

## **REALIZĂRI ÎN AMELIORAREA MAZĂRII DE TOAMNĂ LA I.N.C.D.A. FUNDULEA**

### **ACHIEVEMENTS IN WINTER PEAS BREEDING PROGRAM AT NARDI FUNDULEA**

ANCUȚA BĂRBIERU<sup>1,2</sup>

#### **Abstract**

The development of the winter pea crop represent a major challenge to expand plant protein production in temperate areas. Breeding winter cultivars requires the combination of freezing tolerance as well as high seed productivity and quality.

Winter peas have some advantages over spring ones, like: better establishment and more efficient use of moisture accumulating during the winter season, which makes it less vulnerable to drought over the spring, frequently in Romania in the last years; winter peas can be sown in mixture with some cereal (barley, triticale, grasses) for obtaining high nutritive green forage; earlier harvest; has a longer vegetation period and get higher productivity and more stable yield than spring peas type.

In this paper we present data obtained from the first F<sub>4</sub> lines of winter peas released by the NARDI-Fundulea program with the germplasm of winter peas from USA and Austria. A number of 177 lines, selected from winter/winter and winter/spring crosses pea genotypes, have been tested in preliminary trials in 2016. Data for yield showed a large variation, but some lines overyielded significantly the winter control (Specter, Checo and Windham).

This preliminary study concludes that it will be possible to realize genetic progress in winter peas breeding, to select the new varieties with good enough winter hardiness and capable to achieve high yield, different earliness or plant height.

**Cuvinte cheie:** mazăre de toamnă, ameliorare, rezistență la iernare, producție.

**Key words:** winter pea, breeding, winter hardiness, yield.

#### **INTRODUCERE**

Mazărea (*Pisum sativum* L.) este una dintre cele mai importante leguminoase pentru boabe, folosită atât în hrana oamenilor, cât și a animalelor.

Culturile de leguminoase sunt unica sursă de proteină vegetală ieftină și valoroasă pentru hrană și pot asigura industria alimentară și de procesare cu materie primă ecologică, asigură sectorul zootehnic cu baza furajeră de calitate, contribuie la ridicarea fertilității solului, sunt excelente premergătoare în asolamente și cultivarea lor produce un efect major economic și social, contribuind la menținerea sănătății populației. (C e l a c și M a c h i d o n , 2012)

Dezvoltarea culturii de mazăre de toamnă reprezintă o provocare majoră pentru a extinde producția de proteină vegetală în zonele temperate. Crearea soiurilor de mazăre

---

<sup>1</sup> I.N.C.D.A. Fundulea. E-mail: cringasuanruta@yahoo.com

<sup>2</sup> U.S.A.M.V. București, Facultatea de biotehnologii.

de toamnă necesită o îmbinare a însușirilor între rezistența la iernare, cu o productivitate și calitate ridicate a semințelor. Semănarea în toamnă permite o producție de biomasă mai mare, precum și evitarea secetei și arșițelor de la sfârșitul primăverii (Stoddard, 2006).

Soiurile de mazare de toamnă sunt potrivite pentru zonele aride. Folosirea acestora în zonele cu deficiență mare de apă au ca rezultat atât creșterea și stabilitatea producției de biomasă, cât și de boabe, sporirea raportului dintre azotul simbiotic și îngrășământul în agricultura ecologică și posibilitățile de utilizare mai economică a terenului agricol. (Castel et al., 2017).

Rezistența la iernare este însușirea cea mai importantă pentru soiurile de mazăre de toamnă, astfel că, în Franța, Weller et al. (2012) au identificat cu ajutorul markerilor moleculari mai multe QTL-uri legate de rezistența la iernare, pe cromozomii III, V, VI.

Lejeune-Henaut et al. (1999, 2008) au constatat o variabilitate genetică la mazărea de toamnă pentru timpul de înflorire, și au fost raportate linii care posedă gena *Hr*. Aceasta este o genă dominantă responsabilă pentru răspunsul de înaltă calitate la fotoperioadă; linii care poartă gena *Hr* nu inițiază înflorirea până când fotoperioada sau durata zilei nu este de cel puțin 13 h 30 min, durata care este realizată la mijlocul lunii aprilie în latitudinile nordice (49°52'N). Stadiul reproductiv este mai sensibil la îngheț decât în stadiul vegetativ.

În România, mazărea de toamnă (cultura pentru boabe) este o noutate, se știe de mazăre semănată toamna (mazărea furajeră de toamnă) folosită în exclusivitate pentru alcătuirea borceagului de toamnă, astfel că în perioada 1970-1984 au fost create și înregistrate două soiuri de mazăre furajeră de toamnă: Artona și Cracal 39.

Din anul 2010 s-a reluat programul la ameliorarea mazărei de toamnă de la I.N.C.D.A. Fundulea, pornind de la germoplasmă de mazare de toamnă, originară din S.U.A. (soiurile Specter și Windham), din Austria (soiul Checo), dar și de la unele soiuri/linii de mazăre de primăvară care, semămate toamna, au dovedit o toleranță bună la iernare.

Noile orientări ale programului de ameliorare au ca obiectiv crearea de soiuri de mazăre de toamnă, adaptate condițiilor climatice din țara noastră, care pot folosi mai eficient, chiar decât mazărea de primăvară, zonele cu secete frecvente în primăvara, permițând să se realizeze producții ridicate și stabile an de an.

Scopul lucrării îl constituie evaluarea performanțelor agronomice la un set de soiuri și linii de mazăre de toamnă și de primăvară semămate toamna. Caracterizarea liniilor de mazăre de toamnă aflate în descendența  $F_4$ , obținute din încrucișarea formelor toamnă/toamnă și toamnă/primăvară.

## MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Materialul biologic a constat din 25 de genotipuri de mazăre de toamnă (trei soiuri) și de primăvară (22 de soiuri și linii) care au fost studiate într-o cultură comparativă așezată după metoda grilajului triplu balansat fără repetarea schemei de bază, în trei repetiții și cu suprafața recoltabilă a parcelei de 6 m<sup>2</sup>. Experiența a fost semănată în toamnă și studiată timp de trei ani (2014, 2015 și 2016). De asemenea, în anul 2016, au fost studiate 177 de

linii de toamnă din descendența F<sub>4</sub>, semănate în câmpul de control alături de formele parentale pe parcele cu suprafața recoltabilă de 6 m<sup>2</sup>.

La acest material biologic s-a determinat producția de boabe, rezistența la iernare, talia plantei și precocitatea. Rezistența la iernare s-a apreciat la reluarea vegetației în primăvară prin notări în scara 1-9 (1 = foarte rezistent, toate plantele viabile și verzi și 9 = toate plantele pierite). Talia plantei s-a măsurat în cm și s-a realizat la sfârșitul înfloritului iar precocitatea s-a determinat prin numărul de zile de la 1 ianuarie și până la sfârșitul înfloririi plantei.

Analiza statistică a datelor experimentale s-a realizat prin analiza varianței și pe baza regresiiilor lineare dintre caractere.

## REZULTATE OBȚINUTE

Producția și rezistența la iernare la genotipurile de mazăre de toamnă și de primăvară semănate în toamnă, determinate în perioada 2014-2016, sunt prezentate în tabelul 1. Se observă că cele trei soiuri de mazăre de toamnă au avut producții semnificativ mai mari decât cele de primăvară, înregistrând o diferență de producție față de soiul martor Nicoleta cuprinsă între 619 kg/ha și, respectiv, 1678 kg/ha.

Cu siguranță diferențele de producție dintre genotipurile de toamnă și cele de primăvară pot fi mai mari în anii cu ierni mai severe. Acest avantaj se datorează și faptului că soiurile de toamnă utilizează mai eficient umiditatea acumulată peste iarnă, fiind mai puțin vulnerabile la secetele de primăvară.

Tabelul 1

### Producția de boabe și rezistența la iernare la un set de linii și soiuri de mazăre de toamnă și de primăvară semănate în toamnă

(Yield and winter hardiness of several winter and spring pea genotypes sown in autumn)

Soiul/ linia	Producția (kg/ha)			Producția medie (kg/ha)	Dif. (kg/ha)	%	Rezistența la iernare
	2016	2015	2014				
Checo	3846	2800	3300	3315	1678	203	1,5
Windham	1577	3300	1800	2256	619	138	1
Specter	2840	3530	3031	3134	1497	191	1,5
Aurora	1100	1455	850	1135	-505	69	5
Dorica	970	880	910	920	-717	64	5
Marina	1113	726	1003	947	-690	56	5
Nicoleta MT	2103	1627	1180	1637	0	100	3,5
F00-78	1210	260	875	782	-855	48	5
Mona	1230	450	970	883	-754	54	5,5
F04-87	990	1316	990	1099	-538	67	5
F99-701	1060	850	935	948	-689	58	5
DL 5%	1560	672	631	954	-	-	-

În toamna anului 2016 s-au semănat primele linii de mazăre de toamnă, din descendența F<sub>4</sub> (177 linii), în nouă microculturi cu o singură repetiție alături de părinți (forme de mazăre de toamnă și de primăvară), pe parcele cu suprafața recoltabilă de 6 m<sup>2</sup>. Astfel, că din distribuția acestor linii după producția de boabe (figura 1) se observă existența unei amplitudini destul de mare privind producția de boabe; din totalul de 177 linii, 19% au realizat o producție ce depășește producția soiurilor de mazăre de toamnă (Specter, Windham, Checo, Dove, Isard), cu o producție cuprinsă între 4,5 și 6,5 t/ha.

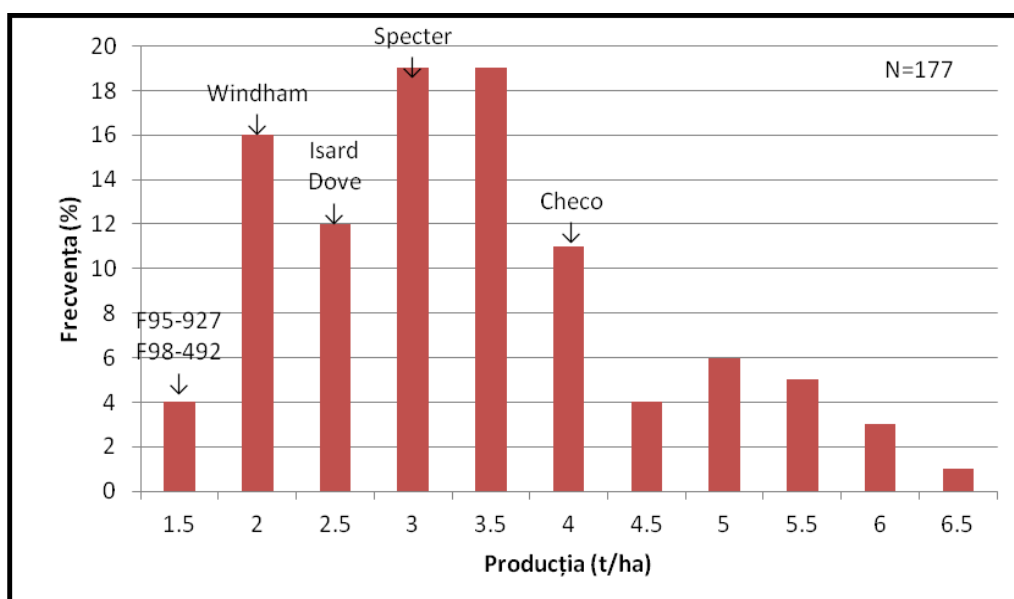


Figura 1 – Distribuția liniilor F<sub>4</sub> de mazăre de toamnă după producția de boabe în anul 2016  
(Distribution of F<sub>4</sub> winter pea lines based on their yield in year 2016)

Obiectivul programului de ameliorare la mazărea de toamnă de la I.N.C.D.A. Fundulea, este de a crea soiuri de mazăre de toamnă cu rezistența la iernare, precoce, cu talia plantei de diferite înălțimi și productivitate ridicată. Pentru a vedea în ce măsură aceste însușiri se regăsesc în liniile de mazăre de toamnă din descendența F<sub>4</sub>, s-au studiat corelațiile dintre rezistența la iernare cu diferite caractere agronomice (talie, precocitate și producție).

Relația dintre rezistența la iernare și producția la liniile F<sub>4</sub> (figura 2) indică existența unor linii de mazăre de toamnă cu rezistență foarte bună la iernare și cu producție ridicată, superioară producției soiurilor martor de mazăre de toamnă.

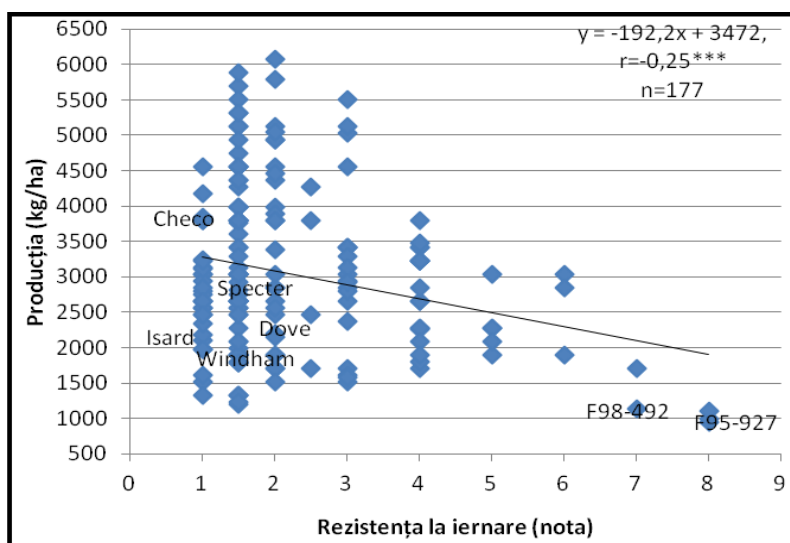


Figura 2 – Relația dintre rezistența la iernare și producția de boabe la cele 177 linii din descendența  $F_4$  (Relationship between winter hardiness and yield, data of 177  $F_4$ )

Corelația dintre rezistența la iernare și talia plantei, la liniile  $F_4$  de mazăre de toamnă (figura 3) a fost negativă, cu un coeficient de corelație distinct semnificativ. Totuși, din distribuțiile corelate dintre cele două caractere se poate constata că este posibil să se selecteze linii rezistente la iernare cu talia plantei de diferite înălțimi, care se pot utiliza fie pentru cultura pură de boabe, fie pentru producerea de biomasă mare.

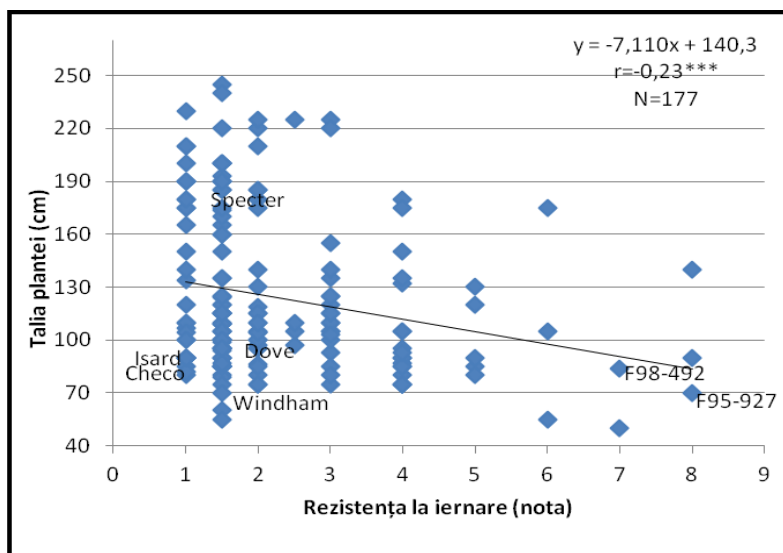


Figura 3 – Relația dintre rezistența la iernare și talia plantei la cele 177 linii din descendența  $F_4$  (Relationship between winter hardiness and plant height, data of 177  $F_4$ )

Relația dintre precocitate și rezistența la iernare la liniile  $F_4$  (figura 4) este nesemnificativă, dar, cu toate acestea, se poate constata că materialul de ameliorare este împărțit în două grupe de maturitate, asemănător formelor parentale, cu rezistență la iernare și precoce (ca soiurile Checo, Isard, Dove) și cu rezistență la iernare tardive (ca soiurile Specter și Windham).

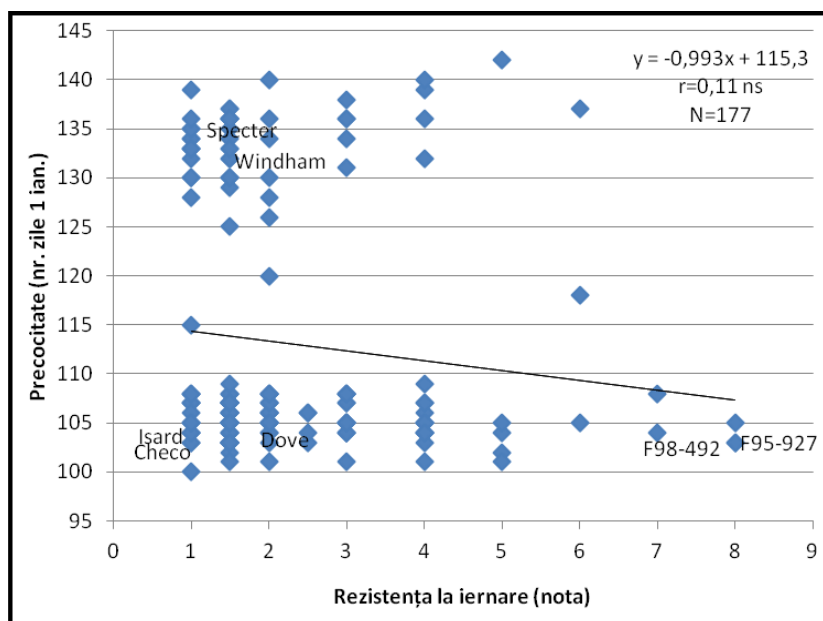


Figura 4 – Relația dintre rezistența la iernare și precocitatea la cele 177 linii din descendența  $F_4$  (Relationship between winter hardiness and earliness, data of 177  $F_4$ )

Rezistența la iernare este cea mai importantă însușire pe care trebuie să o îndeplinească un genotip de mazăre de toamnă, este cea care limitează arealul de cultivare cu mazăre de toamnă, influențează atât producția de masă verde, cât și producția de boabe, adevăr susținut și de L i u R. et al. (2017). Pentru acest caracter se fac cercetări riguroase la nivel molecular în numeroase centre de ameliorare din lume (Franța, S.U.A., Serbia, China, Turcia ș.a.).

## CONCLUZII

Datele preliminare obținute sugerează:

- că este posibil să se realizeze soiuri de mazăre de toamnă de tip afila, cu rezistență bună la iernare, precoce, cu talia înaltă a plantei și cu bună rezistență la cădere;
- posibilitatea realizării de soiuri de toamnă care să obțină producții de boabe mult mai timpurii comparativ cu soiurile de mazăre tipice de primăvară.

**REFERINȚE BIBLIOGRAFICE**

- CASTEL, T., LECOMTE, C., YVES, RICHARD, LEJEUNE-HENAUT, I., LARMURE, A., 2017 – *Frost stress evolution and winter pea ideotype in the context of climate warming at a regional scale*. OCL, 24 (1) D 106.
- CELAC, V., MACHIDON, M., 2012 – *Leguminoase pentru boabe vechi și noi*. Chișinău, 63 p.
- LEJEUNE-HENAUT, I., HANOCQ, E., BETHENCOURT, L., FONTAINE, V., DELBREIL, B., MORIN, J., PETIT, A., DEVAUX, R., BOILLEAU, M., STEMPIAK, J.J., THOMAS, M., LAINE, A.L., FOUCHER, F., BARANGER, A., BURSTIN, J., RAMEAU, C., GIAUFFRET, C., 2008 – *The flowering locus Hr colocalizes with a major QTL affecting winter frost tolerance in Pisum sativum L.* Theor. Appl. Genet., 116: 1105-1116.
- LIU, R., FANG, L., YANG, T., ZHANG, X., HU, J., ZHANG, H., HAN, W., HUA, Z., HAO, J., ZONG, X., 2017 – *Marker-trait association analysis of frost tolerance of 672 worldwide pea (Pisum sativum L.) collections*. Scientific Reports, 7: 5919.
- STODDARD, F., BALKO C., ERSKINE W., KHAN HR., LINK W., SARKER A., 2006 – *Screening techniques and sources of resistance to abiotic stresses in cool-season food legumes*. Euphytica, 147: 167-186. , **Khan HR, Link W,**
- WELLER, J.L., LIEW, L.C., HECHT, V.F.G, RAJANDRAN, V., LAURIE, R.E., RIDGE S., WENDEN, B., BLASSIAU, C., DALMAIS, M., RAMEAU, C., BENDAHMANE, A., MACKNIGHT, R.C., LEJEUNE-HENAUT, I., 2012 – *A conserved molecular basis for photoperiod adaptation in two temperate legumes*. Proc. Natl. Acad. Sci., USA, 109: 21158-21163.

Prezentată Comitetului de redacție la 4 iulie 2017