

**EVOLUȚIA RELAȚIEI PARAZIT - PLANTĂ GAZDĂ IN SISTEMUL *PLASMOPARA HALSTEDII* F. BERL. AND DE TONI - *HELIANTHUS ANNUUS* L., ÎN ROMÂNIA**

**EVOLUTION OF THE PATHOGEN-HOST PLANT RELATIONSHIP, INTO THE *PLASMOPARA HALSTEDII* F. BERL. AND DE TONI- *HELIANTHUS ANNUUS* L. SYSTEM, IN ROMANIA**

MARIA JOIȚA-PĂCUREANU<sup>1</sup>, LIDIA CANĂ<sup>1</sup>, DANIL STANCIU<sup>1</sup>

**Abstract**

Romania is an important sunflower producing country of Europe with about one million hectares/year and over 1.3 millions tones harvested seed. Downy mildew induced by *Plasmopara halstedii*, is one of the limiting factors to sunflower production causing up to the 30% yield damage in favourable conditions for this pathogen.

The international set of differentials for the *Plasmopara halstedii* pathogen races, together with Romanian ones, have been studied every year at the NARDI Fundulea under both natural and artificial inoculation. Isolates of this pathogen, proceeded from different Romania areas cultivated with sunflower have been tested.

Beginning with 2000 year, change of the physiological race spectrum of this pathogen which produces the downy-mildew, has been noticed. The differentials with resistance genes P<sub>2</sub> and P<sub>5</sub>, are not resisting vs. the new-appeared more virulent races. New races of *Plasmopara halstedii* have been identified in South, Eastern and Western Romania, respectively 310, 330, 700, 710 and 730. These races are present in other countries from Europe and North America, too.

Resistance breeding to downy mildew has so far been concerned with either major gene resistance. Their use in breeding do require an effort of backcrossing into different lines. Taking into consideration the economic importance of this disease for sunflower crop in Romania, new varieties have to be resistant to all Romanian races of *Plasmopara*, so parental lines were backcrossed to introduce new genes.

**Key words:** sunflower, downy mildew, races, genetic resistance.

**Cuvinte cheie:** floarea-soarelui, mana florii-soarelui, rase, rezistență genetică.

**INTRODUCERE**

Mana florii-soarelui, cauzată de patogenul *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. and de Toni, este una din cele mai pagubitoare boli pentru această plantă de cultură, în întreaga lume. Cu toate ca acest patogen poate fi combătut prin cultivarea hibridilor rezistenți și prin tratamentele cu fungicide, protecția florii-soarelui față de această boală este împiedicată de anumiți factori, cei mai impor-

---

<sup>1</sup> I.N.C.D.A. Fundulea, județul Călărași. Email: mariapacureanu2@yahoo.com

tanți fiind: marea variabilitate în cadrul patogenului *P. halstedii* (Gulya și colab., 1998) și rezistența sau toleranța acestuia la fungicidele de tip metalaxil (Albourie și colab., 1998; Molinero-Ruiz și colab., 2000).

De-a lungul ultimilor 20 de ani s-au produs mari schimbări în cadrul populațiilor acestui patogen, în aproape toate țările cultivate de floarea-soarelui din lume, mai puțin Australia. În Europa, s-a constatat o creștere a numărului de patotipuri ale patogenului, fiecare cu o structură a virulenței, distinctă. În România au fost identificate cinci patotipuri ale acestui patogen, până în anul 2006 (Păcureanu și colab., 2006), în ultimii 3 ani fiind identificate încă două.

Pentru că marea diversitate în cadrul patogenului influențează atât epidemiologia bolii, cât și ameliorarea pentru rezistență, este necesară identificarea populațiilor locale ale acestuia și monitorizarea schimbării acestora, în timp.

Cea mai detaliată descriere a distribuției patotipurilor patogenului *Plasmopara halstedii* a fost făcută de Gulya și colaboratorii (2007), care a raportat existența a 35 patotipuri ale patogenului, dar numai 12 dintre acestea se disting printr-o manifestare clară a virulenței.

Metodologia tradițională pentru testarea rezistenței necesită un set de diferențiatori format din genotipuri de floarea-soarelui, acesta permițând identificarea prezenței diferitelor rase în diferite zone de cultură a florii-soarelui.

Realizarea de hibrizi rezistenți la atacul acestui patogen este foarte importantă. De aceea, amelioratorii sunt într-o continuă căutare de surse de rezistență (Streten și colab., 2006). În ultimii ani, Radwan și colaboratorii (2004), în Franța și Dussle și colaboratorii (2004), în Germania, au obținut rezultate foarte bune în utilizarea markerilor moleculari pentru localizarea genelor *PI5* și *PI8*.

În ultimii 3-4 ani, unii cercetători (Korosi și colab., 2007; Serrano și colab., 2007; Veer și colab., 2006) au pus în evidență existența unui tip de rezistență durabilă în cadrul unor genotipuri de floarea-soarelui. S-a convenit că este recomandat a se merge pe existența celor două tipuri de rezistență în cadrul aceluiași hibrid de floarea-soarelui.

## MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Pentru realizarea experiențelor privind identificarea raselor patogenului, prezente în cultura florii-soarelui în România a fost utilizat setul internațional de diferențiatori. Au fost, de asemenea, utilizate mai multe linii de floarea-soarelui valoroase, care au fost introduse în procesul de conversie pentru rezistența la atacul de mană. Au mai fost utilizați o serie de hibrizi de floarea-soarelui, înregistrați în catalogul oficial, pentru determinarea gradului de rezistență la atacul patogenului *P. halstedii*.

Pentru identificarea spectrului de rase ale patogenului au fost colectate plante de floarea-soarelui atacate de mană, din diferite zone cultivate cu floarea-soarelui, în țară. Probele respective au fost păstrate în congelator și apoi utilizate ulterior la obținerea de suspensii de zoospori pentru efectuarea de infecții artifi-

ciale. Studiul rezistenței hibrizilor s-a făcut în condiții de infecție naturală, în câmp, pe parcursul a 3 ani: 2007, 2008 și 2009.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

În România, patogenul *Plasmopara halstedii* a evoluat în privința creșterii virulenței, mai ales în ultimii 10 ani, perioadă în care au fost identificate 5 rase noi ale acestuia (figura 1). Dacă o perioadă foarte îndelungată, de aproximativ 35 de ani, au existat numai două rase ale patogenului, în cultura florii-soarelui în țara noastră, în 10 ani, patogenul a dezvoltat 5 rase noi, acestea fiind prezente și în alte zone din Europa.

Pentru identificarea diferitelor rase ale patogenului *Plasmopara halstedii*, în diferite zone din țara noastră, a fost utilizat inocul provenit din 7 zone cultivatoare de floarea-soarelui. S-au utilizat chiar două tipuri de inocul provenit din aceeași zonă (Fundulea). Rezultatele prezentate în tabelul 1 arată că între cele două tipuri de inocul provenite de la Fundulea există diferențe, astfel că în cazul Fundulea 1 sunt prezente doar rasele 100, 300 și 700, iar în cazul Fundulea 2, sunt prezente încă 2 rase: 310 și 330. Diferențiatorul RHA-274 a mai fost atacat de mană și în cazul inoculului provenit de la Brăila, Călărași și Slobozia. Au mai fost infectate cu mană liniile diferențiator PM 17 (în cazurile Brăila, Lovrin și Șimnic) și linia HAR – 8 (în cazul izolatelor provenite de la Brăila, Călărași, Lovrin, Slobozia și Constanța).

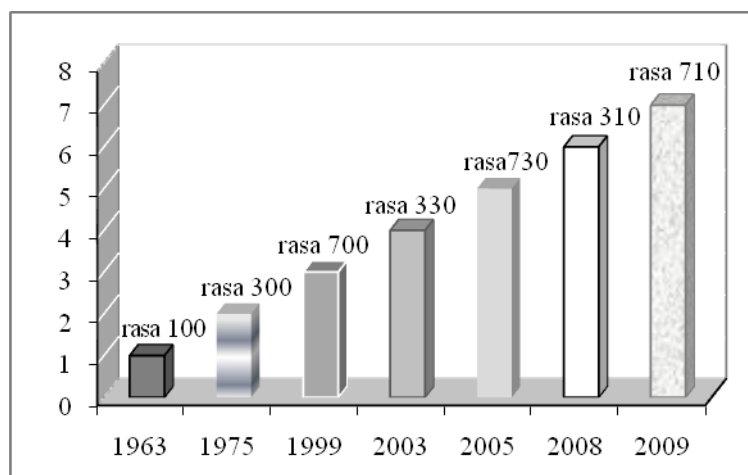


Fig. 1 – Evoluția raselor patogenului *Plasmopara halstedii*, în România  
(The evolution of *Plasmopara halstedii* races, in Romania)

Tabelul 1

**Rezultatele testării rezistenței la mană (*Plasmopara halstedii*) a liniilor de floarea-soarelui din setul diferențiator pentru rasele patogenului. Fundulea, 2008**

[Results of testing of the sunflower differentials set, for resistance to the pathogen (*Plasmopara halstedii*) races]

Linii diferențiatoare	Izolate							
	Fundulea 1	Fundulea 2	Brăila	Călărași	Lovrin (Timiș)	Șimnic (Dolj)	Slobozia (Ialomița)	Valu lui Traian (Constanța)
	Gradul de infecție (%)							
Ad 66	64,7	48,4	49,7	44,3	58,9	43,2	39,4	55,7
HA-304	51,3	44,1	52,7	24,4	33,9	41,4	32,2	42,7
RHA-266	49,0	45,4	43,7	31,5	35,8	40,7	35,4	44,3
RHA-274	0,0	3,9	1,3	2,9	0,0	0,0	1,8	0,0
PMI 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PM 17	0,0	0,0	1,9	0,0	3,8	1,3	0,0	0,0
803-1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HAR 8	0,0	0,0	2,2	1,4	3,1	0,0	2,4	1,7
RHA-340	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HA-335	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Rezultatele prezentate în tabelul 2 arată că rasele patogenului *Plasmopara halstedii*, prezente în toate zonele cultivate cu floarea-soarelui în România sunt vechile rase 100 și 300. Rasele 310 și 330 au fost identificate în zonele Fundulea, Slobozia și Călărași. Rasa 310 a mai fost identificată în zonele Timiș, Brăila și Constanța. Rasa 710 este prezentă în zonele Iași, Timiș, Dolj și Brăila. Rasa 700 este prezentă numai în zona Fundulea, iar rasa 730 este prezentă în zonele Timiș, Ialomița, Constanța, Brăila și Călărași.

Tabelul 2

**Patotipurile patogenului *Plasmopara halstedii*, identificate în cultura florii-soarelui, în România**  
 (The patotypes of the pathogen *Plasmopara halstedii*, identified in the sunflower crop, in Romania)

Denumire veche/ Denumire nouă	Patotip							
	1	2	3	4	6	7	8	D
	100	300	700	730	310	330	710	300
<b>Localitatea</b>								
Fundulea 1	X	X	X					X
Fundulea 2	X	X	X		X	X		X
Podu-Iloaiei (Iași)	X	X					X	X
Lovrin (Timiș)	X	X		X	X		X	X
Șimnic (Craiova)	X	X					X	X
Slobozia (Ialomița)	X	X		X	X	X		X
Valu lui Traian (Constanța)	X	X		X				X
Brăila	X	X		X			X	

Călărași	X	X		X	X			X
----------	---	---	--	---	---	--	--	---

Utilizând diferite surse de rezistență la atacul patogenului *Plasmopara halstedii*, au fost introduse diferite gene de rezistență în unele din liniile de floarea-soarelui din colecție. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 3, sursa de rezistență utilizată fiind în funcție de tipul liniei: cu androsterilitate citoplasmatică sau restauratoare de fertilitate.

Tabelul 3

**Rezultatele îmbunătățirii unor genotipuri de floarea-soarelui din colecția I.N.C.D.A. Fundulea, pentru rezistență la mană**  
(Results of the improvement for resistance to downy mildew, for some sunflower genotypes, in Fundulea institute germplasm collection)

Sursa de rezistență	Număr de linii rezistente
Linii B rezistente la mană ( <i>Plasmopara halstedii</i> )	
803-1	31
HA-340	19
Populații în transformare	128
Linii restauratoare de fertilitate, rezistente la mană	
SG-861 b	27
RHA-340	4
Populații în transformare	189

Hibridii comerciali de floarea-soarelui obținuți la Fundulea sunt rezistenți la diferite rase ale acestui patogen, comportamentul lor față de mana florii-soarelui fiind prezentat în figura 2. Se observă că gradul de rezistență a crescut la hibridii nou creați.

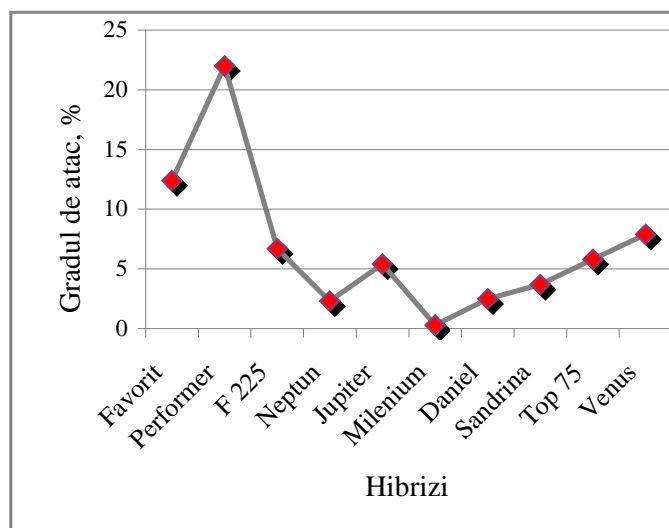


Fig. 2 – Gradul de rezistență la mană al unor hibridi de floarea-soarelui creați la I.N.C.D.A. Fundulea (infecție naturală - medie 3 ani)

(The degree of resistance to downy mildew of some sunflower hybrids obtained at NARDI Fundulea; average of 3 years)

### CONCLUZII

□ În cultura florii-soarelui în România au fost identificate, în ultimii ani, mai multe rase noi ale patogenului *Plasmopara halstedii*, acesta dezvoltând într-o perioadă relativ scurtă (10 ani) cinci rase noi. Noile rase sunt prezente în diferite zone din sudul, vestul și estul țării.

□ Pentru a fi pregătiți să înfruntăm rasele noi ale patogenului, au fost create linii de floarea-soarelui rezistente, care vor fi utilizate la obținerea de hibridi rezistenți.

□ Noii hibridi comerciali de floarea-soarelui obținuți la Fundulea prezintă un grad ridicat de rezistență la atacul patogenului *Plasmopara halstedii*.

### REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- ALBOURIE, J. M., TOURVIEILLE, J., TOURVIEILLE DE LABROUHE, D., 1998 – *Resistance to metalaxill in isolates of the sunflower pathogen Plasmopara halstedii*. European Journal of Plant Pathology, 104: 235-242.
- DUSSLE, C. M., HAHN, V., KNAPP, S. J., BAUER, E., 2004 – *PlArg, from Helianthus argophyllus is unlinked to other known downy mildew resistance genes in sunflower*. Theor. Appl. Genet., 109: 1083-1086.
- GULYA, T. J., TOURVIEILLE DE LABROUHE, D., MASIREVIC, S., PENAUD, A., RASHID, K., VIRANY, F., 1998 – *Proposal for standardized nomenclature and identification of races of Plasmopara halstedii*. ISA Symposium II, Sunflower Downy Mildew, Fargo (USA), 13-14 January: 130-136.
- GULYA, T. J. 2007. – *Distribution of Plasmopara halstedii races from sunflower around the world*. In: Proc. of 2<sup>nd</sup> Int. Downy Mildew Symposium, Olomouc, Czech Republic, Palacky University, vol.3: 121-134.
- KOROSI, K., LAZAR, N., VIRANY, F., 2007 – *Resistance response to downy mildew (Plasmopara halstedii) in sunflower, activated by chemical inducers*. Advances in Downy Mildew Research, vol.3, Palacky University, Czech Republic: 237-241.
- MOLINERO-RUIZ, L., DOMINGUEZ, J., MELERO-VARA, J. M., 2000 – *Evaluation of Spanish isolates of Plasmopara halstedii for tolerance to metalaxill*. Helia, 23: 33-38.
- PACUREANU JOIȚA, M., RARANCIUC, S., STANCIU, D., 2006 – *Evolution of the pathogen-host plant relationship, into Plasmopara halstedii (helianthi) - Helianthus annuus L. system, in Romania*. SUNBIO Conference, Gengenbach, Germany, September, 2006. Abstracts: 7.
- RADWAN, O., BOUZIDI, M. F., NICOLAS, P., MOUZEYAR, S., 2004 – *Development of PCR markers for the P15/P18 locus for resistance to Plasmopara halstedii in sunflower, from complete CC-NBS-LRR sequences*. Theor. Appl. Genet., 109: 176-185.
- STRETEN, T., BOSKO, D., JOVANKA, A., MASIREVIC, S., 2006 – *Transferring of Plasmopara resistance from annual wild into cultivated sunflower*. In: Abstracts of 1<sup>th</sup> Symposium on Sunflower Industrial Uses, Udine, Italy.
- VEAR, F., SERRE, S., ROCHE, S., WALSER, P., TOURVIEILLE DE LABROUHE, D., 2006 – *Recent research on downy mildew resistance useful for breeding industrial use sunflowers*. In: 1<sup>st</sup> Symposium on Sunflower Industrial Uses, Udine, Italy.

Prezentată Comitetului de redacție la 1 noiembrie 2010