

TESTAREA REZISTENȚEI UNOR HIBRIZI DE FLOAREA-SOARELUI LA NOILE RASE DE LUPOAIE (*Orobanche cumana* WALLR.)

TESTING OF SUNFLOWER HYBRIDS AGAINST NEW BROOMRAPE RACES (*OROBANCHE CUMANA* WALLR.)

ELENA PETCU¹, MARIA JOIȚA-PACUREANU¹, PROCOPOVICI
EMILIA¹, DUMITRU NĂSTASE³, SIMONA PRICOP²

Abstract

Racial evolution of sunflower broomrape (*Orobanche cumana*) has been very rapid in Romania during recent years, in which resistance has been overcome several times and there has been an important increase in areas infested with this parasitic angiosperm. The paper presents the resistance of some Romanian sunflower hybrids to a highly virulent population of sunflower broomrape under natural and artificial infection, in 2008 year. Behavior of sunflower genotypes for resistance to the broomrape, under natural and artificial infection showed that the virulence of this parasite is growing. In Tulcea area there is a much more virulent physiologic race, in which, none of the genotypes studied (new and old hybrids) had total resistance, which requires intensifying breeding works to find sources of resistance to this new broomrape race.

Key word: sunflower, broomrape, new races, natural and artificial infection.

Cuvinte cheie: floarea-soarelui, lupoaie, rase noi, infecție naturală și artificială.

INTRODUCERE

Lupoaia (*Orobanche cumana* Wallr.) este un parazit al florii-soarelui care a fost semnalat frecvent în zonele din estul Europei și China încă din anul 1913 (Vrânceanu, 2000). Recent însă, s-a constatat, pe lângă o intensificare a gradului de atac în aceste zone, o migrare a parazitului și în vestul Europei (în anul 2007 s-a semnalat parazitarea cu lupoaie a culturilor de floarea-soarelui în Franța). În România au fost raportate cinci grupe de virulență (rase sau grupe de rase, notate de la A la E) de lupoaie și cinci tipuri de rezistență (Păcureanu și colab., 2008). Prin lucrările de ameliorare s-au produs hibrizi rezistenți la aceste rase. Majoritatea datelor existente în literatura de specialitate confirmând controlul monogenic, dominant, al rezistenței florii-soarelui la atacul parazitului

¹I.N.C.D.A. Fundulea, județul Călărași. E-mail: petcuc@ricic.ro

²Valu lui Traian, județul Constanța

³S.C.D.A. Brăila, județul Brăila

Orobache cumana. Este cunoscut că gena *Or₅* care conferă rezistență la rasele fiziologice ale parazitului, existente în țara noastră până în anul 2006, a fost introdusă cu ajutorul lucrărilor de backcross, autofecundare și selecție în genotipurile liniilor parentale ale celor mai valoroși hibrizi. Sensibilitatea acestor hibrizi la parazitarea cu lupoaie, semnalată în anul 2007 în județele Ialomița și Constanța indică/sugerează apariția unei/unor noi rase mai virulente și în țara noastră (rasa F).

În lucrare se prezintă rezultatele de cercetare privind gradul de rezistență al principalilor hibrizilor de floarea-soarelui aflați în cultură sau în diferite stadii de ameliorare precum și rezultatele obținute în identificarea raselor fiziologice de lupoaie (*Orobanche cumana*) existente în cultura de floarea-soarelui din sud-estul României.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările au inclus hibrizi și linii de floarea-soarelui creați la I.N.C.D.A. Fundulea. Aceștia au fost testați în condiții naturale în câmp (infestare naturală cu lupoaie), în două zone importante pentru intensitatea atacului (Brăila și Constanța). S-a folosit un set de diferențiatori (hibridi de floarea-soarelui cu rezistență stabilită și cunoscută internațional pentru o anumită rasă de lupoaie).

Pentru testarea în condiții controlate, în casă de vegetație, s-a folosit metoda *Panchenko* (1975), descrisă de *Păcureanu* și colab. (2008).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În țara noastră, din arealul de răspândire al culturii de floarea-soarelui, peste 55% este infestat cu lupoaie. Există trei zone importante în privința gradului de infestare și prezența diferitelor grupe de virulență. Astfel, cea mai mare infestare cu lupoaie din acest areal este aproape de Marea Neagră la Constanța și Tulcea, unde s-au semnalat rasele F și G. A doua zonă este situată în Ialomița – Brăila și aici a fost semnalată în anul 2008 rasa F. În estul țării s-a semnalat o infestare medie cu rasa E. În sud (Șimnic) și sud-estul țării sunt prezente rasele A-E iar nivelul de infestare cu rasa E este scăzut/mediu.

Hibridii de floarea-soarelui experimentați la stațiunea Valu lui Traian au prezentat o mare variabilitate genetică atât în privința rezistenței la infestarea cu lupoaie, cât și la principalele boli ale florii soarelui (putregaiul alb și mana). Astfel, hibridul Rapid a prezentat o foarte bună rezistență la putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*), grad de infestare ridicată cu lupoaie (79%) și o producție de 2550 kg/ha. Infestarea cu lupoaie a diminuat semnificativ producția obținută la hibridii simpli HS 2526 și HS 2528 (tabelul 1). Pierderile de producție datorate infestării cu lupoaie pot fi de peste 50%, cu atât mai mult cu cât combaterea este foarte dificilă, ca urmare a faptului că acest parazit produce un număr mare de semințe care rămân viabile în sol chiar mai mult de 10 ani (*Atanăsova* și colab., 2004).

Cei mai rezistenți hibrizi la infestarea cu lupoaie (rezistență totală), dar și la putegaiul alb și mană (*Plasmopara helianthi*), au fost hibrizii Favorit și Justin (tabelul 1).

Tabelul 1

Rezistența hibrizilor de floarea-soarelui la principalii patogeni (frecvență, %)

(The resistance of sunflower hybrids to main pathogens; frequency, %)

Valu lui Traian, 2008

Genotip	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> F %	<i>Plasmopara helianthi</i> F %	<i>Orobanche cumana</i> F %	Producția Kg/ha
Favorit	4,1	0	0	2540
Justin	5,2	0	0	2960
HS 2411	8,1	1,3	0	2460
HS 2524	14,7	0	0	2240
Hercule	9,6	2,7	65	2690
Performer	6,8	4,1	76	2910
Rapid	0	1,4	79	2550
Super	11,1	1,6	82	2530
HS 2422	8,2	0	83	2150
Select	5,4	1,4	85	2210
Splendor	7,6	4,5	88	2400
HS 2526	1,3	1,3	100	1600
HS 2528	1,4	0	100	1660
Media	8,0	0,3	0,0	2550

Cercetările desfășurate la Brăila în condiții de infestare naturală cu lupoaie și folosind difențiatori pentru rasele E, F și G arată că linia restauratoare AO-548 a prezentat o rezistență totală la lupoaie, în timp ce linia AD-66 a prezentat cel mai ridicat grad de infestare (69,7%) (tabelul 2).

Tabelul 2

Reacția unor genotipuri de floarea-soarelui la infestarea cu lupoaie

(The reaction of several sunflower genotypes to the broomrape infestation)

Brăila, 2008

Genotip	Rase de lupoaie	Grad de infestare (%)
P 1380-2	E - A	49,7
LC 1093	F - A	0,0
O-7455	E - A	8,7
Sel-10481	E - A	19,7
Kd-3-2	F - A	0,0
AO -548	G - A	0,0
AD-66	G-A	69,7
Media		21,11

Anul 2008 a fost caracterizat din punct de vedere climatic prin precipitații scăzute însoțite de temperaturi ridicate în perioadele de secetă, condiții care au favorizat infestarea cu lupoaiă la floarea-soarelui. Astfel, la Brăila s-a constatat severitatea infestării cu lupoaiă concomitent cu scăderea producțiilor obținute în condițiile anului 2008. Hibrizii Favorit, Justin, Daniel, Jupiter, Fly, Arena și Zoltan au fost total rezistenți, în timp ce ceilalți hibridi au avut un nivel de atac cuprins între 15 și 45% (tabelul 3).

Tabelul 3

Producția și reacția unor genotipuri de floarea-soarelui la infestarea cu lupoaiă.
(The yield and reaction of several sunflower genotypes to the broomrape infestation)
Bărăganu, județul Brăila, 2008

Genotip	Producția (kg/ha)	Grad de infestare (%)
Favorit	1550	0
Justin	1510	0
Daniel	1390	0
Jupiter	1470	0
Arena	1290	0
Zoltan	1670	0
Fly	1100	0
Saturn	1410	5
Alex	1180	15
Venus	1220	15
Pluto	1250	15
Performer	1070	15
Rigasol	1060	15
Splendor	1050	25
Tot 75	820	45
Media	881	8

Deoarece lupoaiă (*Orobanche cumana*) a devenit în ultimii 10-15 ani un parazit deosebit de păgubitor, în special în zonele de cultură din sud-estul țării, din cauza apariției de rase noi, mai virulente ale parazitului, este necesar a se efectua testarea riguroasă a noilor hibridi de floarea-soarelui în aceste condiții. Tabelul 4 prezintă reacția noilor hibridi de floarea-soarelui la infestarea cu lupoaiă în zona Bărăganu. Concomitent cu observațiile privind gradul de infestare cu lupoaiă s-au făcut observații privind rezistența la boala produsă de *Sclerotinia sclerotiorum*. Se evidențiază hibridii HS 2, HS 8, HS 10, HS 11, HS 13 și HS 20 cu rezistență totală la lupoaiă, rezistență bună la atacul de *Sclerotinia sclerotiorum* și producții cuprinse între 2438 și 3179 kg/ha. Foarte

sensibili la lupoaie dar și la putregaiul alb au fost hibrizii HS 1, HS 15 și HS 25 la care nivelul producțiilor a fost cuprins între 1686 și 1824 kg/ha.

Tabelul 4

Reacția noilor hibrizii de floarea-soarelui creați la I.N.C.D.A. Fundulea la lupoaie (*Orobanche cumana*) și putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*)
(The reaction of new NARDI Fundulea sunflower hybrids to broomrape and *Sclerotinia sclerotiorum* infestation)
Bărăganu, județul Brăila, 2008

Genotip	Producția (kg/ha)	Infestare cu lupoaie (nr. tulpini lupoaie/plantă)	Infestare cu <i>Sclerotinia</i> (%)
HS 1	1824	8	10
HS 2	3179	0	4
HS 8	2720	0	3
HS 10	2761	0	5
HS 11	2814	0	4
HS 13	2438	0	5
HS 20	2778	0	4
HS 22	2624	0	6
HS 23	2618	0	5
HS 24	2631	0	6
HS 7	3098	1	3
HS 5	2229	3	8
HS 6	1946	4	5
HS 12	2344	4	10
HS 9	2085	6	10
HS 21	1895	6	11
HS 3	2050	7	10
HS 16	1978	7	11
HS 18	1957	7	12
HS 17	2045	8	12
HS 14	2025	9	15
HS 19	1824	9	16
HS 4	1535	10	14
HS 25	1686	13	24
HS 15	1746	22	32
Media	2572	1	10

Analiza corelațiilor dintre nivelul de infestare cu lupoae și producție (figura 1) evidențiază o relație negativă foarte semnificativă ($r = -0,80^{***}$).

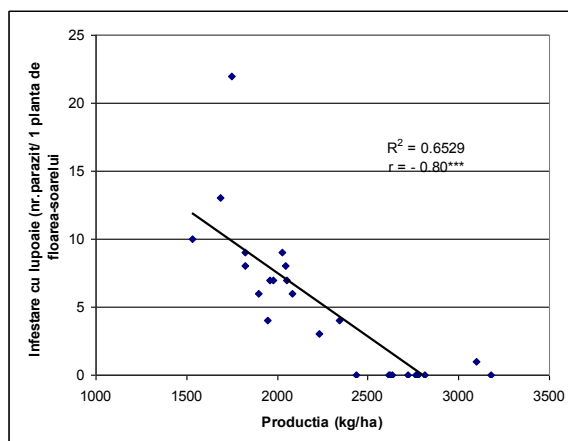


Fig. 1. Relația dintre producție și gradul de infestare cu lupoae la noii hibrizi de floarea-soarelui (Relationship between yield of new sunflower hybrids and broomrape infestation)

De asemenea, producția se corelează foarte semnificativ cu rezistența la putregaiul alb (figura 2).

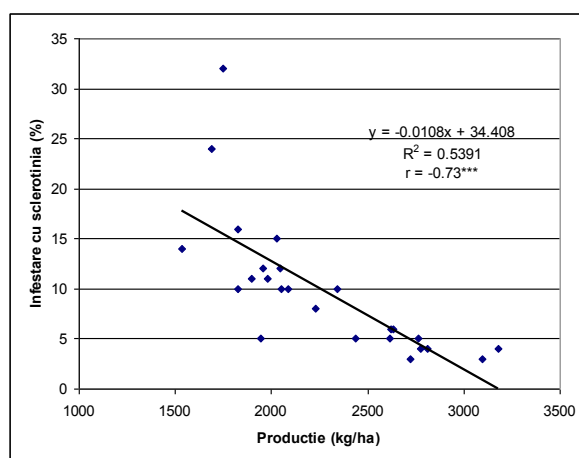


Fig. 2. Relația dintre producția noilor hibrizi de floarea-soarelui și gradul de infestare cu *Sclerotinia sclerotiorum* (Relationship between yield of the new sunflower hybrids and *Sclerotinia sclerotiorum* infestation)

Există o corelație foarte semnificativă între rezistența la putregaiul alb și rezistența la lupoae ($r = 0,96^{***}$), ceea ce sugerează posibilitatea ameliorării cu succes a rezistenței florii-soarelui la atacul de lupoae și de putregaiul alb (figura 3). În general nu sunt studii privind corelațiile dintre parazitarea cu lupoae și frecvența altor boli dar există o explicație logică a existenței unor corelații pozitive în sensul că plantele infestate cu lupoae sunt mai sensibile,

deoarece parazitul acționează în principal ca un consumator (sink) suplimentar de nutrienți în timpul creșterii generative a florei-soarelui. Rezultate în acest sens au fost efectuate și de G r e n t z și colab. (2008).

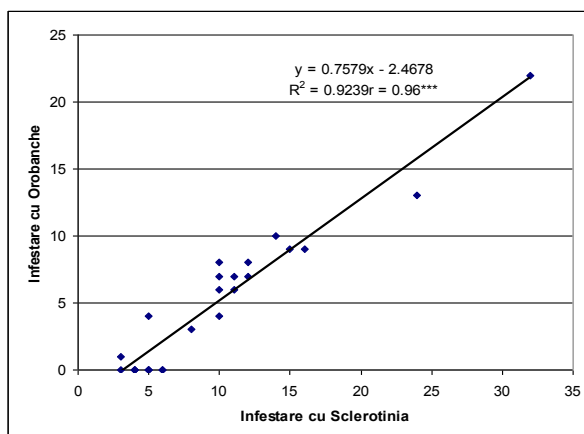


Fig. 3. Relația dintre rezistența la putregaiul alb și rezistența la lupoaie la noii hibrizi de floarea-soarelui (Relationship between white rot resistance and broomrape resistance of new sunflower hybrids)

Rezultatele obținute atât la Valu lui Traian, cât și la Brăila sunt comparabile cu cele obținute în condiții de casă de vegetație. Astfel, Genotipul AO 548, dar și noul hibrid Daniel, au prezentat rezistență totală la toate rasele de lupoaie studiate (tabelul 5).

Tabelul 5

Reacția genotipurilor de floarea-soarelui la infestare cu lupoaie provenită din două zone ecologice din România

(The reaction of several sunflower genotypes to broomrape infestation provided from two infested area in Romania)

Fundulea, casă de vegetație, 2008

Genotip	Rase de lupoaie	Sursa de lupoaie			
		Ialomița - Brăila		Tulcea - Constanța	
		Nr. plante infestate/ nr. total plante	Grad de infestare (%)	Nr. plante infestate/ nr. total plante	Grad de infestare (%)
P 1380-2	E-A	10/10	41,7	10/10	77,4
LC1093	F-A	0/10	0,0	3/10	1,9
Kd-3-2	F-A	0/10	0,0	2/10	1,2
AO-548	G-A	0/10	0,0	0/10	0,0
Od-832-2b	F-A	0/10	0,0	3/10	1,8
Favorit	F-A	0/10	0,0	5/10	2,3
F-225	F-A	0/10	0,0	7/10	2,9
PR-64A83	(E) F-A	8/10	19,7	10/10	73,1
PR-64A71	H (G)-A	0/10	0,0	2/10	0,9
Daniel	G-A	0/10	0,0	0/10	0,0

Rezultatele obținute au evidențiat că linia LC 1093, care este diferențiator pentru rasa F și-a pierdut rezistența la testarea cu lupoaiie din zona Tulcea-Constanța, ceea ce sugerează apariția unei noi rase de lupoaiie în această zonă. Se remarcă faptul că Linia AO - 548 a fost rezistentă în ambele testări. Hibridul Daniel, care are ca părinți aceste două linii, a avut un comportament similar liniei AO-548.

În tabelul 6 este prezentată reacția noilor linii și hibridii de floarea-soarelui aflați în diferite faze de selecție.

Tabelul 6

Reacția noilor genotipurilor de floarea-soarelui la infestare cu lupoaiie provenită din două zone ecologice din România

(The reaction of new sunflower genotypes to broomrape infestation provided from two infested areas in Romania)

Fundulea, casă de vegetație, 2008

Genotip	Sursa de lupoaiie	
	Valu lui Traian	Tulcea
	Nr. plante infestate/nr. total plante	
LC 1260 A	0/6	1/6
LC 1260B	0/6	1/6
LC 1263A	1/6	6/6
LC 1263B	2/6	6/6
LC 1270B	0/6	3/6
LC 1288A	0/6	6/6
LC 1288B	0/6	2/6
LC 1289A	0/6	3/6
LC 1289B	0/6	4/6
HS 10	3/6	3/6
HS 11	3/6	3/6
HS 12	6/6	5/6
HS 13	2/6	2/6
HS 14	3/6	3/6
HS 15	0/6	2/6
HS 16	2/6	2/6
HS 17	1/6	3/6
HS 18	1/6	6/6
HS 19	1/6	5/6
HS 20	4/6	1/6

La infestarea cu lupoaiie din zona Valu lui Traian se evidențiază 6 linii și un hibrid cu rezistență totală: LC 1260 A, LC 1260B, LC 1270B, LC 1288B, LC 1289A, LC 1289 și HS 15. Niciunul din aceste genotipuri nu a prezentat rezistență totală la infestarea cu lupoaiia din zona Tulcea, ceea ce sugerează apariția unei noi rase mai virulente, pentru care gena *Or₅* nu conferă rezistență (tabelul 6). Liniile LC 1263 (A și B), LC 1288 A și hibridul HS 18 au prezentat o sensibilitate totală la noua rasă fiziologică, ceea ce sugerează ca aceste linii nu ar mai trebui să fie folosite ca părinte matern în lucrările de ameliorare.

CONCLUZII

• Parazitul *Orobanche cumana* a prezentat o agresivitate severă în condițiile experimentate, scăderile de producție fiind corelate cu gradul de rezistență la lupoaie și la putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*).

• Comportamentul genotipurilor de floarea-soarelui privind rezistența la lupoaie, în condiții naturale și de infecție artificială au arătat că virulența acestui parazit este în creștere. În zona Tulcea există o rasă fiziologică mult mai virulentă, la care nici unul din genotipurile studiate (noile creații dar și hibrizi deja aflați în cultură) nu au avut rezistență totală, ceea ce impune intensificarea lucrărilor de ameliorare pentru găsirea unor surse de rezistență la această nouă rasă de lupoaie.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- ATANASOVA, R., BATCHVAROVA, R., CHRISTOV, M., TODOROVSKA1, E., HRISTOVA-CHERBADZHI, M., ATANASSOV, A., 2004 – *Characterization of sunflower lines with different resistance to broomrape*. Biotechnol. & Biotechnol. Eq.,19: 69-75.
- GRENZ, J.H., IȘTOC, V.A., MANSCHADI, A.M. and SAUERBORN, J., 2008 – *Interactions of sunflower (Helianthus annuus) and sunflower broomrape (Orobanche cumana) as affected by sowing date, resource supply and infestation level*. Field Crops Research, 107 (2): 170-179.
- PĂCUREANU, M.J., RARANCIUC, S., STANCIU, D., SAVA, E., NĂSTASE, D., 2008 – *Virulence and aggressiveness of sunflower broomrape (Orobanche cumana Wallr.) population*. Romanian Agricultural Research, 25: 47-51.
- VRÂNCEANU, A.V., 2000 – *Floarea-soarelui hibridă*. Edit. Ceres, București, 119-125.

Prezentată Comitetului de redacție la 10 aprilie 2011