

ÎNĂLȚIMEA DE INSERȚIE A ȘTIULETELUI, CRITERIU IMPORTANT DE SELECȚIE ÎN AMELIORAREA PORUMBULUI LA S.C.D.A. LOVRIN

**EAR INSERTION, AN IMPORTANT SELECTION CRITERION FOR MAIZE
IMPROVEMENT AT ARDS LOVRIN**

DANA SUBA¹ ȘI TITUS T. SUBA¹

Abstract

The object of this study was to determine the heredity of ear insertion height and its influence on the production capacity and mechanical harvest aptitudes. From initial material represented by a maize synthetic population, six pairs of sister inbred lines were extracted, different regarding their ear height. These inbreds were crossed with two different testers – one with higher ear insertion and the second with low ear one. Hybrid crosses were experimented in two trials in 2016 and 2017. Before harvest, number of plants root and stalk lodged was recorded. Only plants with inclination smaller of 30° were considered root lodged. On average of the two years of experimentation, grain yield was significantly higher in favour of hybrids obtained from high ear insertion inbreds in case of both testers. High values of correlation coefficients between ear insertion height of the hybrid crosses and their grain yield showed an even stronger relationship. The value of correlation coefficients is smaller and only in a few cases significant when hybrid ear insertion was compared to ear insertion of maternal parental inbreds. The main breeding conclusion of this study is that high ear insertion on maize stalk could be increase till the limit affecting root and stalk lodging resistance of the plants.

Cuvinte cheie: porumb, populație sintetică, înălțime mare de inserție a știuleților, înălțime joasă de inserție a știuleților, înălțimea totală a plantei, ereditatea înălțimii de inserție a știuletelui pe tulpină.

Keywords: maize, synthetic populations, ear insertion, low ear insertion, total plant height, heredity of ear height.

INTRODUCERE

Înălțimea de inserție a știuletelui la porumb poate fi apreciată ca un caracter de mică importanță, la prima vedere.

¹ S.C.D.A. Lovrin. E-mail: subadanas@yahoo.com

S-au făcut numeroase referiri și există foarte multe date cu privire la inflorescența femelă la porumb. În marea lor majoritate acestea se referă la formarea și structura anatomică a acesteia (Căbulea, 2004). Sunt mai puține informații și date cu privire la înălțimea de inserție a știuletelui de porumb pe plantă și implicațiile ei asupra producției, a pretabilității la recoltarea mecanizată și a rezistenței porumbului la frângere și cădere. Multe dintre cercetările efectuate au fost întreprinse pentru a elucidă unele aspecte în comportarea materialelor biologice, în general fără studii genetice speciale asupra acestui caracter (Hallauer și Miranda, 1988).

În încercarea de a crea material biologic valoros, amelioratorul trebuie să aibă o viziune foarte clară asupra tuturor însușirilor și caracterelor urmărite. În acest context, înălțimea de inserție a știuletelui este o însușire căreia trebuie să i se acorde importanța cuvenită în realizarea și obținerea unor hibrizi de porumb la S.C.D.A. Lovrin, fiind totodată un obiectiv important în procesul de ameliorare a porumbului românesc.

Înălțimea de inserție a știuletelui este corelată și cu alte caractere și însușiri ale plantei. Majoritatea datelor existente în literatura de specialitate se referă la corelația pozitivă existentă între:

- înălțimea de inserție și înălțimea totală a plantei (Doebly, 2004);
- înălțimea de inserție a știuletelui și numărul de zile până la maturitate (Oblina și Hallauer, 1974);
- înălțimea de inserție și volumul rădăcinilor (Bianchi și Salamini, 1990).

Despre corelația producție – înălțimea de inserție a știuletelui se găsesc puține date concludente, de aceea am inițiat câteva cercetări referitoare la ereditatea înălțimii de inserție a știuletelui pe tulpină și influența acesteia asupra capacității de producție și pretabilității la recoltarea mecanizată. De altfel, acestui caracter i s-a acordat o importanță din ce în ce mai mare pe măsură ce s-a generalizat recoltarea mecanizată a porumbului în știuleți sau boabe.

Parte din aceste date sunt prezentate în lucrarea de față care cuprinde rezultatele culturilor comparative cu hibrizi obținuți prin testarea liniilor consangvinizate cu înălțime de inserție diferită a știuleților pe tulpină.

MATERIAL ȘI METODE

Genetica cantitativă și rezultatele practice obținute până în prezent au demonstrat clar rolul preponderent al materialului inițial în procesul de creare a unor hibrizi superiori de porumb.

Selecția într-un material genetic inițial (în cazul de față o populație sintetică) pentru înălțimea de inserție a știuleților trebuie făcută în primele generații de consangvinizare.

Această afirmație este susținută de rezultatele menționate în tabelul 1, unde se prezintă procentual schimbarea valorilor a opt caractere în decursul a șapte generații de consangvinizare asupra a 200 de plante autopolenizate din sinteticul luat în studiu. De altfel, în datele absolute, înălțimea de inserție, caracterul studiat între S_0 și S_4 diferă cu 31 de cm, în timp ce între S_4 și S_7 , cu 1 cm.

Prin creșterea homozigoției producția scade, în timp ce perioada de vegetație crește.

Linii de porumb din generația a treia de consangvinizare au fost supuse selecției pentru inserție înaltă și inserție joasă a știuletelui.

După alte trei generații de autopolenizare și selecție s-au reținut șase perechi de linii surori foarte asemănătoare, dar cu înălțime de inserție a știuletelui diferită. Liniile obținute au fost încrucișate cu doi testerii diferiți sub aspectul înălțimii de inserție a știuletelui.

Primul tester avea o inserție înaltă a știuletelui, iar cel de al doilea, o inserție a știuletelui joasă. Hibrizii obținuți au fost experimentați în două culturi comparative cu câte 12 variante în 3 repetiții, cu câte 84 de plante la parcelă. S-au făcut măsurători biometrice la toate plantele din repetiția a treia.

Tabelul 1

Schimbarea procentuală a valorilor unor însușiri morfoproductive timp de șapte generații de autopolenizare în sinteticul folosit ca material inițial
(Percentage change in values of some morfoproductive traits during 7 generations of inbreeding in the synthetic used as starting material)

Generația de consangvinizare	% homo-zigot	Înălțimea totală a plantei	Înălțimea de inserție a știuletelui	Nr. rânduri boabe pe știulete	Lungime panicul	Diametru știulete	Diametru rahis	Prod.	Perioada de vegetație
S ₀	0,00	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
S ₁	50,00	87,2	83,2	95,3	91,3	92,3	96,3	68,7	104,5
S ₂	75,00	81,6	75,8	93,8	83,8	85,8	91,3	47,4	108,2
S ₃	87,50	78,1	71,6	89,7	79,8	83,3	90,9	40,2	112,4
S ₄	93,75	77,0	69,5	87,0	78,6	81,5	89,9	36,8	110,9
S ₅	96,88	75,5	68,4	85,8	76,3	81,5	88,9	34,5	112,7
S ₆	98,44	76,0	67,4	84,2	76,9	80,5	88,9	33,7	112,1
S ₇	99,22	75,5	68,4	81,6	73,4	79,3	87,9	29,7	114,8
Diferența S ₀ -S ₇		-24,5	-31,6	-18,4	-26,6	-20,7	-12,1	-70,3	+14,8
Media		81,6	75,6	93,1	82,6	85,6	91,9	48,8	109,4

Înainte de recoltare, printre alte determinări, s-a stabilit numărul plantelor frânte și căzute. S-au luat în calcul plantele cu o înclinare mai mică de 30°.

Datele au fost valorificate și prelucrate statistic prin analiza varianței.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În tabelul 2 sunt prezentate producțiile realizate în anii 2016-2017, de către hibrizii din top-cross.

În anul 2017 hibrizii rezultați din încrucișarea liniilor cu inserție joasă a știuletelui cu testerul 1 au dat producții cuprinse între 44,7 și 50,1 q/ha și de 43,1-47,0 q/ha, cu testerul 2, în timp ce liniile cu inserție înaltă a știuletelui au realizat producții de 48,2-55,3 q/ha, când au fost încrucișate cu testerul 1, și producții de 44,9-52,2 q/ha, când au fost încrucișate cu testerul 2. Diferențele de producție au fost asigurate statistic în patru cazuri, prin testarea cu testerul 1 și în cinci cazuri, prin testarea cu testerul 2.

În 2016, în condiții de vegetație bune, nivelul producțiilor a fost mai ridicat, iar diferența între variante a fost mai mare. Astfel, la hibrizii rezultați din testarea cu testerul 1 (tester cu o inserție joasă), hibrizii rezultați din liniile cu inserția joasă a știuletelui au

realizat producții cuprinse între 75,4 și 84,4 q/ha, în timp ce la hibridii obținuți din încrucișarea cu liniile cu inserție înaltă, producțiile au fost cuprinse între 81,5 și 94,6 q/ha, cu diferențe semnificative între toate perechile de hibridi.

Aceeași situație se prezintă și în cazul testării cu testerul 2 (tester cu inserție înaltă), unde producțiile se încadrează între 74,2 și 81,1 q/ha la hibridii obținuți din testarea liniilor cu inserție joasă, și între 80,7 și 91,6 q/ha, la hibridii obținuți din încrucișarea liniilor cu inserție înaltă a știuleților pe tulpină.

În medie pe doi ani, atât nivelul producțiilor, cât și al diferențelor de producție între hibridii liniilor surori sunt mai mari în cazul testării cu un tester care are înălțimea de inserție a știuleților mai mare. Cu o singură excepție, diferențele de producție sunt distinct semnificative sau foarte semnificative în favoarea hibridilor obținuți din liniile cu inserție înaltă, în cazul ambilor testeri.

Tot în tabelul 2 sunt prezentați și coeficienții de corelație între înălțimea de inserție a știuleților la linii și producția hibridilor obținuți din testarea acestora. Cu mici excepții, valoarea acestor coeficienți este mare și, în general, se poate aprecia că în cazul producțiilor mai mari și corelația între înălțimea de inserție a știuleților la linii și producția hibridilor este mai accentuată.

Tabelul 2

Producția hibridilor din top-crossul liniilor cu inserția știuletelui diferită și corelațiile între înălțimea de inserție a știuletelui la linii și producția hibridilor

(Yield of top-cross hybrids of lines with the different ear insertion and correlations between the height of insertion of the ear into the lines and production of the hybrids)

Linia	Înălțime inserție linie (cm)	TESTER 1				TESTER 2				
		2016		2017		2016		2017		
		q/ha	semnif.	q/ha	semnif.	q/ha	semnif.	q/ha	semnif.	
1.	î	55	91,6	***	54,5	**	89,7	***	51,4	**
	j	45	81,7		49,7		81,0		47,0	
2.	î	60	89,2	***	48,2	*	89,2	***	44,9	
	j	43	80,1		44,7		79,1		43,1	
3.	î	51	87,1	***	51,9	*	85,7	**	48,9	***
	j	42	79,6		48,4		79,1		43,4	
4.	î	48	81,5	***	50,5		80,7	***	47,5	**
	j	35	75,4		50,1		74,2		43,6	
5.	î	79	94,6	***	55,3	**	91,6	***	52,2	***
	j	61	84,4		49,8		81,1		46,9	
6.	î	66	91,0	***	51,1		89,7	***	51,1	**
	j	55	84,2		48,0		80,4		46,9	
r	î		0,80		0,38		0,82	*	0,48	
	j		0,71		0,14		0,89		0,81	*
m			0,82	**	0,52		0,89	**	0,75	**
DL	5%		3,0		3,2		3,4		2,7	
	1%		3,9		4,3		4,6		3,6	
	0,1%		5,2		5,6		5,9		4,8	

În tabelul 3 se prezintă înălțimea de inserție a știuleților la hibridii din top-cross și procentul plantelor frânte sau căzute. S-au calculat coeficienții de corelație între înălțimea de inserție a știuleților la hibridi și producția acestora. Și în acest caz s-a constatat că la producții mai mari, corelația între inserție și producție este mai accentuată. Valoarea coeficienților de corelație este însă ceva mai mică și în mai puține cazuri semnificativă, când se referă la inserția știuleților la hibridi în comparație cu inserția știuleților la liniile maternelle. Toate datele referitoare la înălțimea de inserție a știuleților la liniile maternelle, înălțimea de inserție a știuleților la hibridi și testerii, conduc la ideea că producția crește odată cu înălțimea de inserție a știuleților.

Analizând însă coeficienții de corelație între înălțimea de inserție a știuleților la hibridi și procentul plantelor căzute sau frânte, observăm că valoarea acestora este mult mai mare decât cea în cazul inserție x producție, jumătate din acești coeficienți sunt semnificativi la nivelul de 1%. Aceste date ne sugerează ideea că înălțimea de inserție a știuleților favorabilă unor producții ridicate este limitată de corelația între inserție și cădere.

Analizând graficele realizate, se poate observa variația înălțimii de inserție a hibridului F1, în funcție de testerul folosit în încrucișări.

Tabelul 3

**Înălțimea de inserție a știuleților și procentul plantelor căzute și frânte la hibridii din top-cross.
Corelațiile între înălțimea de inserție a știuleților la hibridi, producții, cădere și frângere**
(The height of insertion of the ear and the percentage of root and stalk breakage in top-cross hybrids.
Correlations between the height of ear insertion in hybrids, production, root and stalk breakage)

Linia		Înălțimea de inserție				Procent plante căzute și frânte				Media
		TESTER 1		TESTER 2		TESTER 1		TESTER 2		
		2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	
1.	î	101	89	92	70	11	7	9	6	8,2
	j	90	74	85	65	5	4	4	9	4,0
2.	î	108	92	98	75	13	10	12	8	10,7
	j	82	72	84	63	7	5	6	4	5,5
3.	î	104	86	96	70	12	6	10	5	8,7
	j	80	71	87	60	7	3	3	2	3,7
4.	î	98	83	90	69	14	8	13	3	9,5
	j	79	69	81	58	8	4	7	1	5,0
5.	î	131	120	124	105	20	14	18	10	15,5
	j	122	110	114	99	11	6	9	5	7,7
6.	î	115	96	108	85	15	10	13	8	11,5
	j	103	84	92	70	7	6	6	4	5,7
r_p^i	î	0,80	0,47	0,79	0,46					
	j	0,77	0,25	0,49	0,42					
	m	0,82**	0,60*	0,68*	0,51					
r_c^i	î					0,87	0,80	0,84	0,83	0,95**
	j					0,65	0,73	0,64	0,76	0,86**
	m					0,81**	0,77**	0,76**	0,75	0,82**

r_p^i = coeficient corelație înălțimea de inserție-producție, r_c^i = coeficient corelație înălțimea de inserție-cădere.

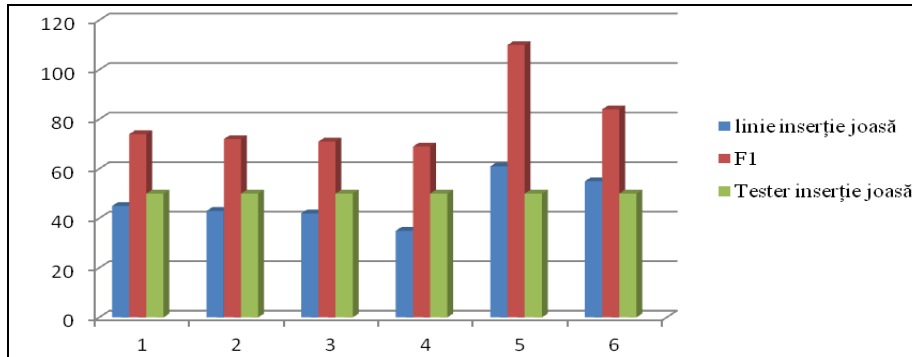


Figura 1 – Reprezentarea grafică a înălțimii de inserție în funcție de testerul folosit (media anilor 2016-2017)

(Graphical representation of the height of insertion according to the tester using; average years 2016-2017)

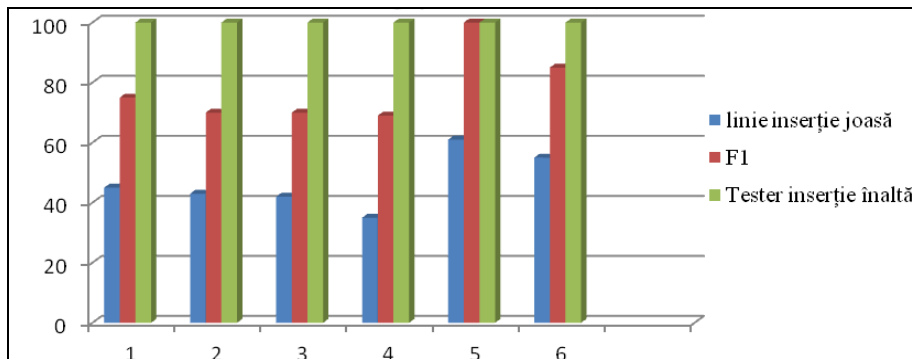


Figura 2 – Reprezentarea grafică a înălțimii de inserție în funcție de testerul folosit (media anilor 2016-2017)

(Graphical representation of the height of insertion according to the tester using; average years 2016-2017)

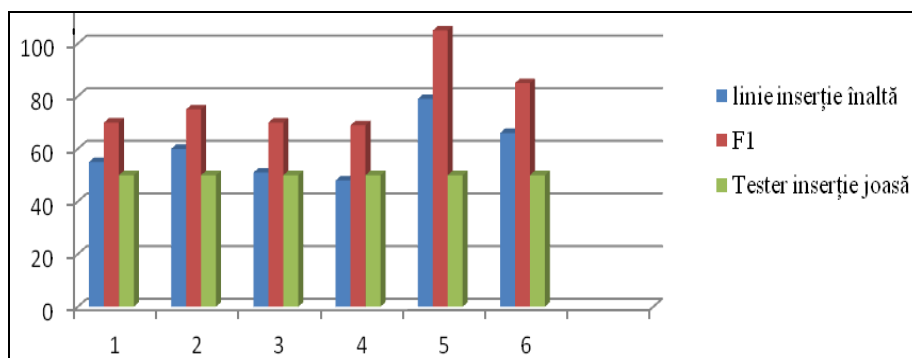


Figura 3 – Reprezentarea grafică a înălțimii de inserție în funcție de testerul folosit (media anilor 2016-2017)

(Graphical representation of the height of insertion according to the tester using; average years 2016-2017)

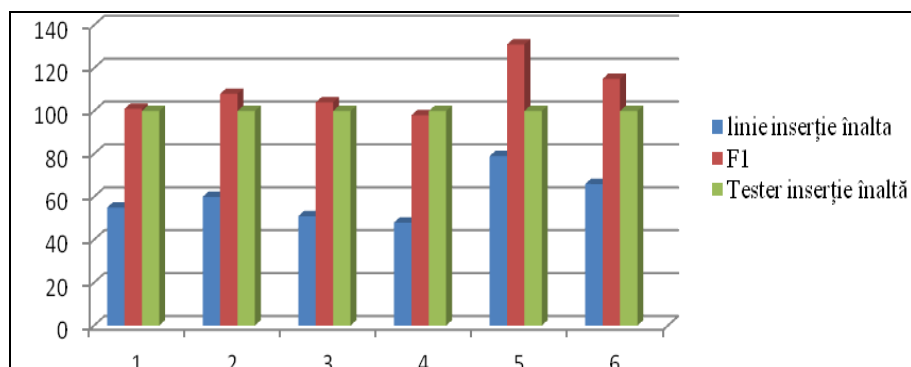


Figura 4 – Reprezentarea grafică a înălțimii de inserție în funcție de testerul folosit
(media anilor 2016-2017)

(Graphical representation of the height of insertion according to the tester using;
average years 2016-2017)

CONCLUZII

Pe baza datelor obținute din aceste experiențe, se poate aprecia că înălțimea de inserție a știuleților la liniile maternelle se reflectă direct în înălțimea de inserție a știuleților la hibridi. Aceeași influență, în proporție mai redusă însă, se observă în cazul testerilor cu inserție diferită.

Între înălțimea de inserție a știuleților formelor parentale și ale hibridilor, și producție, există o corelație pozitivă. O corelație și mai accentuată este însă între înălțimea de inserție a știuleților la hibridi și căderea plantelor. În selecția materialului de ameliorare, aceste două obiective trebuie analizate în paralel.

Ideea de bază care se desprinde din acest studiu este aceea ca înălțimea de inserție a știuleților pe tulpina de porumb poate fi atât de înaltă până la o limită care să nu afecteze rezistența la cădere a plantelor, sau să se selecteze excepțiile de la această corelație.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- CĂBULEA, I., 2004 – *Genetica porumbului*. În: Porumbul, studiu monografic, I: 206-310, Editura Academiei Române, București.
- CROSBIE, T.M., MOCK, I.I., 1980 – *Effects of recurrent selection for grain yield and ear traits of five maize populations*. Euphytica, 29: 57-64.
- DARRAH, L.L., HALLAUER, R.A., 1972 – *Genetic effects estimated from generations means in four diallel sets of maize inbreds*. Crop Science, 12, 5: 615-621.
- EBERHART, S.A., DEBELA, S., HALLAUER, A.R., 1973 – *Reciprocal recurrent selection in the BSSS and BSCB I maize population and half sib selection in BSSS*. Crop Science, 13, 4: 451-456.
- HALLAUER, A.R., CARENA, M.J., 2009 – *Maize breeding, in Handbook of plant breeding*. Iowa State University, Press Ames.
- HALLAUER, A.R., MIRANDA, J.B. 1988 – *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. 2nd ed., Iowa, Ames, USA: Iowa State University press.
- HAȘ, I., 2011 – *Biologia porumbului*. Editura Academiei Române, București: 311-362.

NECȘULESCU, F., 1959 – *Mecanizarea recoltării porumbului*. Institutul de Documentare Tehnică, București: pag. 7.
<https://www.grimedia.ro>: *Inflorescența porumbului* - 15.04.2016.

Prezentată Comitetului de redacție la 17 mai 2018