

VARIABILITATEA CAPACITĂȚII DE PRODUCȚIE ȘI CALITĂȚII BOABELOR LA HIBRIZI DE PORUMB DIN DIFERITE GRUPE DE MATURITATE FAO

VARIABILITY OF THE GRAIN YIELD AND QUALITY POTENTIAL OF MAIZE HYBRIDS IN DIFFERENT FAO MATURITY GROUPS

VOICHIȚA HAȘ¹, IOAN HAȘ², ION ANTOHE³,
ANA COPÂNDEAN¹, ELENA NAGY¹

Abstract

An improvement in the quality of maize grain by increasing the level of components responsible for its biological value is possible by using genetic means. However, a change in the genotype, together with improving the nutrient properties of the grain, also has some adverse consequences connected with a decrease in yield and in resistance to diseases. The necessity therefore arises for evaluating the balanced nature of the chemical composition of grain with different traits of genotypes.

Field experiments were conducted during three years (2003, 2004 and 2005) to evaluate environmental effects on grain yield and quality responses of maize hybrids. Twenty one hybrids of various maturity groups (FAO 150-400) were planted to achieve an optimum (60-70000 plants per hectare) plant populations and grown under the medium-N (150 kg N ha⁻¹) fertilization. Environmental conditions significantly affected maize hybrid responses for grain yield, starch, oil and protein contents, and consequently, starch, oil and protein yields per hectare. Hybrids of flint type, which have a short vegetation period had high protein and oil content but the yield averages were low due to the slower rate of starch incorporation. Hybrids of the dent type have a longer vegetation period and more intense carbohydrate accumulation, but low protein and oil contents. In wet years there was a higher rate of starch accumulation, while dry years are favorable for protein and oil accumulation. Positive correlation existed between starch content and grain yield and 1000 kernels weight as well as between oil content and test weight among tested hybrids. Negatively correlation existed between grain oil and starch content as well as between oil content and grain yield and 1000 kernels weight. Thus, end-users that require high quality maize may need to provide incentives to growers to off set the negative correlation of grain yield with oil and protein content.

Key word: maize, grain yield, starch content, oil and protein content.

Cuvinte cheie: porumb, producție de boabe, conținut în amidon, ulei și în proteine.

¹Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda, Strada Agricultori nr. 27, județul Cluj.

E-mail: hasvoichita@yahoo.com

²Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca, Calea Mănăstur nr. 3; județul Cluj

³Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, județul Călărași.

INTRODUCERE

Porumbul (*Zea mays* L.) ocupă un loc însemnat în agricultura României, prin suprafețele mari pe care le ocupă (în medie 30% din terenurile arabile), prin producțiile realizate, precum și prin utilizările multiple ale boabelor de porumb în: alimentația oamenilor, industrie, hrana animalelor. De aceea, nivelul producției și eficiența economică a culturilor de porumb sunt probleme de interes național (Sarcă și colab., 2007).

Utilizarea boabelor de porumb la obținerea etanolului, a polimerilor biodegradabili, precum și a produselor nutriționale a dus la redirectionarea programelor de ameliorare spre modificarea conținutului de amidon, proteină și ulei în boabe, precum și capacitatea de fermentare mai eficientă a acestora (Haș și colab., 2004).

Solicitările pieței și a consumatorului au condus cercetările de ameliorare a porumbului spre studiul determinismului caracterelor privind calitatea (Dudley and Lambert, 1992; Osorno și Carena, 2008).

Ameliorarea calității boabelor de porumb reprezintă un obiectiv care trebuie urmărit cu aceeași perseverență ca și capacitatea de producție. Ameliorarea pentru calitatea boabelor permite atât diversificarea, cât și sporirea valorii economice a culturii porumbului. Cunoașterea determinismului calității boabelor este importantă în asociere cu ameliorarea producției de boabe și a altor caracteristici agronomice, dar și pentru îmbunătățirea unor însușiri nutriționale și industriale (Pollak și Scott, 2005; Osorno și Carena, 2008). Creșterea valorii nutritive a boabelor de porumb este posibilă prin utilizarea metodelor genetice și tehnologice (Haș și colab., 2004; Hegyi și colab., 2007; Hegyi și colab., 2008; Idikut și colab., 2009).

În general, încercările de îmbunătățire a calității boabelor sunt însoțite de unele consecințe nedorite cum ar fi reducerea capacității de producție și a rezistenței la boli și dăunători. Prin urmare, este necesar ca în alegerea hibrizilor de porumb să se țină seama de realizarea unui echilibru între capacitatea de producție și indicatori ai calității boabelor (Scott și colab., 2006).

Cunoașterea compoziției chimice a boabelor reprezintă o componentă importantă în caracterizarea fiecărui hibrid, încât alegerea acestora pentru cultură să se poată face și în viziunea unei valorificări mai eficiente a recoltei (Greșcu și Legman, 1994; Antohes și colab., 2006; Sarcă și colab., 2007).

Obiectivul acestei lucrări îl constituie caracterizarea a 21 de hibrizi de porumb omologați (înregistrați) privind compoziția chimică a boabelor precum și relația dintre componentele calității bobului și parametrii producției.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Materialul biologic studiat a constat din 21 hibrizi înregistrați (omologați) aparținând următoarelor grupe de maturitate (Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România pentru anul 2005):

➤ hibrizi semitimpurii (FAO 300-400): Saturn, Turda Super, Turda Favorit, Turda 201, Oana, Ciclon, Ileana, Neptun, Milcov, Olimp, Oituz;

➤ hibrizi timpurii (FAO 200-300): Elan, Turda 200, Turda SU-182, Turda-Mold 188;

➤ hibrizi extratimpurii (FAO 100-200): Sv 108, Montana, Bucovina, Nordic, Milenium, Turda 165.

Dintre cei 21 hibrizii de porumb experimentați, cei mai mulți (9 hibrizi) sunt creații ale SCDA Turda: Saturn, Turda Super, Turda Favorit, Turda 201, Elan, Turda 200, Turda SU-182, Turda-Mold 188, Turda 165; 6 hibrizi sunt creații ale I.N.C.D.A. Fundulea: Ciclon, Ileana, Neptun, Milcov, Olimp, Oituz; 5 hibrizi sunt creați la S.C.D.A. Suceava și un hibrid creat la S.C.D.A. Podu-Iloaiei.

Experiențele de câmp în care au fost studiați hibrizii de porumb au fost amplasate în câmpul de ameliorare a porumbului de la SCDA Turda, pe un sol cernoziomic caracteristic Câmpiei Transilvaniei. Densitățile de cultură s-au asigurat specific grupelor de maturitate ale hibrizilor : 70.000 plante/ha (FAO 100-300), 60.000 plante/ha (FAO 300-400). Prin fertilizare s-au asigurat doze anuale de 100-140 kg/ha substanță activă azot și 80-100 kg/ha P₂O₅. Planta premergătoare a fost grâul de toamnă.

La fiecare din cei 21 de hibrizi înregistrați în „Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România pentru anul 2005” s-a studiat interacțiunea cu condițiile de mediu specifice celor trei ani de experimentare la SCDA Turda a următoarelor caracteristici: capacitatea de producție, masa a 1000 boabe (MMB), masa hectolitrică (Mh), proporția de boabe pe știulete (randamentul de boabe), perioada de vegetație exprimată în procentul de umiditate în boabe la recoltare, procentul de plante frânte la recoltare, precum și compoziția boabelor în: amidon, grăsimi și proteină brută.

Materialul pentru analizele chimice a rezultat din autopolenizarea a câte cinci știuleți din fiecare hibrid și constituirea unei probe medii de boabe a 50 g/hibrid. Fâina rezultată din măcinarea fiecărei probe a fost analizată la aparatul INSTALAB 600.

Condițiile climatice din perioada mai-septembrie în cei 3 ani de experimentare (2003-2005) au fost destul de diferite. Anul 2004 a fost cel mai favorabil, urmare a unui regim excedentar de precipitații și termic în lunile iunie, iulie și august. Anii 2003 și 2005 au fost puțin favorabili culturii porumbului datorită deficitului de precipitații din lunile aprilie-iunie și excedentului termic în anul 2003 și a unui excedent pluviometric și deficit termic în lunile iunie-august în anul 2005.

Valorificarea datelor s-a efectuat prin analiza varianțelor cu un factor și/sau doi factori (Săulescu și Săulescu, 1966), iar calculul corelațiilor simple și al coeficientului de variabilitate, după Ceapoiu (1968).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

1. Studiul capacității de producție și a unor componente ale producției

Analiza semnificațiilor (tabelul 1) relevă prezența unor diferențe distinct semnificative în cadrul fiecăreia din caracteristicile studiate ca urmare a variabilității anilor de experimentare și a diversității hibrizilor studiați.

Tabelul 1

Analiza varianțelor pentru producția de boabe și unele componente ale producției la 21 hibridi de porumb experimentați la S.C.D.A. Turda, în perioada 2003-2005
(ANOVA for grain yield and some yield components of 21 maize hybrids during 2003-2005, at ARDS Turda)

Cauza variabilității	GL	Producția de boabe (U = 15,5%)		Proporția de boabe/știulete (randament)		Masa a 1000 boabe (MMB)		Masa hectolitrică (Mh)		Umiditatea boabelor la recoltare	
		kg/ha		%		g		kg/hl		%	
		s ²		s ²		s ²		s ²		s ²	
Totală	62										
Ani	2	47366926	**	8,68	n.s.	29830	**	469,9	**	433,0	**
Hibridi	20	2157010	**	10,65	**	2158	**	23,6	**	14,3	**
Eroare	40	283418		4,22		274,6		3,7		4,9	

n.s. – Nesemnificativ; *, ** Semnificativ la P = 5% și P = 1%

Ca urmare a fluctuației factorilor de mediu s-a manifestat o mare variabilitate de la un an la altul, atât a producției de boabe, cât și a componentelor producției (figura 1, tabelul 2).

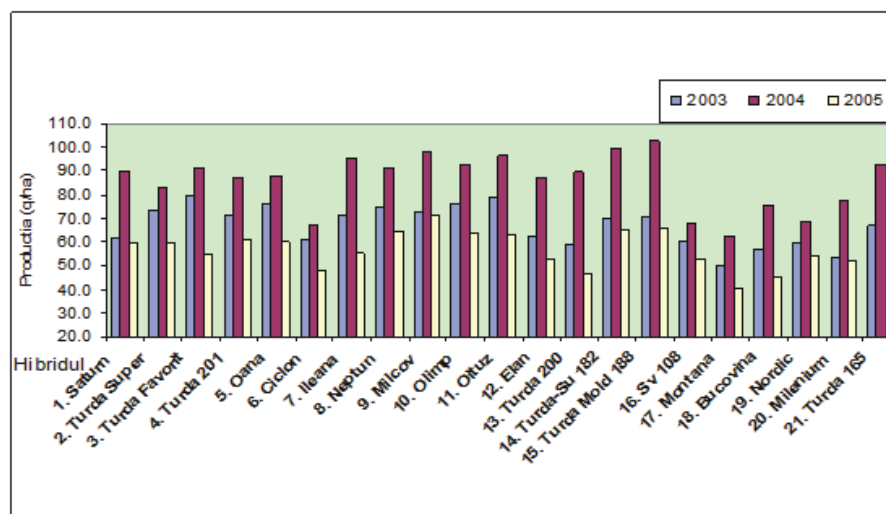


Fig. 1 - Producția de boabe la 21 hibridi de porumb experimentați la Turda, în perioada 2003-2005
(Average yield of 21 maize hybrids tested at ARDS Turda, during 2003-2005)

Capacitatea de producție precum și unele componente ale producției au diferit în strânsă relație cu perioada de vegetație. Hibridii cu o perioadă de vegetație mai lungă (FAO 300-400) au realizat valori superioare ale producției, comparativ cu hibridii cu o perioadă de vegetație mai redusă. La acest grup de hibridi, pentru realizarea producției de boabe, MMB-ul, randamentul și rezistența mai

bună la frângere a plantelor la recoltare au contribuit favorabil, iar umiditatea din boabe la recoltare a fost mai mare.

Tabelul 2

Valorile producției medii de boabe și a unor componente ale producției la cei 21 hibrizi de porumb experimentați la S.C.D.A. Turda, în perioada 2003-2005
(The average values of yields and some yield components of 21 maize hybrids, at ARDS Turda, during 2003-2005)

Nr. crt.	Hibridul	Producția de boabe	MMB	Mh	% boabe /știulete	Umiditate boabe la recoltare	Plante frânte la recoltare
		q/ha	g	kg/ha	%	%	%
Hibrizi semitimpurii (FAO 300-400)							
1.	Saturn	70,2	327	69,3	80	23,9	0
2.	Turda Super	71,9	351	68,1	82	22,0	2,1
3.	Turda Favorit	75,2	322	69,2	79	24,7	1,9
4.	Turda 201	73,0	330	67,9	81	22,1	1,0
5.	Oana	74,6	334	68,9	79	22,4	2,3
6.	Ciclón	58,7	287	67,6	80	19,9	5,2
7.	Ileana	73,9	293	66,1	84	22,2	2,6
8.	Neptun	76,9	335	66,6	82	23,2	5,0
9.	Milcov	80,8	351	65,1	82	23,1	1,2
10.	Olimp	77,5	360	68,1	79	24,7	2,0
11.	Oituz	79,4	323	67,5	82	24,1	3,0
	Media	73,8	328	67,7	80,9	22,9	2,4
Hibrizi timpurii (FAO 200-300)							
12.	Elan	67,8	308	72,5	83	19,8	6,7
13.	Turda 200	64,9	331	67,6	77	19,8	9,3
14.	Turda SU-182	78,1	294	67,8	81	19,5	3,0
15.	Turda-Mold 188	79,4	270	69,4	79	18,6	1,4
	Media	72,6	301	69,3	80,0	19,4	5,1
Hibrizi extratimpurii (FAO 100-200)							
16.	Sv 108	60,4	315	71,9	78	19,9	19,1
17.	Montana	51,1	270	75,3	77	18,0	13,9
18.	Bucovina	59,1	271	74,5	79	18,5	13,2
19.	Nordic	60,6	320	73,5	79	18,9	8,1
20.	Milenium	60,9	292	72,3	79	19,9	2,7
21.	Turda 165	69,3	315	69,7	79	19,8	3,4
	Media	60,2	297	71,9	78,5	19,2	10,1
	Media generală	69,7	314	69,5	80,0	21,2	5,1
	DL 5%	8,8	27	3,2	3	3,7	1,4
	CV %	22,3	13,6	7,2	3,2	22,0	66,2

După cum se observă în tabelul 2, cea mai mică producție medie s-a înregistrat la hibrizii extratimpurii (60,2 q/ha), dar cu umiditatea boabelor la recoltare cea mai redusă (19,2%). De remarcat, capacitatea de producție a hibrizilor timpurii apropiată de cea a hibrizilor semitimpurii dar cu umiditatea boabelor la recoltare similară cu a hibrizilor extratimpurii. Prin capacitatea de producție semnificativ mai mare, comparativ cu media sistemului, dar și cu o rezistență bună la frângere a plantelor la recoltare se remarcă următorii hibrizi: Milcov (80,8

q/ha; 1,2%) și Oituz (79,4 q/ha) din grupa FAO 300-400 și Turda-Mold 188 (79,4 q/ha; 1,4%) și Turda SU-182 (78,1 q/ha) din grupa FAO 200-300. S-a înregistrat o bună similitudine între clasificarea FAO și umiditatea din boabe la recoltare, cu excepția hibridului Cyclon, care pare că ar trebui încadrat la grupa timpurie pentru a-și exprima pe deplin însușirile.

Din analiza unor componente de realizare a producției se observă că între cei 21 hibridi de porumb analizați nu există variabilitate în privința proporției boabelor pe știulete (CV = 3,2%), iar pentru masa a 1000 de boabe (MMB) și masa hectolitrică variabilitatea este relativ redusă (13,6%, respectiv, 7,2%). Doi dintre hibridii experimentați s-au remarcat prin randamentul de boabe pe știulete semnificativ mai mare: Ileana (84%) și Elan (83%). În privința MMB-ului numai trei hibridi depășesc media sistemului: Olimp (360 g), Turda Super (351 g) și Milcov (351 g). Deși masa hectolitrică prezintă o variabilitate redusă (CV = 7,2%), patru hibridi se caracterizează prin valori semnificativ mai mari decât media: Montana (75,3 kg/hl), Bucovina (74,5 kg/hl), Nordic (73,5 kg/hl) și Elan (72,5 kg/hl). De remarcat că cei patru hibridi caracterizați prin masa hectolitrică mare au bobul de tip indurat.

Hibridul Milcov a fost remarcat pentru mai multe caractere favorabile: capacitatea de producție (80,8 q/ha), MMB (351 g), randament (82%) și rezistența plantelor la frângere (1,2%), hibridul fiind remarcat și în lucrarea publicată de Sarca și colab. (2007). Dintre hibridii timpurii, hibridul trilinear Turda Mold 188 întrunește mai multe caractere favorabile: capacitatea de producție (79,4 q/ha), umiditatea redusă în boabe la recoltare (18.6%) și rezistența la frângerea plantelor (1,4%).

2. Studiul conținutului de amidon, grăsimi, proteină

Analiza semnificațiilor varianțelor relevă prezența unor diferențe semnificative sau distinct semnificative în cadrul fiecăreia din componentele bobului ca urmare a variabilității anilor de experimentare și/sau hibridilor studiați, mai puțin în cazul diferențelor între hibridi în privința conținutului în proteină al boabelor (tabelul 3).

Tabelul 3

Analiza varianțelor pentru conținutul și producția de amidon, grăsimi și proteine la 21 hibridi de porumb experimentați la S.C.D.A. Turda
(ANOVA for grain quality components of 21 maize hybrids, at ARDS Turda during 2003-2005)

Cauza variabilității	GL	Amidon		Grăsimi		Proteine	
		%		%		%	
		s ²	semnif.	s ²	semnif.	s ²	semnif.
Totală	62						
Ani	2	6,55	*	3,73	**	2,78	*
Hibridi	20	4,41	**	0,33	**	0,69	n.s.
Eroare	40	1,65		0,10		0,70	

n.s. – nesemnificativ; *, **semnificativ la P = 5%, P = 1%.

Anul 2004 a fost un an bogat în precipitații în cursul perioadei de vegetație, cu condiții favorabile de acumulare a amidonului în boabe (tabelul 4). Conținutul boabelor în proteină și grăsimi a avut valori mai ridicate în anul 2003, când s-a înregistrat un deficit de precipitații, fapt subliniat și de alți autori: Slușanschi (1957), Grecu și Legman (1994), Hegyi și colab. (2008).

Tabelul 4

**Conținutul boabelor în amidon, grăsimi și proteină
la cei 21 hibrizi de porumb experimentați la S.C.D.A. Turda, în perioada 2003-2005**
(The variation of grain content in: starch, fats and protein of 21 maize hybrids,
at ARDS Turda, during 2003-2005)

Nr. crt.	Hibridul	Tipul bobului	Conținutul boabelor în:		
			amidon	grăsimi	proteină
%					
Hibrizi semitimpurii (FAO 300-400)					
1	Saturn	Dentat	66,6	4,2	12,7
2	Turda Super	Dentat	69,2	3,9	12,2
3	Turda Favorit	Dentat	70,1	4,0	12,3
4	Turda 201	Dentat	68,8	4,2	12,7
5	Oana	Indurat	67,4	4,6	11,7
6	Ciclone	Dentat	67,9	4,1	12,6
7	Ileana	Dentat	69,8	3,8	12,1
8	Neptun	Dentat	68,9	3,8	12,5
9	Milcov	Dentat	69,8	3,7	12,5
10	Olimp	Semiindurat	70,1	3,7	12,5
11	Oituz	Dentat	69,9	3,7	12,4
Media			69,0	4,0	12,4
Hibrizi timpurii (FAO 200-300)					
12	Elan	Semi-dentat	68,9	4,0	12,0
13	Turda 200	Dentat	66,7	4,6	12,3
14	Turda SU-182	Dentat	69,9	4,1	11,6
15	Turda-Mold 188	Dentat	69,4	4,5	11,5
Media			68,7	4,3	11,9
Hibrizi extratimpurii (FAO 100-200)					
16	Sv 108	Indurat	68,5	4,2	11,8
17	Montana	Indurat	68,3	4,7	11,0
18	Bucovina	Indurat	67,8	4,2	12,8
19	Nordic	Indurat	67,1	4,4	12,1
20	Milenium	Indurat	66,5	4,7	12,5
21	Turda 165	Dentat	69,3	4,3	11,5
Media			67,9	4,4	12,0
Media/ani					
			68,3	4,4	12,6
2003			68,3	4,4	12,6
2004			69,3	3,7	12,0
2005			68,3	4,4	11,9
Media generală			68,6	4,2	12,2
DL 5%			2,1	0,1	1,4
CV %			2,4	12,9	7,2

În relație cu perioada de vegetație, se observă tendința de creștere a conținutului mediu în amidon și o tendință de scădere a conținutului în grăsimi la hibrizii mai târzi (+1,1% amidon) (respectiv -0,4% grăsimi) față de hibrizii extratimpurii; rezultate similare au fost observate și de Sarcă și colab. (2007), Hegyi și colab. (2008).

Conținutul de amidon (tabelul 4): a prezentat amplitudini cuprinse între 66,5% la Milenium și 70,1% la Turda Favorit și Olimp. Între cele trei grupe de hibrizi conținutul de amidon cel mai ridicat s-a realizat la 6 din cei 11 hibrizii semitimpurii: Turda Favorit (70,1%), Olimp (70,1%), Oituz (69,9%), Ileana (69,8%), Milcov (69,8%), Turda Super (69,2%). Dintre hibrizii timpurii se remarcă prin conținutul în amidon al boabelor de peste 69,0% hibrizii: Turda SU-182 (69,9%) și Turda-Mold 188 (69,4%), iar dintre hibrizii extratimpurii la un singur hibrid Turda 145 (69,3%) conținutul în amidon al boabelor depășește media grupei hibrizilor semitimpurii.

Variabilitatea conținutului în amidon al boabelor, apreciată prin coeficientul de variabilitate (CV%) se poate considera foarte redusă 2,4%. Majoritatea hibrizilor timpurii fiind creați pe bază de germoplasmă din convarietatea îndurată sunt caracterizați printr-o producție de boabe cu un conținut redus în amidon și mai mare în proteină și grăsimi.

Conținutul în grăsimi (tabelul 4) a prezentat o variabilitate mijlocie de 12,9%. Amplitudinea medie a procentului de grăsimi a fost redusă în cazul celor 21 hibrizi luați în studiu, între 3,7% și 4,7%. S-au remarcat printr-un conținut în ulei al boabelor superior mediei: Montana (4,7%), Milenium (4,7%), Oana (4,6%), Turda 200 (4,6%), Turda-Mold 188 (4,5%). La hibridul Turda 200 trebuie menționat faptul că este singurul hibrid cu tipul bobului dentat și cu un conținut ridicat de grăsimi și proteină și redus în amidon.

Conținutul în proteină brută (tabelul 4) s-a situat la valori medii relativ reduse, amplitudinea mediilor fiind cuprinsă între 11,0% la hibridul Montana și 12,8% la Bucovina. Cele mai ridicate valori medii ale conținutului în proteină al boabelor se remarcă la hibrizii semitimpurii (12,4%) comparativ cu procentele înregistrate la hibrizii timpurii, de 11,9%, respectiv 12,0% la hibrizii extratimpurii. Variabilitatea conținutului în proteină a fost mijlocie, determinându-se valoarea de 7,2%.

3. Studiul corelațiilor dintre capacitatea de producție și compoziția boabelor

Relațiile existente între producția de boabe, componentele producției și unele componente ale bobului sunt prezentate în tabelul 5. Între compoziția chimică și componentele producției există relații semnificative statistice.

În cazul celor 21 hibrizii experimentați există următoarele corelații semnificative:

- conținutul în amidon al boabelor este corelat semnificativ pozitiv cu capacitatea de producție (0,49***), MMB (0,30**) și perioada de vegetație a hibrizilor exprimată prin umiditatea boabelor la recoltare (0,34**);
- conținutul boabelor în grăsimi este corelat pozitiv cu masa hectolitrică (0,42***);
- subliniem existența unor corelații negative semnificative între conținutul boabelor în grăsimi și capacitatea de producție (-0,64***), MMB (-0,65***) și perioada de vegetație a hibrizilor (-0,58***).
- conținutul boabelor în amidon este corelat negativ cu conținutul boabelor în ulei (-0,56***) și proteină (-0,50***), precum și cu masa hectolitrică (-0,26**); rezultate similare au fost obținute de Fabijanac și colab. (2006), Hegyi și colab. (2008), Idikut și colab. (2009).

Tabelul 5

Coefficienții de corelație dintre producția de boabe, unele componente ale producției și unele componente ale calității boabelor la cei 21 hibrizi de porumb experimentați la S.C.D.A. Turda, în perioada 2003-2005
 (Simple correlation coefficients among the grain yield, some yield components and grain quality traits of maize hybrids, at ARDS Turda during 2003-2005)
 (n = 63)

Specificare	Amidon %	Grăsimi %	Proteină %	Producție boabe q/ha	MMB g	Mh kg/hl
Amidon, %	1,00					
Grăsimi, %	-0,56***	1,00				
Proteină, %	-0,50***	-0,04	1,00			
Producția de boabe, q/ha	0,49***	-0,64***	-0,03	1,00		
MMB, g	0,30**	-0,65***	-0,03	0,63***	1,00	
Mh, kg/hl	-0,26**	0,42***	0,12	-0,27*	-0,57***	1,00
Umiditate, %	0,34**	-0,58***	-0,11	0,36**	0,71***	-0,81***

*r – P 5% = 0,25; **r – P 1% = 0,33; ***r – P 0,01% = 0,41

Se poate concluziona, pe baza datelor experimentale, că alegerea genotipului de porumb, care să dețină simultan capacitatea de producție ridicată și toți indicii de calitate cu valori superioare, este dificil de realizat. Din acest motiv, este indicat a se alege genotipuri care să realizeze simultan cu capacitatea de producție ridicată unul din indicii calității la niveluri superioare.

CONCLUZII

- ❑ Genotipurile studiate (hibrizii) și anii de experimentare au determinat variabilitatea compoziției chimice a boabelor.
- ❑ Hibrizii cu bobul de tip indurat au prezentat o perioadă de vegetație mai scurtă și un conținut ridicat în grăsimi și proteină, dar capacitatea de producție a

fost semnificativ mai redusă datorită ratei scăzute de acumulare a carbohidraților (amidon).

□ Hibrizii cu bobul de tip dentat au manifestat, în general, o perioadă de vegetație mai lungă și o acumulare mai intensă a amidonului, dar conținutul boabelor în grăsimi și proteină a fost scăzut.

□ Între conținutul boabelor în amidon și capacitatea de producție corelația a fost pozitivă; între conținutul boabelor în grăsimi și proteine și capacitatea de producție corelația a fost negativă.

RECOMANDĂRI

Pentru selecția unor genotipuri de porumb cu o producție ridicată de amidon trebuie să se realizeze îmbinarea elementelor de producție: capacitatea de producție, MMB, randamentul.

Este dificil de creat hibridi de porumb cu o mare capacitate de producție și cu un conținut sporit în grăsimi, deoarece trebuie rupte corelațiile negative existente între conținutul boabelor în grăsimi și producția de boabe, MMB, randament.

Caracterizarea hibridilor de porumb în privința conținutului boabelor în amidon, grăsimi și proteină, trebuie să se efectueze în urma experimentării acestora în diferite condiții de mediu (ani, localități).

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- ANTOHE, I., COSMIN, O., SARCA, TR., DICU, GEORGETA, NAIDIN, C., NĂESCU, V., 2006 – *High yielding, drought resistant maize hybrids with good quality traits*. An. INCDA Fundulea, LXXIV.
- CEAPOIU, N., 1968 – *Metode statistice aplicate în experiențele agricole și biologice*. Edit. Agro-Silvică, București.
- DUDLEY, J.W., LAMBERT, R.J., 1992 – *Ninety generations of selection for oil and protein in maize*. Maydica, 37: 81-87.
- FABIJANAC, D., VARGA, B., SVEČNJAK, Z., GRBEŠA, D., 2006 – *Grain yield and quality of semiflint maize hybrids at two sowing dates*. Agriculturae Conspectus Scientificus, vol. 71 (2): 45-50.
- GRECU, C., LEGMAN, V., 1994 – *Conținutul și producția de proteină, grăsimi și amidon a boabelor unor hibridi și soiuri de porumb experimentați la Turda în anii 1987-1991*. Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, vol. V:127-141.
- HAȘ, I., HAȘ VOICHIȚA, CĂBULEA, I., GRECU, C., COPÂNDEAN ANA, CALBOREAN, CARMEN, LEGMAN, V., 2004 – *Ameliorarea porumbului pentru utilizări speciale*. Probl. genet. teor. aplic., XXXVI, 1-2.
- HEGYI, Z., PÓK, I., SZÓKE, C., PINTÉR, J., 2007 - *Chemical quality parameters of maize hybrids in various FAO maturity groups as correlated with yield and yield components*. Acta Agron. Hung., 55: 217-225.
- HEGYI, Z., PÓK, I., BERZY, T., PINTÉR, J., MARTON, L. C., 2008 – *Comparison of the grain yield and quality potential of maize hybrids in different FAO maturity groups*. Acta Agron. Hung., 56: 161-167.
- IDIKUT, L., ATALAY, A.I., KARA, S.N., KAMALAK, A., 2009 – *Effect of hybrid on starch, protein and yields of maize grain*. Journal of Animal and Veterinary Advances 8 (10): 1945-1947. ISSN: 1680-5593.

- OSORNO, J. M., CARENA, M.J., 2008 – *Creating groups of maize genetic diversity for grain quality: implications for breeding*. Maydica, 53: 131-141
- POLLAK, L.M., SCOTT, M.P., 2005 – *Breeding for grain quality traits*. Maydica, 50: 247-257.
- SARCA, TR., COSMIN, O., ANTOHE, I., 2007 – *Cercetări și realizări în ameliorarea porumbului la Fundulea*. An. INCDA Fundulea, LXXXV, 2007, Volum jubiliar: 99-135.
- SĂULESCU, N.A., SĂULESCU, N.N., 1967 – *Cîmpul de experiență*. Edit. Agro-Silvică, București.
- SCOTT, M.P., EDWARDS, J.W., BELL, C.P., SCHUSSLER, J.R., SMITH, J.S., 2006 – *Grain composition and amino acid content in maize hybrids representing 80 years of commercial maize varieties*. Maydica, 51: 417-423.
- SLUȘANSCHI, H., 1957 – *Compoziția chimică și întrebuințarea porumbului*. Porumbul – Studiu monografic. Edit. Acad. R.P.R.: 138-180.
- *** Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România pentru anul 2005.

Prezentată Comitetului de redacție la 11 mai 2010