

**EVALUAREA GRADULUI DE INFECȚIE LA UNELE GENOTIPURI DE  
FLOAREA-SOARELUI (*Helianthus annuus* L.) LA INTERACȚIUNEA GAZDĂ-PARAZIT  
(*Orobanche cumana* Wallr.)**

**Victoria POPESCU**

*Catedra Biologie Vegetală*

*O. cumana* is an important factor that significantly reduces the production of sunflower in the eastern part of the Mediterranean region.

The main purpose of the present work is to reveal the infection ability of this parasite in some genotypes of sunflower cultivated in Moldova.

It has been revealed that a population of broomrape, which had been received from Volgograd, had the most advanced capability for infection in comparison with populations from Rostov and Moldova. Genotypes of the Xenia variety have shown the greatest resistance in comparison with the Valentino variety. The researchers have revealed the dependence of the infection ability from both genotype and the origin of parasites

Plantele parazitare din genului *Orobanche* pun în pericol producția agricolă în multe regiuni ale lumii. Cele mai periculoase specii de *Orobanche* sunt răspândite în regiunea Mării Mediteraneene și în Asia de Vest, parazitând importante culturi [1]. *O. aegyptica* infectează legumele și, în special, atacă genul Solanaceae (cartof, tutun, tomate, vânăță). *O. cernua* și *O. minor* preferă să paraziteze cerealele și plantele furajere. Deși *Orobanche* sp. sunt destul de răspândite, pierderi semnificative ale recoltei se observă doar în sudul și estul Europei, nordul Africii și în vestul Asiei. În regiunea Mării Mediteraneene și în vestul Asiei aproximativ 16 mln. ha de pământ arabil sunt amenințate de paraziții acestui gen, ceea ce reprezintă aproximativ 1,2% din suprafața terenurilor arabile de pe glob.

Floarea-soarelui este des infectată de *O. cumana* (lupoia), parazit angiosperm, lipsit de clorofilă, care depinde în totalitate de planta-gazdă, utilizând apa, substanțele minerale și organice ale acesteia. Absorbția acestor substanțe poate duce la pierderi importante ale recoltei. Infecția severă cu *O. cumana* reduce nu numai producția de semințe, dar și conținutul de ulei [2].

*O. cumana* dăunează puternic producția de floarea-soarelui din bazinul mediteranean și Europa de Est, la fel din China [3], care dă jumătate din producția globală de semințe de floarea-soarelui [4].

Până în prezent au fost studiate și implementate diverse metode de control al lupoaiei, inclusiv mecanice, biologice și chimice. Actualmente, însă, rezistența genetică se consideră cea mai efektivă, realizabilă, economică metodă și o soluție ecologică. Totuși, utilizarea formelor rezistente este urmată de apariția de noi rase, mai virulente, care înving sursele existente de rezistență [5]. Selecția formelor rezistente de floarea-soarelui a fost și rămâne o preocupare de bază a cercetătorilor.

Scopul prezentei lucrări constă în evaluarea gradului de infecție a acestui parazit la unele genotipuri de floarea-soarelui cultivate pe teritoriul Republicii Moldova.

### Material și metode

**Caracteristica obiectului de studiu.** Drept obiect de studiu au servit semințele a doi hibridi de floarea-soarelui (*Valentino* și *Xenia*) și liniile lor parentale oferite de către AȘP „Magroselect” SRL (or.Soroca).

Familiile de floarea-soarelui au fost infectate cu trei populații de lupoaie din diferite regiuni geografice: Moldova, Rostov și Volgograd.

**Condițiile de cultivare in vivo.** Plantele au fost crescute în vase de vegetație în care s-a introdus mixtura de sol (nisip: turba în raport de 1:1) uniform infectată cu semințe de lupoaie (la 1 kg de amestec 0,8 g de semințe). Vasele au fost expuse în camera de cultivare, la temperatura de 23-25°C, fotoperiodicitatea de 14-16 ore, umiditatea de 60%.

Materialul a fost colectat și analizat după 8-9 săptămâni de la semănat. Rădăcinile plantelor de floarea-soarelui au fost spălate cu apă și analizate la binocular MBS-9. Atașamentele parazitului de pe rădăcinile plantei-gazde au fost numărate și clasificate.

### Rezultate și discuții

În urma investigațiilor efectuate s-a remarcat că nici unul dintre genotipurile studiate nu a manifestat o imunitate totală la atacul parazitului, la toate genotipurile s-au depistat cel puțin câteva atașamente de lupoaie.

Prima populație de lupoaie care a apărut la suprafața solului, la 5 săptămâni de la semănare, a fost populația din Volgograd atestată la hibridii *Valentino* și *Xenia*; după 6 săptămâni a răsărit lupoaia din Rostov (*Xenia* ♀), iar la a 7-a săptămână – populația din Moldova (*Valentino* ♀).

Analizând detaliat rădăcinile de floarea-soarelui, s-au evidențiat diferite stadii de dezvoltare a lupoaiei (Foto): atașamente, tuberculi, lăstari subterani și lăstari aerieni, al căror număr este indicat în Tabel.

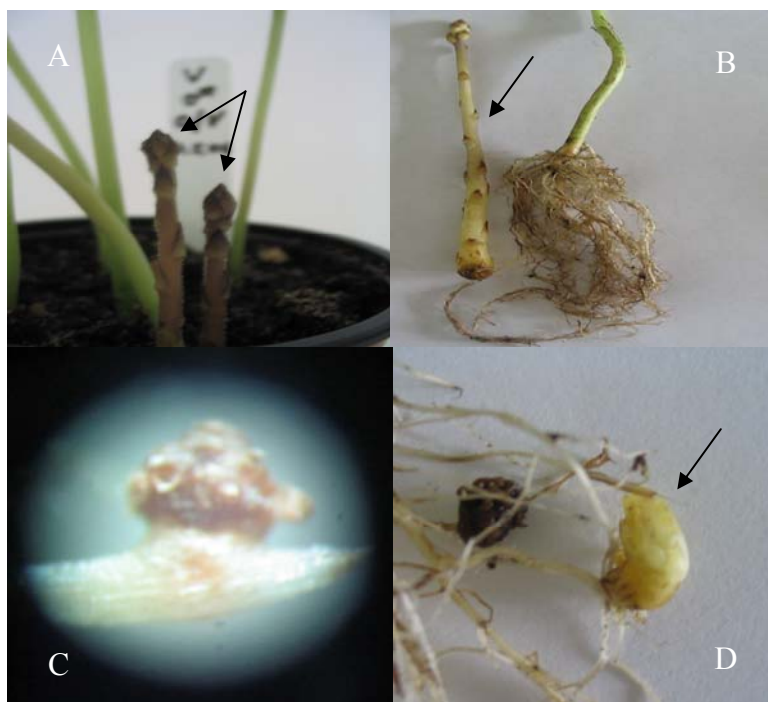


Foto. Diferite stadii de dezvoltare a *Orobanche cumana* Wallr.:  
A și B – faza de lăstari aerieni, C – tubercul, D – lăstari subterani.

De regulă, atașamentele, tuberculii și lăstarii au o colorație galbenă pală, datorită lipsei de clorofilă, dar printre acestea au fost observați paraziți de culoare brună-roșietică. Lupoaia necrotizată are un haustoriu roșu-brun indicând prezența compușilor fenolici în organ. Așa fenomen a fost descris la interacțiunea dintre *Vicia sp.* și *O. aegyptica* [6] și dintre floarea-soarelui și *O. cumana* [7]. Acumularea acestor compuși (flavonoide) ca mecanism de rezistență duce la dereglarea transportului direct al auxinelor [8], schimbând echilibrul hormonal al parazitului și provocând astfel necrotizarea.

Necrotizarea parazitului la populația din Volgograd nu s-a observat (0%), în schimb la populația din Rostov ea este prezentă într-un număr destul de mare (19,4%) comparativ cu populația din Moldova (8,3%).

Rezistența ar putea fi caracterizată printr-un număr scăzut de atașamente sau printr-un număr mare de necroze ale parazitului. Unele necroze apar după 6 săptămâni [9], fapt ce se explică printr-o strânsă competiție între populația parazitului. Aceasta este în concordanță cu ipoteza lui Hibberd și colab. (1998), care postulează că fiecare gazdă are o cantitate limitată de asimilate disponibile și cum numărul de paraziți crește, competiția pentru asimilate micșorează dimensiunile lor individuale [10].

Generalizând datele obținute, constatăm că cel mai înalt grad de infecție se atestă la acțiunea populației din Volgograd, după care urmează populația din Rostov și, în cele din urmă, cea din Moldova.

Genotipurile familiei *Xenia* infectată cu populația din Moldova este mai rezistentă decât familia *Valentino*, fapt demonstrat de numărul mic de paraziți (*a se vedea* Tabelul). Același genotip a manifestat o rezistență sporită la atacul lupoaiei din Volgograd și Rostov, comparativ cu genotipurile *Valentino*.

Tabel

## Numărul de atașamente pe rădăcinile genotipurilor de floarea-soarelui

Genotipul	<i>Orobanche cumana</i> Moldova				<i>Orobanche cumana</i> Rostov				<i>Orobanche cumana</i> Volgograd			
	Nr. tuberculelor	Nr. lăstarilor subterani	Nr. lăstarilor aeriени	Σ	Nr. tuberculelor	Nr. lăstarilor subterani	Nr. lăstarilor aeriени	Σ	Nr. tuberculelor	Nr. lăstarilor subterani	Nr. lăstarilor aeriени	Σ
<i>Xenia</i> ♀	2	-	-	2	11(1n)	1	1	13	1	3	3	7
<i>Xenia</i> ♂	2 (1n)	1	2	5	1n	1n	-	2	4	1	1	6
<i>Xenia</i> F <sub>1</sub>	2	-	-	2	2	3(1n)	1	6	3	3	6	12
<i>Valentino</i> ♀	1	1	1	3	2	2(1n)	-	4	8	3	4	15
<i>Valentino</i> ♂	4	1n	1	6	12(3n)	1	2	15	9	2	8	19
<i>Valentino</i> F <sub>1</sub>	5	1	-	6	17(3n)	8(3n)	7	32	9	2	7	18
Σ	16(1n)	4(1n)	4	24	45(8n)	16(6n)	11	72	34	14	29	77

n – *Orobanche cumana* necrotizată

Linia maternă a hibridului *Valentino* este mai rezistentă decât linia paternă, ceea ce se observă la toate populațiile cercetate, în special la populația din Moldova.

În cadrul populației autohtone și din Volgograd, hibridul *Valentino* a fost la nivelul rezistenței a unuia din părinți, și anume: forma paternă.

Analizând manifestările gradului de infecție la formele parentale și hibrid, constatăm o dependență de genotip, precum și de originea populației, și anume: în unele cazuri, hibridul se manifestă ca și linia paternă (ex., *Valentino* ♂ populația din Volgograd, *Valentino* ♂ populația din Moldova). În cel de-al doilea caz, hibridul fie depășește ambele forme parentale (*Valentino* populația din Rostov, *Xenia* populația din Volgograd), fie este mult mai inferior acestora (*Xenia* populația din Moldova). În al treilea caz, hibridul are o manifestare intermediară formelor parentale (*Xenia* populația din Rostov, Fig.1).

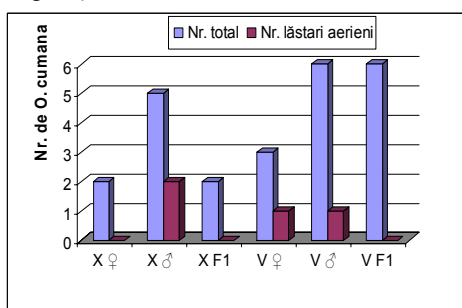
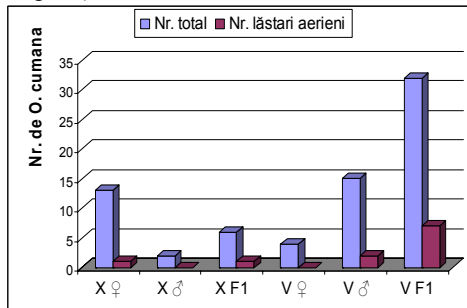
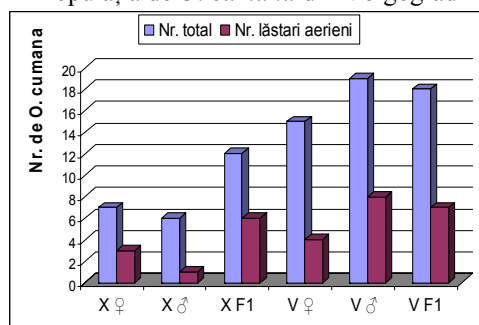
Populația de *O. cumana* din MoldovaPopulația de *O. cumana* din RostovPopulația de *O. cumana* din Volgograd

Fig.1. Numărul de *Orobanche cumana* la genotipurile de floarea-soarelui infectate cu diferite populații de lupoae (X – familia *Xenia*, V – familia *Valentino*).

În baza cercetărilor efectuate putem conchide:

1. Populația de lupoaie din Volgograd a avut cel mai înalt grad de infecție comparativ cu populațiile din Rostov și Moldova.

2. S-a constatat că genotipurile familiei *Xenia* au manifestat un grad de rezistență mai înalt în comparație cu familia *Valentino* la toate cele trei populații de lupoaie cercetate (din Moldova, Rostov și din Volgograd).

3. Cercetările efectuate au pus în evidență dependența gradului de infecție de genotip, precum și de originea parazitului. S-a constatat că hibridul se manifestă fie ca una dintre liniile parentale sau ca intermediar al acestor forme.

#### Referințe:

1. Sauerborn J. Parasitic flowering plants in agricultural ecosystems of West Asia. // *Flora Veg. Mundi*. - 1991. - Vol.9. - P.83-93.
2. Szoko G. Investigations on the effect of *O. cumana* on sunflower. // *Acta Phytopathol. Acad. Sci. Hung.* - 1973. - Vol.8. - P.375-380.
3. Parker C. The present state of the *Orobanche* problem. - In: *Proceedings of the 3rd International Workshop on Orobanche and related Striga research*. Res. Pieterse A.H., Verkleij J.A.C., Ter Borg S.J. - Amsterdam, The Netherlands: Royal Tropical Institute, 1994, p.17-26.
4. FAO. *FAO Production Yearbook 1998*, Rome, Italy. - 1999. - Vol.52.
5. Dominguez J. Inheritance of the resistance to *Orobanche cumana* Wallr. in sunflower. - In: *Junta de Andalucia, Consejeria de Agricultura y Pesca, eds. Resistance to Orobanche: the state of the art, congresos y jornadas*. - 1999. - Vol.51. - P.115-120.
6. Goldwasser Y., Hershenhorn J., Plakine D., Kleifeld Y., Rubin B. Biochemical factors involved in vetch resistance to *Orobanche aegyptica* // *Physiological and Molecular Plant Pathology*. - 1999. - Vol.54. - P.87-96.
7. Dorr I., Staack A., Kollmann R. Resistance to *Helianthus* to *Orobanche* – histological and cytological studies. - In: *Pieterse A.H., Verkleij J.A.C., Ter Borg S.J., eds. Biology and management of Orobanche. Proceedings of the third International Workshop on Orobanche and related Striga research*. - Amsterdam, The Netherlands: Royal Tropical Institute, 1994. p.276-289.
8. Jacobs M., Rubery P.H. Naturally occurring auxin transport regulators // *Science*. - 1988. - Vol.241. - P.346-349.
9. Labrousse P., Arnaud M.C., Serieys H., Berville A., Thalouarn P. Several mechanisms are involved in resistance of *Helianthus* to *Orobanche cumana* Wallr. // *Annals of Botany*. - 2001. - Vol.88. - P.859-868.
10. Hibberd J.M., Quick W.P., Press M.C., Scholes J.D. Can source-sink relation explain responses of tobacco to infection by the root parasitic angiosperm *Orobanche cernua* // *Plant, Cell and environment*. - 1998. - Vol.21. - P.333-340.

**Notă:** Lucrarea a fost efectuată în cadrul Proiectului instituțional 06.407.026F finanțat de CSSDT al AȘM.

Prezentat la 18.07.2007