

## **STUDIUL HIBRIZILOR F<sub>1</sub> ȘI AL FORMELOR PARENTALE ÎN PRIVIINȚA REZISTENȚEI LA ÎNCOLȚIREA ÎN SPIC LA GRÂUL DE TOAMNĂ**

**STUDY OF THE F<sub>1</sub> HYBRIDS AND THEIR PARENTAL FORMS,  
REGARDING INHERITANCE OF PRE-HARVEST SPROUTING  
RESISTANCE IN WINTER WHEAT**

NICOLAE LUPU<sup>1,2</sup>, VASILE MOLDOVAN<sup>1</sup>, ROZALIA KADAR<sup>1</sup>,  
IOAN HAȘ<sup>1,2</sup>, IONUȚ RACZ<sup>1,2</sup>

### **Abstract**

Pre-harvest sprouting process in winter wheat can be considered as a complex quantitative trait because it is the result of some morpho-physiological characters among dormancy duration and alpha-amylase activity, are essential.

The objectives of this study consist of two main aspects: - evaluation of dormancy duration in F<sub>1</sub> hybrids in comparison to parents; - determination of gene effects involved in inheritance of pre-harvest sprouting and falling number in winter wheat.

A group of eight winter wheat cultivars with known reaction to pre-harvest sprouting, having different genetic and ecological origin, was used to make cyclic hybrids.

Dormancy duration was conducted on hybrids and their parents by dynamics of germination.

Also, pre-harvest sprouting score was evaluated at physiological maturity using 1-9 scale notes, and falling number have been analyzed in the wheat quality laboratory.

Results on dormancy duration showed that in most of analyzed hybrids the F<sub>1</sub> was intermediate between its parents, but close to parent with shorter dormancy.

Because in most of analyzed hybrid combinations no high values of dominance were found, it suggested that pre-harvest sprouting resistance and falling number are largely controlled by genes with additive effects.

**Key word:** dormancy, F<sub>1</sub> hybrid, gene effects, pre-harvest sprouting, winter wheat.

**Cuvinte cheie:** grâu, hibridi F<sub>1</sub>, efectul genelor, încolțire în spic, dormanță.

### **INTRODUCERE**

Fenomenul de încolțire a boabelor în spic, la grâu, prezintă importanță pentru zonele cu ploii frecvente și cu umiditate ridicată a aerului în timpul recoltării. Încolțirea boabelor în spic duce la degradarea recoltelor de grâu prin

---

<sup>1</sup> Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda: <http://www.scdaturda.ro>

E-mail: [lupunicolae09@yahoo.com](mailto:lupunicolae09@yahoo.com)

<sup>2</sup> Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj Napoca

diminuarea producției, deprecierea calității de panificație și reducerea facultății germinative a boabelor.

Fenomenul este important, în mod special, pentru procesul de morărit și panificație. Procesul de încolțire în spic al grâului de toamnă poate fi considerat ca o trăsătură cantitativă complexă pentru că este rezultatul unor caracteristici morfo-fiziologice ale plantei și a cariopsei, duratei repausului seminal, de asemenea, esențială este și activitatea alfa-amilazei (Zanetti și colab., 2000; Rozeboom și colab., 1999). O prezentare mai amplă a fenomenului de încolțire în spic a fost abordată și într-o lucrare anterioară (Lupu și colab., 2010).

Lucrarea de față își propune abordarea următoarelor aspecte:

- evoluția dinamicii repausului seminal al hibrizilor  $F_1$  în comparație cu părinții;
- determinarea unor efecte genetice implicate în transmiterea rezistenței la încolțirea în spic și a indicelui de cădere la grâul de de toamnă.

### MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările au fost realizate între anii 2008-2010 în cadrul natural oferit de câmpul experimental al Laboratorului de Ameliorarea Cerealelor Păioase de la Stațiunea de Cercetare și Dezvoltare Agricolă Turda. Soiurile de grâu de toamnă folosite în încrucișările pentru obținerea hibrizilor  $F_1$  sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

**Soiurile de grâu de toamnă utilizate ca genitori în anul 2009**  
(Winter wheat cultivars used as parents in the cyclic crosses in 2009)

Soiul/linia	Originea cultivarului	Nota la încolțire	Indicele de cădere (sec.)
BEZOSTAIA 1	Rusia	2	280
T18-94	Turda	2	322
LOVRIN 34	Lovrin	4	312
FUNDULEA 29	Fundulea	3	300
TURDA 2000	Turda	5	263
TURDA 95	Turda	7,5	101
FUNDULEA 4	Fundulea	5,5	180
APULLUM	Turda	2	243

Pe baza notei la încolțire, indicelui de cădere, dar și a informațiilor privind repausul seminal, soiurile alese au fost încadrate în următoarele categorii:

- rezistente (R): Bezostaia 1, T18-94, Fundulea 29;
- mijlociu - rezistente (MR): Apullum, Lovrin 34;
- mijlociu-sensibile (MS): Turda 2000, Fundulea 4
- sensibile (S): Turda 95.

Combi-națiile hibride au urmărit crearea următoarelor tipuri de încru-cișări:

- R x R, R x MR, R x MS, R x S;
- S x R, S x MR, S x MS, S x S;
- MR x R, MR x MR, MR x MS, MR x S.

Semăna-tul experienței s-a realizat întotdeauna la momentul optim, care a fost în jurul datei de 14 octombrie. Hibrizii  $F_1$  și părinții s-au semănat pe rânduri de 1 m lungime, distanța dintre rânduri de 25 cm, asigurându-se cca 30 boabe pe rând. Răsărirea variantelor experimentale a avut loc în toamna aceluiași an, după două săptămâni de la data semănatului.

Pentru deter-minarea dinamicii repausului seminal, dar și pentru a surprinde eventuale genotipuri care pot încolți înainte de intrarea în repaus, cu aproximativ două săptămâni înainte de intrarea în maturitatea fiziologică a grâului s-au recoltat manual 6 spice din fiecare hibrid și părinții săi. Spicele au fost duse în laborator și în aceeași zi au fost extrase 100 boabe, care au fost asezate în germinatoare. Numărarea semințelor încolțite s-a făcut începând cu a patra zi, până în ziua a șaptea. Procesul a continuat pentru fiecare cultivar în parte, până când semințele au germinat în proporție mai mare de 80%.

În vederea evaluării notei la încolțirea în spic, la maturitatea fiziologică s-au recoltat din câmp, 6 spice cu un peduncul de cca 20-25 cm, din fiecare soi supus analizei. Spicele din fiecare soi au fost legate într-un buchet, cu o etichetă de identificare, apoi aceste buchete au fost puse într-un stativ în poziție verticală cu baza într-o tavă cu apă. În vederea asigurării și menținerii umidității ridicate, buchetele de spice astfel pregătite au fost apoi acoperite cu un clopot. Pentru menținerea umidității, spicele au fost stropite zilnic cu apă, prin pulverizare cu o pompă manuală.

Aprecierea rezistenței soiurilor la încolțire s-a făcut după 10 zile, prin aprecierea vizuală a gradului de încolțire și notarea într-o scară de la 1 la 9, în care 1= foarte sensibil la încolțirea în spic (foarte încolțit), iar 9= foarte rezistent la încolțirea în spic (foarte puțin încolțit). Aprecierea s-a făcut pe fiecare spic, iar nota înregistrată pentru fiecare combinație hibridă reprezintă media a 6 spice.

Indicele de cădere s-a determinat în timpul repausului seminal. Astfel, din fiecare cultivar au fost recoltate 20 spice, care au fost treierate manual. Semințele au fost măcinate în aceeași zi în care s-au recoltat. Pentru deter-minarea indicelui de cădere prin metoda Hagberg a fost folosită făina integrală (șrot).

Heterozisul a fost calculat atât față de media părinților (heterozisul relativ), cât și față de cel mai bun părinte.

Interpretarea datelor primare s-a făcut după modelul propus de N a g e n d r a și M a t h u r a (2006), care sugerează că termenul de heterozis ar putea fi utilizat numai când hibridul este superior sau inferior ambilor părinți, alte situații putând fi considerate ca dominantă parțială sau completă (tabelul 2).

Tabelul 2

**Heterozisul și dominanța în relație cu valorile părinților**  
(Heterosis and dominance in relation with parental values)

Poziția și valoarea părinților	Valoarea hibridului F <sub>1</sub>	Fenomenul
Părinte A (10)	>10	Heterosis
	10	Dominanță completă
Media părinților	<10 dar >8	Dominanță parțială
	8	Lipsă dominanță
Părinte B (6)	<8 dar > 6	Dominanță parțială
	6	Dominanță completă
	<6	Heterozis

Sursa: Nagendra și Mathura, 2006.

Gradul de dominanță a fost evaluat pe baza raportului de potență după formula elaborată de R o m e r o și F r a y (1973):

$$D = \frac{F_1 - HP}{HP} \times 100$$

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Creșterea activității enzimatică din bobul de grâu a favorizat declanșarea încolțirii în spic înainte de intrarea semințelor în repausul seminal, așa cum se poate observa în tabelul 3. Aceasta s-a manifestat la aproape toate genotipurile testate, excepție făcând doar soiul Fundulea 29. Soiul Turda 95, cunoscut ca sensibil, are predispoziție de a încolți în proporții de 70% chiar înainte de intrarea în faza de maturitate fiziologică, ceea ce indică lipsa repausului seminal. Soiul Apullum are un repaus seminal profund, de aproximativ 10 zile, iar Turda 2000 a înregistrat pentru repausul seminal cca 9 zile, însă doar un repaus parțial, astfel că în condiții meteo favorizante, 10% boabe pot germina. Soiul Fundulea 4 are aproape aceeași comportare la încolțire ca Turda 2000. În schimb, soiul Fundulea 29 are un repaus germinativ foarte lung, aproximativ 30 zile, care începe înainte de intrarea în faza de maturitate fiziologică. Linia T18-94 are repausul seminal de 18 zile, însă înainte de maturitatea fiziologică poate germina în proporție de până la 20%. Soiurile Lovrin 34 și Bezostaia 1 au repausul seminal de 18 zile, însă și acestea pot germina înainte de intrarea în repaus în proporție de până la 15%.

Studiul generației F<sub>1</sub>, comparativ cu formele lor parentale, în privința repausului seminal pentru patru din cele mai reprezentative combinații este prezentat în figura 1. Acest studiu a scos în evidență că în general hibridul urmărește părintele cel mai sensibil. În cazul în care se încrucișează doi genitori sensibili, generația F<sub>1</sub> rezultată va avea repausul seminal mai scurt decât ambii părinți.

Tabelul 3

Repausul germinativ la genitorii utilizați în sistemul de încrucișări  
(Dormancy for parents used in the cyclic crosses system)

Data	Turda 95	Apullum	Turda 2000	Fundulea 4	Fundulea 29	T18-94	Lovrin 34	Bezostaia 1
05.07	35	1	1	10	0	3	2	6
06.07	48	1	3	18	0	8	5	7
07.07	59	6	6	23	0	10	11	11
08.07	70	26	14	30	1	21	14	17
12.07	22	5	19	11	0	2	0	0
13.07	43	8	24	17	0	4	0	1
14.07	49	11	27	20	0	6	0	1
15.07	51	15	32	23	0	10	1	2
19.07	18	0	1	2	0	0	3	0
20.07	24	0	3	2	0	0	3	0
21.07	52	0	6	5	0	0	5	0
22.07	58	0	9	7	0	0	6	0
26.07	34	0	0	1	1	0	0	0
27.07	47	0	1	7	1	0	1	0
28.07	50	2	8	16	5	0	1	1
29.07	58	4	22	19	11	0	1	3
02.08	83	14	30	16	3	4	11	7
03.08		18	30	17	3	13	14	13
04.08		22	41	17	3	14	20	17
05.08		26	44	18	7	18	25	20
09.08		73	87	64	79	23	80	54
10.08		76	88	64	82	32	81	59
11.08		78	90	71	85	38	87	62
12.08		86	94	80	90	43	91	67
16.08						49		68
17.08						56		71
18.08						59		71
19.08						67		73
23.08						68		72
24.08						77		76
25.08						82		76
26.08						88		78

Notă: - Momentul intrării în faza de maturitate fiziologică este marcat cu fond roșu.

- Cu fonturi albastre este marcată perioada de repaus seminal.

Se observă că în cazul combinațiilor de tip sensibil – rezistent Turda 95/T18-94 hibridul rezultat tinde, ca durată a repausului seminal, către părintele sensibil, iar în cazul combinației de tip sensibil – mijlociu rezistent, Turda 95/Apullum, generația F<sub>1</sub> prezintă un repaus seminal mai scurt față de forma sensibilă (Turda 95).

Astfel, hibridii F<sub>1</sub> prezintă în oricare din combinațiile de acest tip, repausul seminal mai mic decât forma cu repausul seminal cel mai scurt.

În toate combinațiile în care s-a folosit ca tester rezistent T18-94, repausul seminal al hibridilor rezultați nu s-a manifestat intermediar, dar nu a fost nici mai mare decât repausul formelor parentale, ci practic urmărește sau este mai mic decât părintele sensibil. Indiferent dacă combinațiile au fost de tip rezistent – mijlociu rezistent (T18-94/Lovrin 34) sau rezistent – mijlociu sensibil (T18-94/Turda 2000), toți hibridii rezultați au avut repausul seminal mai mic decât forma cea mai sensibilă (figura 1).

Pentru aprecierea gradului de dominanță s-a utilizat modelul propus de Nagendra și Mathura (2006), valorile privitoare la media indicelui de cădere al hibridilor  $F_1$  față de valorile parentale fiind prezentate în tabelul 4.

În cazul încrucișării testerului sensibil Turda 95 cu soiul mijlociu sensibil Turda 2000, respectiv soiul rezistent Fundulea 29, se manifestă fenomenul de dominanță parțială. În cazul combinației Turda 95, cu un genitor mijlociu rezistent (Turda 95/Apullum) sau cu un soi rezistent (Turda 95/Fundulea 29), se manifestă fenomenul heterozis.

În combinațiile în care s-a folosit linia T18-94, ca părinte comun rezistent, rezultatele au indicat că în cazul încrucișării cu un soi mijlociu sensibil (T18-94/Turda 2000), se manifestă dominanță completă, iar în cazul combinării cu un părinte mijlociu rezistent (T18-94/Apullum), respectiv cu un părinte mijlociu sensibil (T18-94 x Fundulea 4), se manifestă fenomenul heterozis.

Hibridările în care s-a folosit ca tester mijlociu rezistent, soiul Lovrin 34 au indicat că în cazul încrucișării cu soiurile: Fundulea 29 (rezistent), Bezostaia 1 (rezistent) și Apullum (mijlociu rezistent), se manifestă fenomenul de dominanță parțială cu tendințe spre dominanță completă, pe când în cazul combinației Lovrin 34/Turda 2000 (mijlociu rezistent/mijlociu sensibil) se manifestă fenomenul de heterozis.

Heterozisul a mai fost exprimat și sub aspectul intensității lui prin raportarea procentuală a valorii caracterelor hibridilor  $F_1$  la valoarea medie a părinților, dar și prin raportarea la cel mai bun părinte (tabelul 4).

Analizând combinațiile ciclice în care s-a folosit testerul sensibil Turda 95 iese în evidență hibridul Turda95/Fundulea 29, la care s-a obținut un heterozis față de media părinților de 3,38; de asemenea, se poate observa, că față de cel mai bun părinte diferența procentuală este foarte mică, hibridul apropiindu-se foarte mult ca valoare a indicelui de cădere de părintele cu indicele de cădere cel mai mare. Diferențe foarte mici față de părintele cel mai bun găsim și la combinația de tipul sensibil-mijlociu sensibil (Turda 95/Turda 2000), unde hibridul se apropie ca valoare de părintele mijlociu sensibil. La setul de hibridi obținuți folosind ca tester linia rezistentă T18-94 nu s-a semnalat fenomenul de heterozis.

Pentru combinațiile la care s-a folosit ca tester mijlociu rezistent soiul Lovrin 34, s-au obținut valori ale indicelui de cădere cele mai ridicate, ceea ce face din acest soi o potențială sursă de gene pentru ameliorarea rezistenței la încolțire.

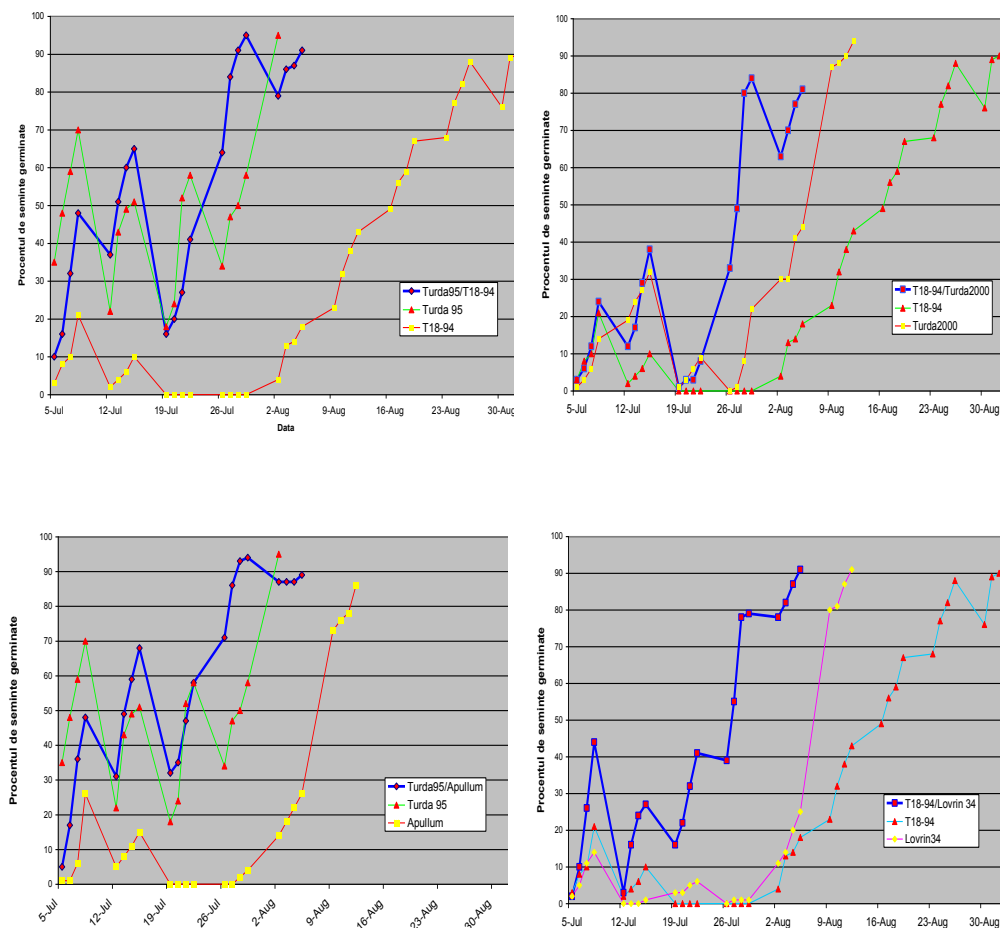


Fig. 1 – Studiul repausului seminal la generația F<sub>1</sub> comparativ cu formele parentale  
(Study on dormancy of F<sub>1</sub> hybrids in comparison with parental forms)

Astfel, prin încrucișarea cu Fundulea 29 se obține un hibrid care realizează un heterozis al indicelui de cădere de 8% față de media părinților, iar în comparație cu cel mai bun părinte este cu doar 3,22% mai mic. Prin încrucișarea cu Bezostaia 1, hibridul rezultat se apropie la 6,04% de media părinților și la doar 13,62% de cel mai bun părinte. La combinația Lovrin34/Apullum s-a obținut o valoare a intensității heterozisului față de media părinților de 5,44%, iar în comparație cu cel mai bun părinte hibridul a înregistrat o valoare cu doar 3,22% mai mică a indicelui de cădere. Încrucișarea cu Turda 2000, care are indicele de cădere cel mai mic din acest set de încrucișări, a adus rezultatele

cele mai bune. Intensitatea heterozisului față de media părinților a fost de 25,44%, iar față de cel mai bun părinte, de 0,71%.

Tabelul 4

**Heterozisul pentru indicele de cădere la trei combinații ciclice**  
(Heterosis of the falling number for three cyclic hybrid combinations)

Nr. crt.	Combinăția P <sub>1</sub> X P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	$\bar{X}_P$	F <sub>1</sub>	Heterozis		D
						$\bar{X}_P$	P <sub>Max</sub>	
1	Turda 95 x Turda 2000	193	169	181	176	-2,76	-8,8	91,19
2	Turda 95 x Apullum	193	235	214	130	-39,25	-44,68	55,31
3	Turda 95 x Bezostaia	193	234	213,5	98	-54,09	-58,11	41,88
4	Turda 95 x Fundulea 29	193	221	207	214	3,38	-3,16	96,83
1	T18-94 x Turda 2000	329	169	249	170	-31,76	-48,32	51,67
2	T18-94 x Apullum	329	235	282	142	-49,46	-56,83	43,16
3	T18-94 x Fundulea 4	329	175	252	152	-39,68	-53,79	46,20
1	Lovrin 34 x Fundulea 29	279	221	250	270	8	-3,22	96,77
2	Lovrin 34 x Bezostaia 1	279	234	256,5	241	-6,04	-13,62	86,37
3	Lovrin 34 x Apullum	279	235	257	270	5,44	-3,22	96,77
4	Lovrin 34 x Turda 2000	279	169	224	281	25,44	0,71	100,7

Nota la încolțire cuantifică cu exactitate destul de ridicată sensibilitatea sau rezistența cultivarelor la încolțirea în spic. În experiențele de testare artificială a rezistenței la încolțirea în spic de la S.C.D.A. Turda s-au notat cu nota 1 cultivarele cu sensibilitatea cea mai ridicată la încolțirea în spic și cu nota 9 cultivarele cu rezistența cea mai mare la încolțire.

Prin interpretarea datelor primare referitoare la nota la încolțire a hibridilor F<sub>1</sub> față de valorile parentale, prezentate în tabelul 5, întâlnim următoarele situații:

- în combinațiile de tip S x MS (Turda 95/Turda 2000) se manifestă fenomenul de heterozis.
- în combinațiile S x MR (Turda 95/Apullum) și S x R (Turda 95/Bezostaia 1 și Turda 95/Fundulea 29) se manifestă doar dominanța parțială.

În combinațiile ciclice în care este folosit ca părinte comun testerul rezistent T18-94 rezultatele obținute se prezintă astfel: la încrucișarea T18-94/Turda 2000 se manifestă fenomenul de heterozis, iar în cazul încrucișării cu soiul mijlociu rezistent Apullum, se poate observa fenomenul de dominanță completă; de asemenea, la încrucișarea cu soiul mijlociu sensibil Fundulea 4 se manifestă dominanță parțială.

Pentru combinațiile ciclice în care s-a folosit ca părinte comun soiul tester mijlociu rezistent Lovrin 34, se întâlnesc următoarele situații: la încrucișarea soiului Lovrin 34 cu soiul rezistent Bezostaia 1 sau cu soiul mijlociu rezistent Apullum se manifestă fenomenul de heterozis. Heterozisul privind nota la încolțire a fost exprimat și sub aspectul intensității lui prin raportarea



procentuală a valorii caracterelor hibrizilor F<sub>1</sub> atât la valoarea medie a părinților, cât și prin raportarea la cel mai bun părinte (tabelul 5).

La hibridul F<sub>1</sub>, obținut din încrucișarea soiului sensibil Turda 95 cu soiul mijlociu sensibil Turda 2000, s-a realizat un heterozis față de media părinților de 29,41% , iar față de cel mai bun părinte, Turda 2000, s-a obținut un heterozis de 10%.

Din combinația liniei T 18-94 cu soiul mijlociu sensibil Turda 2000 s-a obținut hibridul la care s-a manifestat heterozis atât față de media părinților de 28%, iar față de cel mai bun părinte, de 6,7%. La încrucișarea T18-94/Apullum, s-a obținut la hibridul F<sub>1</sub> o valoare a heterozisului raportat la media părinților de 6,25%.

Tabelul 5

Studiul heterozisului în cazul notei la încolțire la trei seturi de combinații ciclice  
(The heterosis study for pre-harvest sprouting score in three sets of cyclic hybrid combinations)

Nr. crt.	Combinatia P <sub>1</sub> x P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	$\bar{X}_P$	F <sub>1</sub>	$\bar{X}_P$	P <sub>Max</sub>	D
1	Turda 95 x Turda 2000	3,5	5	4,25	5,5	29,41	10	110
2	Turda 95 x Apullum	3,5	8,5	6	5	-16,6	- 41,1	58,82
3	Turda 95 x Bezostaia 1	35	7,5	5,5	4,5	-18,1	- 40	60
4	Turda 95 x Fundulea 29	3,5	9	6,25	6	- 4	-33,3	66,7
1	T18-94 x Turda 2000	7,5	5	6,25	8	28	6,7	106,6
2	T18-94 x Apullum	7,5	8,5	8	8,5	6,25	0	100
3	T18-94 x Fundulea 4	7,5	5,5	6,5	6	- 6,7	- 20	80
1	Lovrin 34 x Fundulea 29	7	9	8	8	0	-11,1	88,88
2	Lovrin 34 x Bezostaia 1	7	7,5	7,25	8,5	17,24	13,3	113,3
3	Lovrin 34 x Apullum	7	8,5	7,75	65	-16,12	-23,5	76,47
4	Lovrin 34 x Turda 2000	7	5	6	7	16,6	0	100

Analizând heterozisul la grupul de hibrizi ciclici obținuți cu soiul Lovrin 34 se constată câteva aspecte interesante. Prin hibridarea de tip MR x R (Lovrin 34/Bezostaia 1) s-a obținut la hibridul F<sub>1</sub> o valoare a heterozisului față de media părinților de 17,24%, iar față de cel mai bun părinte, de 13,3%. Din combinația Lovrin 34/Turda 2000 a rezultat un hibrid cu valoarea heterozisului de 16,6% față de media părinților, iar în comparație cu cel mai bun părinte nu s-a manifestat heterozis, hibridul F<sub>1</sub> rezultat având valoarea notei la încolțire echivalentă cu a celui mai bun părinte.

În ceea ce privește dominanța se observă următoarele situații:

- dominanța completă cu tendință spre supradominanță pentru combinația Turda 95/Turda 2000;

- dominanța completă în combinațiile T18-94/Turda 2000 și T18-94/Apullum și dominanță parțială în combinația T18-94/Fundulea 4;
- dominanță completă cu tendință spre supradominanță în combinația Lovrin 34/Bezostaia 1.

## CONCLUZII

Rezultatele obținute permit formularea unor concluzii privind mecanismele genetice implicate în ereditatea acestui caracter.

- Din punct de vedere genetic, fenomenul de încolțire a boabelor în spic poate fi abordat ca un caracter cantitativ complex, la realizarea căruia concură o serie de însușiri morfo-fiziologice între care durata repausului seminal și activitatea enzimatică a alfa-amilazei joacă un rol esențial.

- Durata repausului seminal la hibridii  $F_1$ , comparativ cu formele parentale, arată că indiferent dacă încrucișările ciclice au fost realizate cu un părinte comun de tip rezistent sau sensibil, majoritatea hibridilor rezultați au avut tendința de a se comporta fie intermediar dar foarte aproape de părintele sensibil, fie de a realiza repausul seminal mai mic decât forma cea mai sensibilă.

- Analiza directă prin simpla comparare a valorilor medii ale indicelui de cădere la hibridii  $F_1$  cu cele ale formelor parentale arată că pentru toți hibridii din cele 3 combinații ciclice se manifestă cel mult dominanță parțială sau completă cu preponderență în direcția unei activități enzimatice intense și absența fenomenului heterozis.

- Valorile dominanței estimate prin raportul de potență diferă de la o combinație hibridă la alta, indiferent de setul de hibridi ciclici, existând atât valori ce semnifică dominanță parțială, cât și dominanță completă, chiar și tendință de supradominanță pentru valorile mai mari de 110%.

- În privința controlului genetic al indicelui de cădere, analiza regresiiilor hibridilor  $F_1$  față de părintele variabil a scos în evidență aceleași aspecte ca în cazul notei la încolțire. Este de menționat hibridarea ciclică având ca părinte comun soiul Lovrin 34, în care toți hibridii cu părinți variabili sunt grupați în jurul dreptei de regresie, sugerând acțiunea genelor cu efect aditiv, cu excepția hibridului cu Bezostaia 1.

- Urmează ca prin cercetările ulterioare să fie aduse precizări suplimentare privind tipurile de acțiuni genetice implicate în ereditatea încolțirii în spic precum și a altor însușiri legate de acest fenomen complex la grâul de toamnă.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- LUPU, N., KADAR, ROZALIA, MOLDOVAN, V., HAȘ, I., 2010 – *Rezultate privind fenomenul de încolțire în spic la grâul de toamnă, la S.C.D.A.Turda*. An. I.N.C.D.A. Fundulea, LXXVIII: 29-36.
- NAGENDRA, R. și MATHURA, R., 2006 – *Heterosis breeding in vegetable crops*. New India Publishing Agency.

- ROOZEBOOM, K.L., MCCLUSKEY, P.J., SHROYER, J.P., PAULSEN, G.M., 1999 – *Pre-harvest sprouting of hard red and hard white wheats in Kansas*. Keeping Up With Research 124. Kansas Agricultural Research Station and Cooperative Extension Service KSU.
- ROMERO, G.E., FRAY, K.J., 1973 – *Inheritance of semidwarfness in several wheat crosses*. Crop Sci., 13: 334-337
- ZANETTI, S., WINZELER, M. KELLER, M. KELLER, B., MESSMER, M., 2000 – *Genetic analysis of pre-harvest sprouting resistance in a wheat x spelt cross*. Crop Science. Crop Science Society of America, Madison, USA40: 1406-1417.

*Prezentată Comitetului de redacție la 2 iunie 2011*