea-soarelui s-a efectuat în cultura comparativă de concurs (CCC) pe parcele de câte 6 rânduri cu suprafața de 33,6 m² în trei repetiții.

Analizând valorile principalelor caracteristici morfologice ale combinațiilor hibride cercetate, create din încrucișarea liniilor parentale de floarea-soarelui ameliorate din diferite surse genetice, constatăm valori diferite a variației, situate între:

- înălțimea medie a plantei - 1,25 și 1,74 m;
- numărul de frunze per tulpină – 28,0 și 36,0 bucăți;
- diametrul calatidiului – 17,0 și 20,0 cm;
- numărul de semințe pline per calatidiu – 971 și 1469 semințe;
- masa semințelor pline per calatidiu - 49,2 și 84,5 g.

Analiza caracteristicilor agronomice a scos în evidență următoarele combinații hibride de floarea-soarelui MS-7 x Rf-1 (VIR x R.L.), MS-2 x Rf-4 (R.L. x R.L.), MS-1 x Rf-5 (VNIIMK x R.E.), MS-3 x Rf-5 (R.L. x R.E.), MS-6 x Rf-5 (R.E. x R.E.), MS-7 x Rf-5 (VIR x R.E.), MS-2 x Rf-10 (R.L. x VNIIMK), care se caracterizează prin indici agronomici valoroși. Combinațiile evidențiate s-au marcat prin înălțime optimă a plantelor adaptată la recoltarea mecanizată, care a variat în limitele de la 1,37 (minimă) până la 1,63m (maximă). Conform datelor din literatura de specialitate înălțimea plantelor reprezintă grupa trăsăturilor importante în ameliorarea florii-soarelui. Hibridii actuali prezintă variabilitate mare după înălțimea plantelor. Pentru obținerea recoltelor înalte și sporirea rezistenței la cădere este necesar de a crea hibridi cu înălțimea de 120-150 cm, iar plantele cu talie mai joasă sunt bine adaptate la recoltarea mecanizată.

Aceste combinații, obținute prin încrucișarea liniilor parentale selectate din resursele genetice autohtone, europene și din resursele colecțiilor VNIIMK și VIR au pus în evidență un număr mare de frunze pe tulpină, valori sporite a numărului de semințe pline pe calatidiu, adică

cu acoperire bună a capitolului și autofertilizare sporită, cât și masă mare a semințelor de pe calatidiu.

Analiza valorilor masei hectolitrică prezentate de combinațiile hibride în raport cu a hibridilor martori scot în evidență 2 combinații hibride MS-7 x *Rf*-4 (VIR x R.L.) și MS-2 x *Rf*-5 (R.L. x R.E.), care depășesc valoarea masei hectolitrică a ambilor martori. S-au remarcat cu valori mai mari ca a hibridului Doina combinațiile hibride de floarea-soarelui MS-2 x *Rf*-1 (R.L. x R.L.), MS-2 x *Rf*-4 (R.L. x R.L.), MS-1 x *Rf*-5 (VNIIMK x R.E.), MS-4 x *Rf*-5 (R.E. x R.E.) și MS-5 x *Rf*-5 (R.E. x R.E.). Revizuirea rezultatelor obținute mărcăm, că liniile create din germoplasma autohtonă la fel ca și cele create din germoplasma europeană sunt des întâlnite în combinațiile hibride de valoare, deci au o capacitate bună de combinare. Similar cu rezultatele anterioare, constatăm că linia paternă - *Rf*-5 se combină bine cu liniile selectate din toate sursele de germoplasma utilizate în procesul de ameliorare.

Masa 1000 de boabe este o însușire foarte variabilă și este influențată de factorii genetici și de mediu [28], în special, densitatea plantelor, temperatura și umiditatea aerului, starea solului și altele [27]. În cazul analizei masei a 1000 de boabe prezentate de combinațiile hibride în raport cu martorii, important este faptul că 11 combinații depășesc valoarea masei a 1000 boabe a ambilor hibridi de referință, 14 combinații depășesc, valoarea hibridului Doina și o combinație prezintă valoare egală cu a acestui martor. Astfel, după analiza datelor productivității prezentată de combinațiile hibride s-au evidențiat formele MS-1 x *Rf*-1 (VNIIMK x R.L.), MS-2 x *Rf*-1 (R.L. x R.L.), MS-6 x *Rf*-1 (R.E. x R.L.), MS-2 x *Rf*-4 (R.L. x R.L.), MS-3 x *Rf*-4 (R.L. x R.L.), MS-5 x *Rf*-4 (R.E. x R.L.), MS-7 x *Rf*-4 (VIR x R.L.), MS-1 x *Rf*-5 (VNIIMK x R.E.), MS-2 x *Rf*-5 (R.L. x R.E.), MS-3 x *Rf*-5 (R.L. x R.E.), MS-4 x *Rf*-5 (R.E. x R.E.), MS-5 x *Rf*-5 (R.E. x R.E.). Se remarcă combinațiile hibride obținute cu forma paternă *Rf*-5 (MS-1 x *Rf*-5 (VNIIMK x R.E.), MS-2 x *Rf*-5 (R.L. x R.E.), MS-3 x *Rf*-5 (R.L. x R.E.), MS-4 x *Rf*-5 (R.E. x R.E.), MS-5 x *Rf*-5 (R.E. x R.E.)), care prezintă indici de productivitate superiori ambilor probe de referință (hibridul Doina, AMG-Agroselect Comerț și P63LL06, Pioneer).

Generalizând rezultatele cercetărilor efectuate asupra parametrilor morfologici constatăm o variație largă a genotipurilor cercetate după acești indici, care sunt influențate de însușirile valoroase de care dau dovadă, dar nu de sursele de proveniență. Analizând capacitatea de producție a combinațiilor hibride noi create remarcăm, că din germoplasma autohtonă deopotrivă cu germoplasma europeană se pot selecta linii parentale valoroase prin încrucișarea cărora obținem hibridi cu o bună capacitate de producție. S-a evidențiat linia paternă *Rf*-5 creată din germoplasma hibridilor europeni care prezintă o bună capacitate de combinare cu toate liniile materne.

4. POLIMORFISMUL GENETIC AL GERMOPLASMEI DE FLOAREA-SOARELUI

Polimorfismul materialului utilizat în ameliorare poate fi identificat la diverse nivele de organizare a plantelor prin analiza caracterelor morfologice, fiziologice, biochimice, citogenetice, moleculare etc. Un subiect atractiv pentru identificarea varietății genetice și studiul germoplasmei, în scopul valorificării rezultatelor în programele de ameliorare a florii-soarelui a devenit utilizarea metodelor moleculare, inclusiv PCR-RAPD și SSR.

4.1. Analiza SSR privind polimorfismul genetic al materialului semincer

Pentru genotiparea liniilor de floarea-soarelui din Republica Moldova s-au utilizat 10 perechi de primeri SSR din seria ORS, selectați în baza informației din literatura de specialitate, conform nivelului de polimorfism. Cinci dintre cele zece perechi de primeri investigați reprezintă repetări dinucleotidice, două – trinucleotidice, câte una – repetări din patru și cinci nucleotide și o repetare complexă. Markerii utilizați au manifestat un nivel diferit de polimorfism.

Rezultatele obținute au pus în evidență 179 alele SSR și valoarea medie a indicelui PIC 0,77, relevând un nivel înalt de variabilitate genetică. Numărul de alele per locus a variat între 4 (ORS240) și 27 (ORS328), cu o valoare medie de 18 alele per locus. În baza polimorfismului relevat cu ajutorul markerilor SSR genotipurile investigate au fost clasificate în cinci cluster (Figura 4.1).

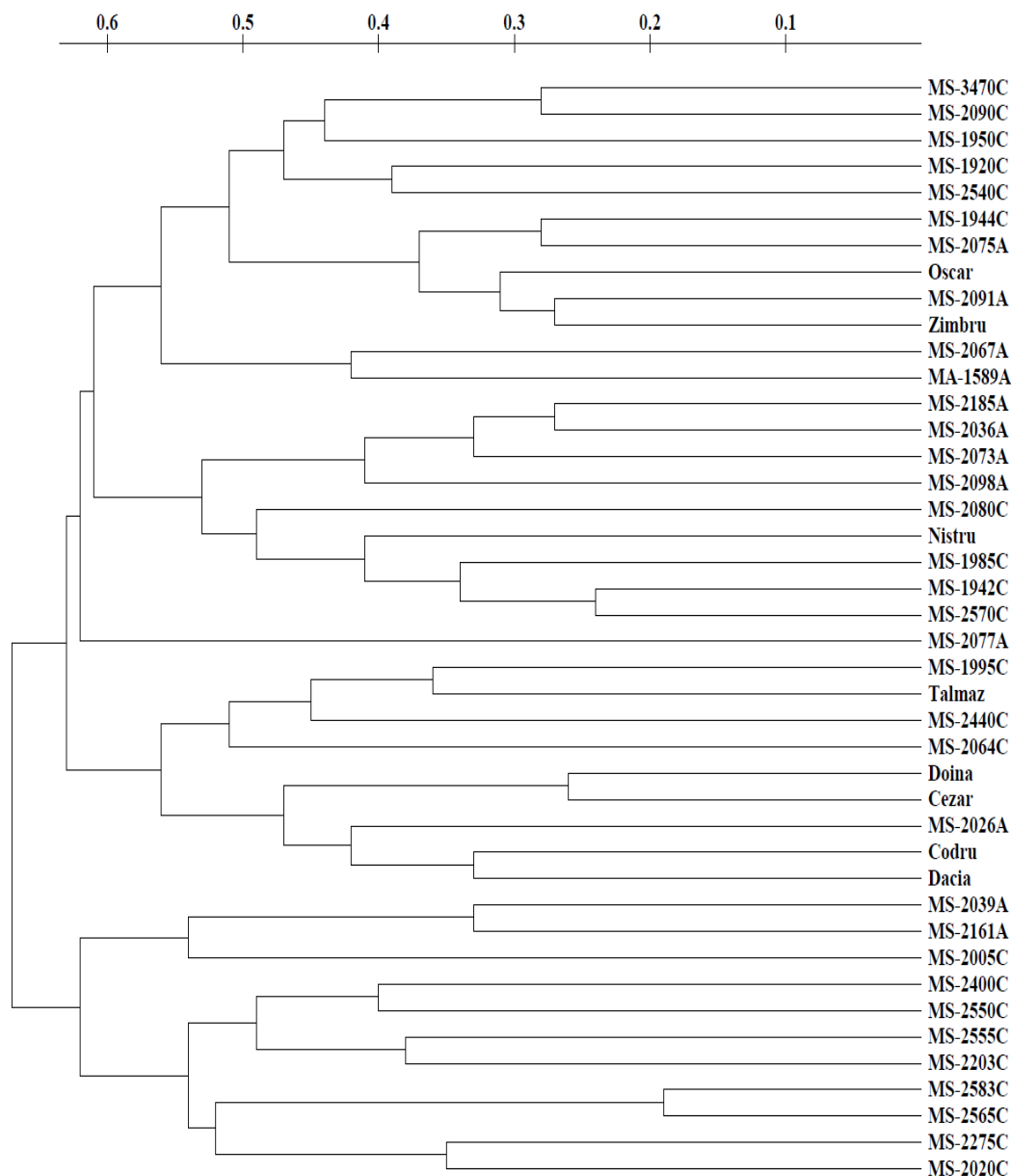


Fig. 4.1. Rezultatele clusterizării genotipurilor investigate, obținute în baza markerilor SSR.

Primul cluster este format din 21 genotipuri: zece linii *Rf* (MS-3470C, MS-2090C, MS-1950C, MS-1920C, MS-2540C, MS-1944C, MS-2080C, MS-1985C, MS-1942C și MS-2570C), opt linii cu ASC (MS-2075A, MS-2091A, MS-2067A, MS-1589A, MS-2185A, MS-2036A, MS-2073A și MS-2098A) și trei forme hibride (Zimbru, Oscar și Nistru). Hibrizii au fost grupați împreună cu formele parentale (de ex., hibrizii Zimbru și Oscar cu forma maternă MS-2091A, dar hibridul Nistru cu forma paternă MS-2570C). Dintre formele parentale numai forma paternă a hibridului Zimbru – MS-2440C nu a fost inclusă în primul cluster, aflându-se în clusterul trei. Clusterul al doilea este format dintr-un singur genotip androsteril – MS-2077A. Al treilea cluster a inclus nouă genotipuri: cinci hibridi (Talmaz, Doina, Cezar, Codru și Dacia), trei linii *Rf* (MS-

1995C, MS-2440C și MS-2064C) și o linie ASC – MS-2026A. Astfel, patru forme hibride în clusterul respectiv au fost grupate împreună cu linia paternă MS-2440C, cu excepția hibridului Doina formele parentale a cărui au fost clasificate în primul și al doilea cluster. Două genotipuri cu ASC – MS-2039A și MS-2161A și un genotip *Rf* – MS-2005C au format clusterul patru. Clusterul cinci a inclus opt linii *Rf*: MS-2400C, MS-2550C, MS-2555C, MS-2203C, MS-2583C, MS-2565C, MS-2275C și MS-2020C [16].

4.2. Screening-ul germoplasmei cu referire la mană

Mana florii-soarelui, cauzată de micromiceta *Plasmopara halstedii* F. Berl et de Toni este una din cele mai devastatoare boli, cu o incidență ce poate varia de la urme până la cca 50-95%. Cea mai eficientă metoda de combatere a patogenului rămâne a fi obținerea de noi hibridi rezistenți, care actualmente se produc și se comercializează într-o gamă destul de mare.

Simptomele induse de mană sunt reprezentate prin creșterea și dezvoltarea mai lentă a plantelor, prezența frunzelor de culoare verde deschisă, cu pete clorotice de-a lungul nervurilor principale și a limbului foliar, sau clorotice integral, rigide și deformate, în cazul infecțiilor grave. În condiții de umiditate sporită, pe partea inferioară a frunzelor, în locurile unde sunt poziționate petele clorotice, se dezvoltă sporangiofori și sporangii, cu aspect de puf de culoare albă. În unele cazuri frunzele sunt răsucite și ofilite. Calatidiile plantelor infectate au dimensiuni reduse, sunt întoarse în sus și conțin un număr mic de semințe sau acestea lipsesc în totalitate. sistemul radicular al florii-soarelui atacate este slab dezvoltat, cu puține rădăcini secundare/

Pentru determinarea prezenței genei *Pl1* în genotipurile investigate a fost utilizat markerul CAPS, cercetările realizate, stabilind că această genă este prezentă la toate cele 42 genotipuri studiate, indicând astfel rezistența acestora la mană (Figura 4.2 A). *Screening-ul* genei *Pl6* a fost realizat prin PCR cu primeri specifici. Studiul efectuat a demonstrat prezența fragmentelor asociate cu rezistența la 22 de genotipuri din cele 42 analizate. Ampliconii, care indică rezistența asigurată de gena *Pl6*, au fost puși în evidență la 15 linii paterne din 22 studiate (MS-2064C, MS-1944C, MS-1950C, MS-2080C, MS-1985C, MS-1995C, MS-2570C, MS-2275C, MS-1920C, MS-2540C, MS-2203C, MS-2583C, MS-2565C, MS-2005C, MS-2020C) și la doar la două linii maternelle cu ASC (MS-2077A, MS-2091A) din cele 12 analizate (Figura 4.2. B).

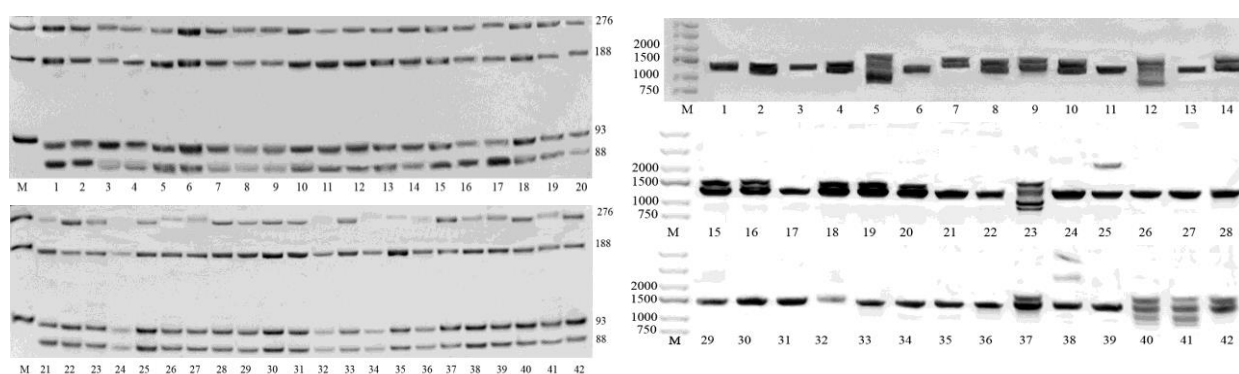


Fig. 4.2. Rezultatele amplificării pentru *screening-ul* genei *Pl1* (A) și *Pl6* (B).

M – markerul masei moleculare, 1 – MS-2440C, 2 – MS-2064C, 3 – MS-1924C, 4 – MS-1944C, 5 – MS-1950C, 6 – MS-2080C, 7 – MS-1985C, 8 – MS-1995C, 9 – MS-2570C, 10 – MS-2275C, 11 – MS-3470C, 12 – MS-1920C, 13 – MS-2555C, 14 – MS-2540C, 15 – MS-2203C, 16 – MS-2583C, 17 – MS-2400C, 18 – MS-2565C, 19 – MS-2005C, 20 – MS-2020C, 21 – MS-2090C, 22 – MS-2550C, 23 – MS-2077A, 24 – MS-2067A, 25 – MS-2091A, 26 – MS-1589A, 27 – MS-2039A, 28 – MS-2098A, 29 – MS-2161A, 30 – MS-2073A, 31 – MS-2185A, 32 – MS-2075A, 33 – MS-2036A, 34 – MS-2026A, 35 – Codru, 36 – Dacia, 37 – Nistru, 38 – Zimbru, 39 – Talmaz, 40 – Doina, 41 – Cezar, 42 – Oscar.

Din 8 hibridi F_1 incluși în investigație numai trei (Codru, Dacia, Talmaz) s-au caracterizat prin prezența în gel a fragmentului asociat cu susceptibilitatea (Tabelul 4.1). Datele respective pot fi utilizate de către amelioratori pentru selectarea formelor parentale de perspectivă în ameliorarea florii-soarelui pentru rezistență la mană.

Tabelul 4.1. Repartizarea genotipurilor în funcție de prezența sau absența markerilor asociați cu gena de rezistență *Pl6*

Genotipuri	Rezistente	Susceptibile
Hibridi F ₁ (5R/3S)	Nistru, Zimbru, Doina, Cezar, Oscar.	Codru, Dacia, Talmaz.
Linii Rf (15R/7S)	MS-2064C, MS-1944C, MS-1950C, MS-2080C, MS-1985C, MS-1995C, MS-2570C, MS-2275C, MS-1920C, MS-2540C, MS-2203C, MS-2583C, MS-2565C, MS-2005C, MS-2020C.	MS-2440C, MS-1924C, MS-3470C, MS-2555C, MS-2400C, MS-2090C, MS-2550C
Linii ASC (2R/10S)	MS-2077A, MS-2091A.	MS-2067A, MS-1589A, MS-2039A, MS-2098A, MS-2161A, MS-2073A, MS-2185A, MS-2075A, MS-2036A, MS-2026A
	22 genotipuri	20 genotipuri
	Total 42 genotipuri	

Nivelul de infectare a celor 42 de genotipuri a fost analizat, inclusiv prin observații în câmp, pe parcursul a doi ani, în perioada 2013-2014. Gradul de infectare în câmp a liniilor materne a variat, în mediu pe 2 ani, în limitele de la 0 până la 5.2 %, un nivel mai mare de infecție stabilindu-se în anul 2014.

Rezultatele prezentate demonstrează că germoplasma europeană și cea obținută din colecțiile VIR și VNIIMK posedă ambele sau cel puțin o genă de rezistență la mană și pun în evidență un nivel mai sporit de rezistență în câmp comparativ cu liniile obținute din germoplasma autohtonă.

Prin analiza comparativă a datelor obținute în cadrul experiențelor din câmp și cele ale studiilor la nivel molecular se constată că liniile care posedă genele rezistenței la mană *P11* și *Pl6* nu au fost infectate sau manifestă un nivelul nesemnificativ de infecție.

4.3. Screening-ul germoplasmei cu referire la rugină

Rugina cauzată de *Puccinia helianthi* reprezintă una dintre cele mai răspândite patologii ale floarii-soarelui [30]. Pagubele produse variază semnificativ în funcție de condițiile climaterice locale, favorabile dezvoltării bolii [31], de calitatea lucrărilor agrotehnice și de sensibilitatea germoplasmei hibridilor comerciali la diferite rase de rugină [35]. *Puccinia helianthi* determină apariția pe partea superioară a frunzelor a unor pete galben-portocalii, iar pe partea inferioară a unor pustule pulverulente brun-ruginii, urmate de apariția unor pete mici pulverulente de culoare brun-închisă. În cazul atacului sever are loc îmbătrânirea rapidă a frunzelor, uneori chiar uscarea completă a plantelor, fapt ce cauzează pierderi în recolta de floarea-soarelui de cca 60-80% [25].

Manifestarea simptomatică a ruginii, prezentată în figura 4.4. și rezultatele *screening*-ul molecular al liniilor de floarea-soarelui privind prezența genei *R1* a demonstrat prezența fragmentului de 950 pb asociat cu rezistența la doar 13 genotipuri din cele 42 incluse în cercetare.

Ampliconii, care indică rezistența asigurată de gena *R1*, au fost puși în evidență la 10 linii paterne din 22 studiate (Figura 4.3, Tabelul 4.2), iar în cazul celor 12 linii materne cu ASC fragmentul de 950 pb asociat genei *R1* a fost absent la toate genotipurile cercetate.

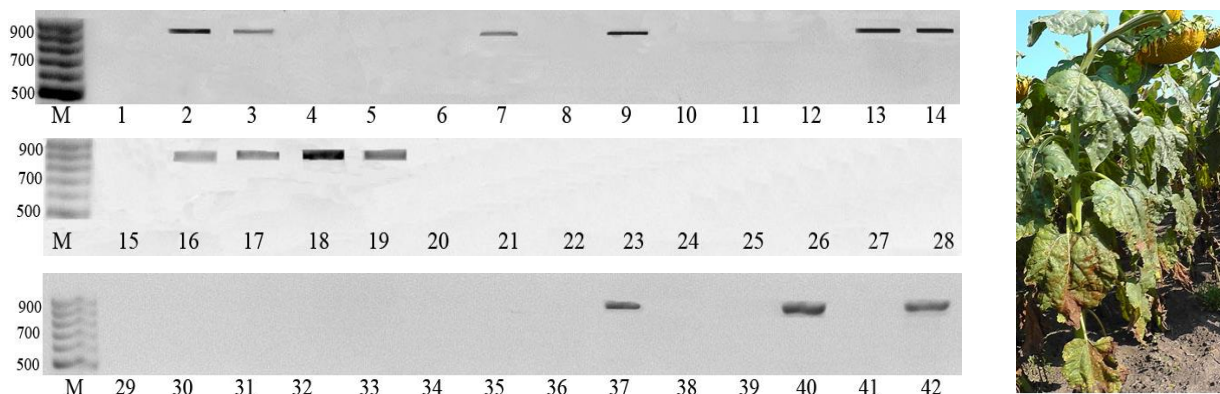


Fig. 4.3. Screening-ul molecular al liniilor de floarea-soarelui privind prezența genei *R₁*.

M – markerul masei moleculare, 1 – MS-2440C, 2 – MS-2064C, 3 – MS-1924C, 4 – MS-1944C, 5 – MS-1950C, 6 – MS-2080C, 7 – MS-1985C, 8 – MS-1995C, 9 – MS-2570C, 10 – MS-2275C, 11 – MS-3470C, 12 – MS-1920C, 13 – MS-2555C, 14 – MS-2540C, 15 – MS-2203C, 16 – MS-2583C, 17 – MS-2400C, 18 – MS-2565C, 19 – MS-2005C, 20 – MS-2020C, 21 – MS-2090C, 22 – MS-2550C, 23 – MS-2077A, 24 – MS-2067A, 25 – MS-2091A, 26 – MS-1589A, 27 – MS-2039A, 28 – MS-2098A, 29 – MS-2161A, 30 – MS-2073A, 31 – MS-2185A, 32 – MS-2075A, 33 – MS-2036A, 34 – MS-2026A, 35 – Codru, 36 – Dacia, 37 – Nistru, 38 – Zimbru, 39 – Talmaz, 40 – Doina, 41 – Cezar, 42 – Oscar.

Din 8 hibridi F₁ incluși în investigație doar trei (Codru, Dacia, Talmaz) s-au caracterizat prin prezența în gel a fragmentului asociat cu gena *R₁*.

De menționat faptul că datele analizei moleculare prin care s-a pus în evidență lipsa genei de rezistență la rugină *R₁* la toate liniile maternelle sunt confirmate prin rezultatele cercetărilor din câmp, infecția fiind detectată la fel la toate liniile testate. Valorile gradului de infectare a variat între 0,1 și 93,5%.

Tabelul 4.2. Repartizarea genotipurilor în funcție de prezența sau absența markerilor asociați cu gena de rezistență *R₁*

Genotipuri	Rezistente	Susceptibile
Hibridi F ₁ (3R/5S)	Nistru, Doina, Oscar	Codru, Dacia, Zimbru, Talmaz, Cezar
Linii Rf (10R/12S)	MS-2064C, MS-1924C, MS-1985C, MS-2570C, MS-2555C, MS-2540C, MS-2583C, MS-2400C, MS-2565C, MS-2005C.	MS-2440C, MS-1944C, MS-1950C, MS-2080C, MS-1995C, MS-2275C, MS-3470C, MS-1920C, MS-2203C, MS-2020C, MS-2090C, MS-2550C,
Linii ASC (0R/12S)		MS-2077A, MS-2067A, MS-2091A, MS-1589A, MS-2039A, MS-2098A, MS-2161A, MS-2073A, MS-2185A, MS-2075A, MS-2036A, MS-2026A
	13 genotipuri	29 genotipuri
	Total 42 genotipuri	

Astfel, generalizând rezultatele analizei comparative a nivelului de infectare cu mană și rugină în condiții naturale din câmp și a celor obținute la analiza moleculară privind prezența genelor specifice de rezistență putem constata în mare parte o corespundere a acestora, ceea ce permite de a recomanda utilizarea acestora după necesitate în procesul de selectare a genotipurilor la rezistență [15].

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Concluzii generale

1. Estimarea germoplasmei de floarea-soarelui privind precocitatea, prin evaluarea perioadei de creștere și dezvoltare de la răsărire la maturare, a permis să constatăm prezența unor genotipuri cu perioada de vegetație de la 95 până la 125 zile. Liniile și hibridii incluși în studiu au fost clasificați în 5 grupe distincte: timpurii (90 linii și 310 hibridi), semitimpurii (58 linii și 140 hibridi), medii (150 linii și 590 hibridi), semitardivi (32 linii și 110 hibridi) și tardivi (105 linii și 350 hibridi) [5, 19].
2. Analiza datelor fenologice a permis să punem în evidență iregularitatea procesului de creștere și dezvoltare și o viteză diferită de creștere interfazică (creșterea vegetativă – de la răsărire la butonizare; creșterea reproductivă sau evocația florală – de la butonizare la înflorire; etapa de maturare – de la înflorire până la maturarea deplină) în dependență de genotip [5, 19].
3. S-a stabilit modul de moștenire a indicilor fenologici și s-a determinat ponderea factorilor matern, patern sau interacțiunea lor în crearea diferitor tipuri de hibridi, rezultatele obținute demonstrând posibilitatea creării dirijate a hibridilor cu perioada de vegetație solicitată [5, 19].
4. Prin evaluarea indicilor de productivitate (diametrul calatidiului, numărul de semințe pline per calatidiu și greutatea acestora, masa hectolitrică și masa a 1000 de semințe) la 19 linii maternelle și paternale cu origine diferită și 32 combinații hibride, au fost relevate linii parentale valoroase atât provenite din germoplasma europeană, cât și cea autohtonă prin încrucișarea cărora obținem hibridi cu o bună capacitate de producție. Se remarcă în special linia paternă *Rf-5* creată din germoplasma hibridilor europeni caracterizată printr-o bună capacitate de combinare cu toate liniile maternelle [7, 10].
5. Au fost creați și testați numeroși hibridi de floarea-soarelui și au fost puse în evidență 12 combinații hibride de perspectivă, majoritatea dintre care se caracterizează prin indicatori superiori de productivitate: MS-1 x *Rf-1*(VNIIMK x R.L.), MS-2 x *Rf-1*(R.L. x R.L.), MS-6 x *Rf-1*(R.E. x R.L.), MS-2 x *Rf-4*(R.L. x R.L.), MS-3 x *Rf-4*(R.L. x R.L.), MS-5 x *Rf-4*(R.E. x R.L.), MS-7 x *Rf-4* (VIR x R.L.), MS-1 x *Rf-5*(VNIIMK x R.E.), MS-2 x *Rf-5*(R.L. x R.E.), MS-3 x *Rf-5* (R.L. x R.E.), MS-4 x *Rf-5* (R.E. x R.E.), MS-5 x *Rf-5*(R.E. x R.E.). Combinațiile hibride obținute cu forma paternă *Rf-5* prezintă valori ale recoltei medii cuprinse între 3,13-3,23 t/ha, depășind ambele probe de referință cu cca 6-12,0% [29].
6. Analiza SSR cu 14 perechi de primeri a permis identificarea a 13 perechi care au manifestat un nivel înalt de polimorfism (valoarea indicelui PIC a variat de la 0,67 pentru ORS216 până la 0,92 pentru ORS495, în medie constituind 0,76) și un număr total de 120 alele. Au fost stabilite asocierile între banda de 118 pb, generată cu ajutorul markerului ORS70 și benzile 131 pb și 147 pb, generate de markerul ORS224 cu rezistența la mană. Marcherii cu moștenirea codominantă (ORS70, ORS495 și ORS610) pot fi incluși în cercetările axate pe stabilirea gradului de hibridare a semințelor și purității materialului semincer [21, 22].
7. Au fost identificate 22 de genotipuri, care posedă marcheri lincați cu ambele gene de rezistență la mană *P11* și *P16*, inclusiv 5 hibridi (Nistru, Zimbru, Doina, Cezar, Oscar), două linii maternelle (MS-2077A, MS-2091A) și 15 linii paternale (MS-2064C, MS-1944C, MS-1950C, MS-2080C, MS-1985C, MS-1995C, MS-2570C, MS-2275C, MS-1920C, MS-2540C, MS-2203C, MS-2583C, MS-2565C, MS-2005C, MS-2020C) și 13 genotipuri ce posedă markerul asociat cu rezistența la rugină (MS-2064C, MS-1924C, MS-1985C, MS-2570C, MS-2555C, MS-2540C, MS-2583C, MS-2400C, MS-2565C, MS-2005C, Nistru, Doina, Oscar) [6, 20, 23, 24, 34].

Recomandări practice

1. De utilizat linia *Rf-5* la crearea hibrizilor de floarea-soarelui, ce posedă capacitate bună de combinare cu toate liniile maternelle luate în studiu.
2. De înaintat combinațiile hibride *MS-1 x Rf-1*, *MS-3 x Rf-4*, *MS-1 x Rf-5*, *MS-2 x Rf-5*, *MS-3 x Rf-5*, *MS-4 x Rf-5*, *MS-5 x Rf-5* pentru testare la Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante.
3. Marcherii microsateliți testați în lucrare (*ORS78*, *ORS261*, *ORS795* ș.a.) pot fi utilizați în scopul: amprentării, evidențierii autenticității genotipurilor valoroase, determinării polimorfismului genetic intraspecific, stabilirii gradului de hibridare a semințelor și purității genetice a materialului semincer.
4. Se recomandă includerea a 22 de genotipuri, care posedă markeri lincăți cu ambele gene de rezistență la mană, *Pl1* și *Pl6*, în programe de ameliorare a florii-soarelui pentru rezistență la mană.

BIBLIOGRAFIE

1. Buciuceanu M., Petcovici I., Lungu E. Crearea materialului inițial și ameliorarea în baza lui a hibridilor semitardivi de floarea-soarelui, toleranți la atacul patogenilor. In: Tezele conferinței internaționale Protecția integrată a culturilor de câmp, Bălți, 2009, p. 200-202.
2. Buciuceanu M., Petcovici I., Vatavu M., Erenciuc I. Crearea materialului inițial și sinteza în baza acesta a hibridilor de floarea-soarelui. In: Tezele conferinței internaționale Culturile tehnice în agricultura modernă. Bălți: Tip.Univer.de Stat „Alec Russo”, 2008, p. 13-17.
3. Buciuceanu M., Rotaru T., Leșanu E. Unele rezultate în ameliorarea hibridilor de floarea-soarelui. In: Tezele conferinței Cultura plantelor de câmp – rezultate și perspective, Bălți, 2004, p. 143-144.
4. Caracterizarea condițiilor meteorologice și agrometeorologice. <http://www.meteo.md> (vizitat 05.04.2016)
5. **Cucereavii A.** Caracteristica germoplasmei de floarea soarelui după indicii fenologici, Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții, 2017, Nr. 3 (333), p.115-121.
6. **Cucereavii A.** Evaluarea rezistenței unor genotipuri de floarea-soarelui la mană și rugină în condiții naturale de infectare, Revista Știința Agricolă, 2017, nr. 2, p. 3-10.
7. **Cucereavii A.,** Gîscă I. Aspecte privind ameliorarea florii-soarelui la Centrul Științific „AMG – AGROSELECT COMERT” SRL. Conferința Științifică Internațională a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”, Chișinău, 2014, p. 58.
8. *Ghid pentru determinarea rezistenței la boli și dăunători*, coordonator lucrare: dr. ing. Antonia Ivașcu, Institutul de Stat pentru Testarea și Înregistrarea Soiurilor, 2009, p. 67-76, <http://istis.ro/image/data/download/publicatii/ghid.pdf>. (vizitat 20.02.2017)
9. Siminel V. *Ameliorarea generală a plantelor de câmp*. Chișinău, 1998. 594 p.
10. Șestacova T., Gîscă I., **Cucereavii A.**, Tabără O. Evaluarea gradului de sterilitate la floarea-soarelui. In: Revista Știința Agricolă, 2015, nr.1, p. 10-14.
11. Vranceanu A.V. *Floarea-soarelui hibridă*. București: Editura Ceres, 2000. 1147 p.
12. Артамонов А.А. Устойчивость сортов рапса к болезням. В: АГРО, 2014, No 10-12, с. 5-6.
13. Вронских М.Д., Чеботарь О.Д. Мировой рынок подсолнечника и продуктов его переработки. Современные проблемы научного обеспечения производства подсолнечника. В: Сб. докл. междунар. науч-практ. конф. посвящ. 120-летию В.С.Пустовойта, Краснодар, 2006, с. 50-68.
14. Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва: Колос, 1985. 414 с.
15. Загорюлько А.В., Квашин А.А., Малюга Н.Г. Подсолнечник. Биология и агротехника выращивания на юге России, Краснодар, 2011, 291 с.
16. Arya A., Perelló A. Edith, Management of Fungal Plant Pathogens. Argentina: CAB International, 2010. 388 p.
17. Cipta M., Vear F., Tourvieille de Labrouhe D. Relation between date of infection of sunflower downey mildew (*P. halstedii*) and symptoms development. In: Helia, 2000, nr. 32, p. 35-44.
18. Doyle J., Doyle J. Isolation of plant DNA from fresh tissue. In: Focus, 1990, vol. 12, p.13–15.
19. **Cucereavii A.,** Gisca I., Duca M. Ontogenesis and phenology of some sunflower genotypes from AMG-Agroselect collection. International Plant Breeding Conference, Kyrenia, Turcia, 2017, p. 88.
20. **Cucereavii A.,** Kaya Y., Tabără O. Molecular screening of local sunflower germplasm for downy mildew and rust resistance. The Xth International Congress of Geneticists and Breeders, 2015, Chisinau, p. 91.

21. **Cucereavii A.**, Tabără O., Şestacova T. Estimation of genetic purity of material lines used in production of local sunflower hybrids. The International Conference "Life Science in the Dialogue of Generations: Connections between Universities, Academia and Business Community" Chişinău, 2016, p. 32.
22. Duca M., Port A., **Cucereavii A.**, Şestacova T. SSR markers assessment in estimation of genetic polymorphism in sunflower. In: International Journal of Advanced Research in Biological Sciences, 2015, nr 2(1), p. 70-77.
23. Duca M., Şestacova T., Port A., **Cucereavii A.**, Gîscă I., Tabără O. Assessment of sunflower resistance potential to downy mildew. Journal of Botany, 2014, vol. VI, nr. 2(9), p. 10-16.
24. Duca M., Şestacova T., Port A., **Cucereavii A.**, Gîscă I., Tabără O. Screening-ul germoplasmei de floarea-soarelui la rugină. Revista Ştiinţa Agricolă, 2014, nr. 2, p. 15-19.
25. Fetch T., McCallum Bm, Menzies J., Rashid K., Tenuta A. Rust diseases in Canada. In: Insects and Diseases, 2011, vol 4, p. 86-98.
26. Gotar A.A et. al. Estimation of breeding potential for tocopherols and phytosterols in sunflower. In: Proc. 17-th International Sunflower Cordoba, Spain, 2008, p. 555-559.
27. Hladni N., Škorić D., Kraljević-Balalić M., Sakač Z., Miklič V. Heterosis for agronomically important traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.). In: Helia, 2007, nr 30(47), p. 191-198.
28. Joksimović J. ş.a. Path coefficient analysis of some head and seed characteristics in sunflower. In: Proc.16th Int. Sunf. Conf., Fargo, North Dakota. USA, 2004, nr 2, p. 525-530.
29. Pacureanu Joita M., Anton G.F., Rasnoveanu L., **Cucereavii A.**, Gasca I. The behavior of a sunflower hybrids set in different soil and climatic conditions, in Romania. The Xth International Congress of Geneticists and Breeders, 28 June-1 July 2015, Chisinau, p. 130.
30. Qi L.L., Hulke B.S., Vick B.A., Gulya T.J., Molecular mapping of the rust resistance gene R4 to a large NBS-LRR cluster on linkage group 13 of sunflower. In: Theoretical and Applied Genetics, 2011, vol. 123, p. 51–358.
31. Rashid K. Y., Desjardins, M., Kaminski, D.A., Diseases of sunflower in Manitoba in 2002. In: The Canadian Plant Disease Survey, 2003, vol. 83, p. 133-134.
32. Ryland J. Manufacturing and food service. In: Sunflower Conf. Proc. Scession III.. Australia Oilseed Federation, 2003, p. 33-45.
33. Smić B., Ćosić J., Liović I., Krizmanić M., Poštić J. The influence of weatherconditions on economic characteristics on sunflower hibrids in macro experiments from 1997 to 2007. In: Proc. 17-th International Sunflower Conference, Cordoba, Spain, 2008, p. 261-263.
34. Şestacova T., Gisca I., **Cucereavii A.**, Port A., Duca M. NPR1 expression in sunflower infected with downy mildew. *Current Opinion in Biotechnology*. 2013, 24(1), Suppliment, Proceedings of European Biotechnology Congress, p.131-132. ISSN 0958-1669. (IF:8,04).
35. Weber J.L. Informativeness of human (dC-dA)n.(dG-dT)n polymorphisms. In: Genomics. 1990, nr 7(4):524-30, 68 s.

LISTA LUCRĂRILOR ȘTIINȚIFICE PUBLICATE LA TEMA TEZEI

Articole în diferite reviste științifice

- în reviste internaționale cotate ISI și SCOPUS

1. ȘESTACOVA T., GISCĂ I., CUCEREAVÎI A., PORT A., DUCA M. Expression of defence-related genes in sunflower infected with broomrape. *Biotechnology and Biotechnology Equipment*. Vol. 30, no. 4, 2016, p. 685-691.

- în reviste din străinătate recunoscute

1. ȘESTACOVA T., GISCĂ I., CUCEREAVÎI A., TABĂRĂ O., PORT A., DUCA M. Expression of some antioxidant genes in sunflower infected with broomrape. *Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza”, Secțiunea Genetică și Biologie Moleculară*, 2015, TOM XVI, Fascicula 3, p. 97-106.
2. DUCA M., PORT A., CUCEREAVÎI A., ȘESTACOVA T. SSR markers assessment in estimation of genetic polymorphism in sunflower. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*, 2015, 2(1), p. 70-77.

- în reviste din Registrul Național al revistelor de profil, Categoria B

1. CUCEREAVÎI A. Caracteristica germoplasmei de floarea soarelui după indicii fenologici, Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții, 2017, Nr. 3 (333), p.115-121.
2. CUCEREAVÎI A. Evaluarea rezistenței unor genotipuri de floarea-soarelui la mană și rugină în condiții naturale de infectare, *Revista Știința Agricolă*, 2017, nr. 2, p. 3-10.
3. DUCA M., ȘESTACOVA T., PORT A., CUCEREAVÎI A., GÎSCĂ I., TABĂRĂ O. Assessment of sunflower resistance potential to downy mildew. *Journal of Botany*, 2014, vol. VI, nr. 2(9), p. 10-16.
4. DUCA M., ȘESTACOVA T., PORT A., CUCEREAVÎI A., GÎSCĂ I., TABĂRĂ O. Screening-ul germoplasmei de floarea-soarelui la rugină. *Revista Știința Agricolă*, 2014, nr. 2, p. 15-19.
5. ȘESTACOVA T., GÎSCĂ I., CUCEREAVÎI A., TABĂRĂ O. Evaluarea gradului de sterilitate la floarea-soarelui. *Revista Știința Agricolă*, 2015, nr.1, p. 10-14.

Materiale/ teze la forurile științifice

- conferințe internaționale (peste hotare)

1. ȘESTACOVA T., CUCEREAVÎI A., TABĂRĂ O., PORT A., DUCA M. *Genetic variability of broomrape populations from Republic of Moldova. Proceedings of 19th International Sunflower Conference*, 29 May-3 June, 2016, Edirne, Turkey, p. 608.
2. CUCEREAVII A., GISCA I., DUCA M. Ontogenesis and phenology of some sunflower genotypes from AMG-Agroselect collection. *International Plant Breeding Conference*, Kyrenia, Turcia, 2017, p. 88.
3. CUCEREAVII A., NECHIFOR V., PORT A., DUCA M. Expression of CYCD3 gene in meiosis of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Current Opinion in Biotechnology*, 2013, 24(1), Suppliment, Proceedings of European Biotechnology Congress S132. ISSN 0958-1669. (IF: 8,04).
4. ȘESTACOVA T., GISCA I., CUCEREAVII A., PORT, A., DUCA, M. NPR1 expression in sunflower infected with downy mildew. *Current Opinion in Biotechnology*. 2013, 24(1), Suppliment, Proceedings of European Biotechnology Congress, p.131-132. ISSN 0958-1669. (IF:8,04).
5. MARTEA R., CUCEREAVII A., LEVITCHI A. Elaboration of monitoring tools for sunflower breeding. *International Plant Breeding Congress*, November 10-14, 2013, Antalya, Turkey, p. 270.
6. SESTACOVA T., GISCA I., CUCEREAVII A., PORT A., DUCA M. Defence-related genes in advanced stages of sunflower-broomrape interaction. *II International Plant*

Breeding Congress & Eucarpia-Oil and Protein Crops Section Conference, November 01-05, 2015, Antalya, Turkey, p. 201.

- conferințe internaționale în republică

1. **CUCEREAVII A.**, KAYA Y., TABĂRĂ O. *Molecular screening of local sunflower germplasm for downy mildew and rust resistance. The Xth International Congress of Geneticists and Breeders, 2015, Chisinau, p. 91.*
2. PACUREANU JOITA M., ANTON G. F., RASNOVEANU L., **CUCEREAVII A.**, GASCA I. *The behavior of a sunflower hybrids set in different soil and climatic conditions, in Romania. The Xth International Congress of Geneticists and Breeders, 28 June-1 July 2015, Chisinau, p. 130.*

- conferințe cu participare internațională

1. **CUCEREAVÎI A.**, TABĂRĂ O., ȘESTACOVA T. Estimation of genetic purity of material lines used in production of local sunflower hybrids. *The International Conference "Life Science in the Dialogue of Generations: Connections between Universities, Academia and Business Community" Chișinău, 2016, p. 32.*
2. GÎSCĂ I., **CUCEREAVÎI A.** *Orobanche cumana* Wallr.–fanerogamă devastatoare a culturilor de floarea-soarelui. *Conferința Științifică Internațională a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”, Chișinău, 2014, p. 57.*
3. **CUCEREAVÎI A.**, GÎSCĂ I. Aspecte privind ameliorarea florii-soarelui la Centrul Științific „AMG – AGROSELECT COMERȚ” SRL. *Conferința Științifică Internațională a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”, Chișinău, 2014, p. 58.*

ADNOTARE

CUCEREAVÎ Aliona “Caracterele agrobiologice importante la germoplasma de floarea-soarelui pentru crearea hibrizilor performanți”, teză de doctor în științe agricole, Chișinău, 2018. Teza include introducere, patru capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 252 surse, volumul total de 133 pagini, 32 tabele, 31 figuri. Rezultatele obținute sunt publicate în 19 lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: floarea-soarelui, *Helianthus annuus*, variabilitate, rezistență, mană, rugină, androsterilitate, gene de interes – *Rf*, *Pl*, *R*.

Domeniu de studiu: 411.04. Ameliorarea plantelor și producerea semințelor.

Scopul lucrării: diversificarea și evaluarea germoplasmei de floarea-soarelui, obținerea hibrizilor valoroși, testarea acestora în culturi comparative cu promovarea celor perspectivi pe piața de semințe, inclusiv cea europeană.

Obiective: crearea liniilor parentale de floarea-soarelui și evaluarea unor caractere cantitative importante pentru obținerea hibrizilor comerciali competitivi; caracterizarea fazelor fenologice la liniile parentale de interes și hibridii de floarea-soarelui; identificarea polimorfismului genetic cu ajutorul markerilor SSR; *screening*-ul molecular și stabilirea potențialului de rezistență specifică a resurselor genetice; crearea, testarea și promovarea hibrizilor valoroși.

Noutatea și originalitatea științifică. Pentru prima dată în Republica Moldova s-a efectuat o evaluare amplă a liniilor parentale de floarea-soarelui cu proveniență genetică diferită (surse locale, europene, colecții VIR și VNIIMK) în baza unor indici agro-economici, morfologici și fiziologici cu implicarea unora din acestea în crearea hibrizilor înalt productivi, rezistenți la complexul de patogeni și factorii de stres. S-a stabilit perioada de vegetație și durata medie a principalelor faze fenologice a materialului inclus în studiu. A fost relevat potențialul de rezistență la mană și rugina a germoplasmei de floarea-soarelui din colecția companiei “AMG – Agroselect Comerț” SRL.

Problema științifică soluționată constă în fundamentarea științifică a aplicării diferitor tehnici de creare a materialului inițial, prin utilizarea metodelor moleculare și tradiționale de ameliorare, care a permis evaluarea eficientă și selectarea genotipurilor perspective de floarea-soarelui, inclusiv clasificarea acestora pe grupe de interes în baza indicilor economici, morfologici, fiziologici și prezența genelor de rezistență la patogeni (*Pl* și *R*), fapt care asigură eficientizarea procesului de selecție și crearea hibrizilor competitivi.

Semnificația teoretică. Datele obținute contribuie cu noi informații în evidențierea unor legități de manifestare a heterozisului, moștenire a caracterelor valoroase, identificare a genelor de rezistență la factorii biotici care prezintă interes pentru ameliorare.

Valoarea aplicativă a lucrării. Liniile consangvinizate valoroase MS-1589A, MS-2039, MS-2098A, MS-2091A, MS-2077A, MS-2067A, MS-2161A, MS-2440C, MS-2570C, MS-2540C, MS-2203C și MS-1920C au fost incluse în programul de ameliorare pentru crearea hibrizilor de floarea-soarelui competitivi valoroși, cu diferită grupă de maturitate, adaptați pentru cultivare în diverse regiuni. Hibridii cu randament sporit de producție noi creați și evaluați au fost propuși spre testare la Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante. Liniile care conțin genele de rezistență *P11*, *P16* și gena *R1* au fost recomandate pentru utilizare în procesul de ameliorare pentru crearea materialului inițial rezistent la mană și rugină.

Implementarea rezultatelor științifice. Colecția de linii maternelor și paternelor, create și evaluate în cadrul lucrării sunt utilizate în compania “AMG – Agroselect Comerț” SRL la crearea hibrizilor competitivi pe piața locală și internațională, 7 dintre aceștea fiind omologați și cultivate pe suprafețe de peste 200,0 mii hectare anual, inclusiv, 50 mii ha în Republica Moldova, 60 mii ha – în Ucraina și 90 mii ha în Rusia.

АННОТАЦИЯ

КУЧЕРЯВЫЙ Алёна «Экономически важные признаки гермоплазмы подсолнечника для получения перспективных гибридов», диссертация на соискании степени кандидата сельскохозяйственных наук, Кишинев, 2018. Диссертация состоит из: введения; 4-х глав; выводов и рекомендаций; библиографии из 252 источников. Всего 133 страниц, 32 таблицы, 31 рисунок. Результаты исследований опубликованы в 19 научных работах.

Ключевые слова: подсолнечник, *Helianthus annuus*, изменчивость, продуктивность, ложно мучнистая роса, ржавчина.

Область исследования: 411.04 - селекция растений и семеноводство.

Цель работы: диверсификация и оценка гермоплазмы подсолнечника, получение ценных гибридов, их сравнительное тестирование и продвижение самых перспективных на национальные и европейские рынки.

Задачи исследования: создание и оценка родительских линий подсолнечника с разными экономически важными признаками для получения коммерческих гибридов; оценка фенологических фаз родительских линий и гибридов подсолнечника; определение генетического полиморфизма с использованием SSR маркеров; молекулярный скрининг генетических ресурсов и выявление линий, потенциально устойчивых к патогенам; создание, тестирование и продвижение ценных гибридов.

Научная новизна и оригинальность. Впервые в Республике Молдова проведена комплексная оценка линий подсолнечника различного генетического происхождения (местные, европейские, коллекции ВИР и ВНИИМК) с точки зрения агро-экономических, морфологических и физиологических показателей с последующим их использованием в создании высокопродуктивных гибридов, устойчивых к комплексу патогенов и факторам стресса. Установлен вегетационный период и средняя продолжительность основных фенологических фаз исходного материала, включенного в исследование. Выявлен потенциал устойчивости к ложно мучнистой росе и ржавчине гермоплазмы подсолнечника из коллекции, компании «AMG - Agroselect Comert» SRL.

Решенная научная проблема состоит в научном обосновании применения различных способов создания исходного селекционного материала с использованием молекулярных и традиционных методов, что позволило эффективно оценить и отобрать перспективные генотипы подсолнечника, в том числе классифицировать их на основе экономических, морфологических и физиологических показателей, а также по наличию генов устойчивости (*Pl* и *R*) к патогенам, факт позволяющий повысить эффективность селекции и создания конкурентоспособных гибридов.

Теоретическая значимость работы. Полученны новые данные которые способствуют выявлению некоторых теоретических аспектов проявления гетерозиса, наследования ценных признаков, выявления генов устойчивости к биотическим факторам, представляющие интерес для селекционных программ.

Практическая ценность работы. Ценные инбредные линии MC-1589, MC-2039, MC-2098, MC-2091A, MC-2077, MH-2067, MH-2161, MH-2440C MS-2570C, 2540C MC-MC и MC-1920C-2203C были включены в селекционные программы для создания конкурентоспособных гибридов подсолнечника относящиеся к различным группам зрелости, приспособленные для выращивания в регионах с различными климатическими условиями. Новые гибриды которые успешно прошли конкурсное сортоиспытание представлены в Государственную комиссию по испытанию сортов. Линии, содержащие гены устойчивости *PL1*, *PL6* и *R1* рекомендованы для использования в создании нового исходного материала для селекции.

Внедрение научных результатов. Созданные материнские и отцовские линии используются в компании «AMG - Agroselect Comert» ООО для получения гибридов конкурентоспособных на местном и международном рынке. Сертифицированные гибриды (7 гибридов) культивируются ежегодно на более 200,0 тыс. га, в том числе 50 тыс. га в Республике Молдова, 60 тыс. га - на Украине и 90 тысяч га в России.

ANNOTATION

CUCEREA VII Aliona "Important agro-biological traits of sunflower germplasm for obtaining of high performance hybrids", PhD thesis in agricultural sciences, Chisinau, 2018. The thesis includes introduction, four chapters, general conclusions and recommendations, the bibliography from 252 sources, a total of 133 pages, 32 tables, 31 figures. The results obtained are published in 19 scientific papers.

Key words: sunflower, *Helianthus annuus*, variability, resistance, downy mildew, rust, androsterility, genes of interest - *Rf*, *Pl*, *R*.

Field of study: 411.04 - Plant breeding and seed production

Purpose of the paper: Diversification and evaluation of sunflower germplasm, obtaining and testing of valuable hybrids and their promotion on the seed markets, including European.

Research objectives: creating and evaluation of parental sunflower lines related to some characters of interest for obtaining competitive commercial hybrids; characteristic of phenological phases in lines and obtained hybrids; identification of genetic polymorphism using SSR markers; molecular screening and determination of the specific resistance potential of genetic resources; creating, testing and promoting of valuable hybrids.

Novelty and scientific originality: For the first time in the Republic of Moldova, a broad assessment of the parental sunflower lines with different genetic origin (local, European, VIR and VNIIMK collections) was performed on the basis of agro-economic, morphological and physiological indices with the involvement of some of them in creating highly productive hybrids, resistant to the pathogen complex and stress factors. The vegetation period and the average duration of the main phenological phases of the material included in the study were established. The potential for downy mildew and rust resistance of sunflower germplasm of the company "AMG - Agroselect Comert" SRL was revealed.

The important scientific problem solved is the *scientific validity* of the application of different techniques for the creation of the initial breeding material, using the molecular and traditional breeding methods, *which allowed* the efficient evaluation and selection of perspective sunflower genotypes, as well as their classification in the groups of interest based on economic, morphological and physiological indices and the presence of disease resistance genes (*Pl* and *R*), *which ensures* the efficiency of the breeding process and creation of highly competitive hybrids.

Theoretical significance: The data obtained contributes with new information in highlighting the heterosis manifestation rules and the inheritance of valuable characters such as genes for biotic resistance and the identification of germplasm of interest for breeding.

Application value of the paper: Inbred lines MS-1589A, MS-2039, MS-2098A, MS-2091A, MS-2077A, MS-2067A, MS-2161A, MS-2440C, MS-2570C, MS-2540C, MS-2203C and MS-1920C have been included in the breeding program for the creation of valuable competitive sunflower hybrids with different maturity groups adapted for cultivation in different regions. New hybrids with high production yields created and tested have been submitted for testing to the State Commissions for Plant Variety Testing. Lines containing the resistance genes *Pl1*, *Pl6* and *R1* were recommended for use in the breeding process to create the initial downy mildew and rust resistant material.

Implementation of scientific results: The collection of maternal and paternal lines, created and evaluated in the present work are used in the company "AMG - Agroselect Comert" SRL to obtain hybrids competitive on the local and international market. The set of approved hybrids (7 hybrids) are cultivated annually on the surfaces over 200,0 thousand hectares, including 50 thousand ha in the Republic of Moldova, 60 thousand ha - in Ukraine and 90 thousand ha in Russia.

CUCEREAVÎI ALIONA

**CARACTERELE AGROBIOLOGICE IMPORTANTE LA
GERMOPLASMA DE FLOAREA-SOARELUI PENTRU
CREAREA HIBRIZILOR PERFORMANȚI**

411.04. AMELIORAREA PLANTELOR ȘI PRODUCEREA SEMINTELOR

Autoreferatul tezei de doctor în științe agricole

Aprobat spre tipar: 8 august 2018
Hârtie ofset. Tipar ofset.
Coli de tipar: 2,0

Formatul hârtiei 60x84 1/16
Tiraj 50 ex.
Comanda nr. xx

Tipografia "Artpoligraf" sau Tipografia "Bioitehdesign"