

TURDA 248 – HIBRID DE PORUMB DE PERSPECTIVĂ PENTRU ZONA TRANSILVANIEI

TURDA 248 – MAIZE HYBRID OF PERSPECTIVE FOR TRANSYLVANIAN AREA

VOICHIȚA HAȘ¹, IOAN HAȘ^{1,2}, ANA COPÂNDEAN¹, ELENA NAGY¹

Abstract

The activity of scientific research and in particular complex and intense activity to improve maize at the Agricultural Research and Development Station Turda led to achieving results in the creation of maize inbred lines and hybrids with high genetic value.

Recently registered Turda 248 hybrid is distinguished by its superiority in yielding ability, quality features and exploiting technological factors. Turda 248 hybrid was tested at the State Institute for Variety Testing and Registration, Bucharest, Romania (SIVTR), during 2009-2011, under normal condition (no irrigation), at nine Varieties Testing Centers (VTC). During the same three years (2009-2011) it was also tested at five different research stations. The maize hybrid Turda 248 was highlighted by an average yield of 9865 kg/ha, respectively 9646 kg/ha, situating itself above Turda 201, with a remarkable percentage of 12% and respectively 19%. Maximum yields (over 10,000 kg/ha) of 14,257 kg/ha was recorded in 2010 at the Bacău VTC, in 2009 at the Dej VTC (13,504 kg/ha) and in 2011 at the Satu Mare VTC (12,814 kg/ha).

Turda 248 is a mid-early hybrid (FAO 380), with dent and good kernel quality, especially fats (5.2%).

Turda 248 hybrid is recommended to be grown in the Ist and IInd favorability zones of Transylvanian Plain, the surrounding hills, meadows adjacent to the rivers Mureș, Someș and Tarnave, Centre and North-East of Moldova, as well as in the hilly regions to the West of the country.

Key words: maize, new hybrid, yielding ability, kernel quality.

Cuvinte cheie: porumb, hibrid nou, capacitate de producție, calitatea boabelor.

INTRODUCERE

Cultura porumbul ocupă anual în România peste 2,5 milioane hectare, cea mai mare suprafață din întreaga Uniune Europeană, mărimea suprafețelor cultivate fiind relativ

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

E-mail: hasvoichita@yahoo.com

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

E-mail: ioanhas@yahoo.com

**La aprecierea comportării hibridului Turda 248 au contribuit colegii din rețeaua ecologică a stațiilor de cercetare din zona centrală și de nord a țării (S.C.D.B. Tg. Mureș, S.C.D.A. Secuieni, S.C.D.A. Suceava, S.C.D.A. Livada), precum și colegii din rețeaua ecologică a I.S.T.I.S., din nouă Centre pentru Testarea Soiurilor (C.T.S.) din: Târgoviște, Șimleul Silvaniei, Sibiu, Satu Mare, Rădăuți, Negrești, Inand, Dej, Bacău.

similară în perioada 2008-2011. Producția totală de porumb a anului 2011 a fost de peste 11,4 milioane tone, cu 26% mai mare decât producția anului 2010, respectiv cu 44% mai mare decât producțiile anilor 2009 sau 2008. Cu toate acestea, România are cel mai mic randament la producție de numai 4454 kg/ha/2011, comparativ cu 6902 kg/ha producția medie înregistrată în statele membre UE. Necesitatea obținerii unor producții superioare și constante, obligă cercetarea științifică să ofere cultivatorilor hibrizi de porumb competitivi și semințe cu înaltă valoare genetică.

Diversitatea condițiilor pedoclimatice din jumătatea de nord a țării fac necesară cultivarea unei game mai largi de hibrizi, de la cei foarte timpurii până la grupa hibrizilor semitimpurii. Dinamica proceselor de integrare în piața europeană a semințelor obligă amelioratorii autohtoni să răspundă condițiilor intensive de cultură, dar în același timp să țină seama de condițiile socio-economice ale agricultorilor din această parte a țării (Haș, 2003). Crearea hibrizilor de porumb adaptați condițiilor specifice din Transilvania ridică unele probleme particulare determinate de regimul termic deficitar, a intervalului fără îngheț relativ mai scurt, a diversității climatice, a reliefului frământat și a solurilor adesea cu particularități diferite chiar de o tarla la alta. Ca urmare a acestor condiții specifice zonei, ponderea majoră (peste 50%) a activității de ameliorare a porumbului la S.C.D.A. Turda o constituie crearea hibrizilor timpurii (FAO 240-300) și semitimpurii (FAO 300-380) (Căbulea și Grecu, 1982; Căbulea și colab., 1999; Haș și Grecu, 2007).

În ultimii 10 ani (1991-2011) (Grecu și colab., 2011), caracteristicile climatice ale zonelor din centrul și nordul României s-au schimbat prin temperaturi medii superioare valorii medii multianuale de 9°C (1957-2010), precum și prin alternanța între perioade (mai-iunie) cu temperaturi scăzute și precipitații abundente până la fenofaza înfloritului și apariția stigmatelor, urmate de (luna iulie) temperaturi ridicate (peste normala zonei), secetă a solului și secetă atmosferică mai ales în perioada de polenizare și umplere a bobului, precum și condiții favorabile pentru frângerea tulpinilor în toamnă și îmbolnăvirea știuleților cu fuzarioză (precipitații, umiditate relativă ridicată, amplitudini mari ale temperaturilor diurne) (Haș, 2001).

Ca urmare a procesului de încălzire, evidentă în zona Turda, pentru perioada de vegetație a porumbului, s-au produs schimbări și la nivelul obiectivelor urmărite în cadrul programului de ameliorare a porumbului de la S.C.D.A. Turda:

- selecția unor hibrizi cu capacitate superioară de producție din grupele semitimpurii FAO 350-380;
- promovarea ca materiale inițiale în crearea liniilor consangvinizate a unor genotipuri cu perioadă mai lungă de vegetație;
- eliminarea genotipurilor din grupele extratimpurii și timpurii din cauza lipsei competitivității atât din punct de vedere al capacității de producție cât și a rezistenței la frângerea tulpinilor la recoltare.

Perioada de vegetație a hibrizilor de perspectivă, experimentați în rețeaua ecologică I.S.T.I.S., reflectă tendința ultimilor ani, în crearea hibrizilor de porumb, de promovare (selecție) a genotipurilor din grupa FAO 300-400 (Haș și Haș, 2007).

Una dintre cele mai recente creații, în ameliorarea porumbului de la SCDA Turda, este hibridul simplu semitimpuriu **Turda 248**, înregistrat în Catalogul oficial, începând

cu anul 2012. Hibridul s-a remarcat prin potențialul de producție superior hibrizilor „TURDA” aflați în cultură, prin însușiri calitative superioare precum și prin capacitatea superioară de valorificare a factorilor tehnologici.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Ca surse de material inițial al celor două forme parentale ale hibridului Turda 248 s-au folosit doi sintetici constituiți din linii consangvinizate din grupe de germoplasmă foarte diferite:

Forma parentală	Originea materialului inițial	Grupa de germoplasmă
Linia consangvinizată - mamă	Tu SRR Comp A (Comp B) (1)	Lancaster
Linia consangvinizată - tată	Hibrid comercial	Iodent x BSSS (Stiff Stalk Syn.)

Hibridul Turda 248 a fost experiment sub numele HST 128, în perioada 2008-2011, în condiții de neirigare la S.C.D.A. Turda, S.C.D.A. Secuieni, S.C.D.A. Livada, S.C.D.B. Tg. Mureș, S.C.D.A. Suceava, precum și în perioada 2009-2011, în rețeaua ecologică a I.S.T.I.S. în nouă centre de testare a soiurilor. Experiențele au fost amplasate în blocuri randomizate, în 3+1 repetiții, respectiv repetiția a patra s-a folosit pentru determinarea dinamicii pierderii umidității din boabe. Fiecare variantă a fost semănată la densitatea de 70.000 plante/ha, pe două rânduri a 8,7 m lungime și 0,7 între rânduri, respectiv 12,2 m² suprafață recoltabilă.

Recoltarea s-a efectuat manual, s-au luat probe pentru a se determina: proporția de boabe pe știulete (randamentul), umiditatea boabelor la recoltare, masa a 1000 de boabe, masa hectolitrică. Calitatea boabelor s-a determinat la probe de boabe provenite din autopolenizare (sub izolatori) pentru a preveni efectul de xenie. Probele au fost măcinate cu moara de laborator, iar făina a fost analizată cu analizorul NIR INSTALAB 600 și au fost determinate procentul (%) de amidon, proteină, grăsimi, fibre și de cenușă (H a și colab., 2010a; 2010b). Valorificarea rezultatelor experimentale s-a făcut prin metode statistice adecvate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Condițiile pedoclimatice din perioada de experimentare au fost foarte diferite de la o zonă ecologică la alta și de la un an la altul. Testarea s-a desfășurat în perioada 2009-2011. În privința precipitațiilor înregistrate la stația meteo Turda, doi ani din cei trei de experimentare au fost cu condiții normale pentru cultura porumbului, iar anul 2009 a fost foarte secetos, înregistrându-se un deficit hidric de -118,6 mm față de normala pe 50 de ani.

Hibridul Turda 248 a fost experimentat în rețeaua ecologică a I.S.T.I.S. în perioada 2009-2011. Producția medie în cei trei ani de experimentare (tabelul 1, figura 1), în nouă localități a fost de 9865 kg/ha, cu un spor de 12% față de hibridul martor Turda 201 și 14% față de Turda Mold 188. Potențialul de producție maxim de 14.257 kg/ha s-a realizat în anul 2010 la C.T.S. Bacău; 13.504 kg/ha s-au obținut în anul 2009 la C.T.S. Dej și

12.814 kg/ha s-au realizat în anul 2011 la C.T.S. Satu Mare. Producțiile medii cele mai reduse (<9000 kg/ha) s-au obținut la: C.T.S. Inand, C.T.S. Șimleul Silvaniei și C.T.S. Târgoviște.

Tabelul 1

Producția de boabe (kg/ha) a hibridului Turda 248 și a hibrizilor de referință în rețeaua I.S.T.I.S. în perioada 2009-2011

(Grain yield, kg/ha, of Turda 248 hybrid at the State Institute for Variety Testing and Registration network, versus 3 maize checks, during 2009-2011, under normal conditions)

Localitatea Anul	Târgoviște	Șimleul Silvaniei	Sibiu	Satu Mare	Rădăuți	Negrești	Inand	Dej	Bacău	Media	
										Kg/ha	%/medie
Turda 248 (HST 128)											
2009	8178	8978	10444	9559	10456	9152	7444	13504	9987	9744	
2010	10261	6438	10079	8263	8367	10043	8971	7555	14257	9359	
2011	8094	9754	12119	12814	11873	7810	8380	12141	11435	10491	
Media	8844	8390	10881	10212	10232	9002	8265	11067	11893	9865	105
Turda 201 – mt.											
2009	6685	7597	9435	8443	10454	8945	6701	11598	7949	8645	
2010	8955	6677	9596	10599	6202	8587	8352	6589	10762	8479	
2011	7436	8158	10856	11588	11878	5974	8000	10410	9484	9309	
Media	7692	7477	9962	10210	9511	7835	7684	9532	9398	8811	94
Turda Mold 188 – mt.											
2009	6092	8591	9853	9661	9843	9183	6734	11398	8567	8880	
2010	8271	7076	9141	8799	7433	8613	8310	6326	10442	8267	
2011	5737	7921	10243	11199	13339	5585	7937	9540	7638	8793	
Media	6700	7863	9746	9886	10205	7794	7660	9088	8882	8647	92
PR38 A79 – mt.											
2009	9190	9253	11876	9610	8353	10364	7903	12443	10868	9984	
2010	10496	8977	13099	10967	5187	9747	8734	6931	14495	9848	
2011	8894	9587	12661	12001	16377	8023	8433	11601	12660	11134	
Media	9527	9272	12545	10859	9972	9378	8357	10325	12674	10322	110
Media generală										9412	100

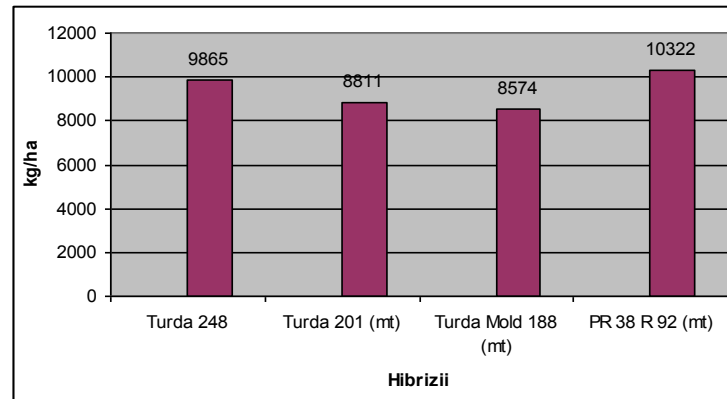


Fig. 1 – Productia de boabe a hibridului Turda 248 și a hibridilor de referință în rețeaua I.S.T.I.S. (2009-2011)
(Grain yield of Turda 248 hybrid, versus 3 maize checks, at the S.I.V.T.R. network during 2009-2011)

În rețeaua ecologică a stațiunilor de cercetare din cadrul A.S.A.S., în perioada 2009-2011, hibridul Turda 248 a realizat o producție medie de 9646 kg boabe/ha, ceea ce reprezintă o producție relativă de 119% (un spor de 19%) față de hibridul martor Turda 201 și 96% față de Turda Favorit (tabelul 2, figura 2).

Tabelul 2

Producția de boabe (kg/ha) și unele caracteristici ale hibridului Turda 248 și a hibridilor de referință, în rețeaua A.S.A.S., în perioada 2009-2011

(Grain yield and some traits of Turda 248 hybrid, versus 3 maize checks, at the Academy for Agricultural Forestry Sciences network, during 2009-2011, under normal conditions)

Anul	Turda	Tg. Mureș	Secuieni	Livada	Suceava	Media	
						Kg/ha	%/medie
Turda 248 (HST 128)							
2009	7410	8594	12104	12063	8348	9704	102
2010	6964	10162	7035	9787	9828	8755	108
2011	8170	12160	10880	10480	10710	10480	105
Media	7515	10305	10006	10777	9629	9646	105
Turda 201 – mt.							
2009	5272	8201	9911	9812	8042	8248	87
2010	5006	8691	7386	5814	6366	6653	82
2011	7530	11140	9370	9410	9600	9410	91
Media	5936	9344	8889	8345	8003	8104	88
Turda Favorit – mt.							
2009	6809	11064	14631	11661	8619	10557	111
2010	5405	10850	10215	8788	9636	8979	111
2011	7750	12040	11790	10508	10450	10510	104
Media	6655	11318	12212	10319	9568	10015	109
Media generală						9223	100

Substanța uscată în boabe la recoltare (%) – media / 3 ani							
Turda 248	78,7	75,9	78,8	77,4	75,8	77,3	100
Turda 201 (mt.)	78,9	76,8	79,7	77,4	77,2	78,1	101
Turda Favorit (mt.)	76,3	78,8	78,4	76,3	74,3	76,6	99
Media generală	77,3						100
Rezistența plantelor la frângere (% plante nefrânte la recoltare) – media / 3 ani							
Turda 248	92,4	97,6	79,5	98,5	96,2	92,8	100
Turda 201 (mt.)	92,6	97,8	80,6	98,1	95,5	92,9	100
Turda Favorit (mt.)	93,7	97,1	83,3	97,9	96,4	93,5	100
Media generală	93,1						100

*Comparații hibridi pentru producția de boabe – DL pentru P5% = 707 (7,3%);

Producțiile medii cele mai mari (>10.000 kg/ha) realizate la hibridul Turda 248, au fost de 10.777 kg/ha la S.C.D.A. Livada, 10.305 kg/ha la S.C.D.B. Tg. Mureș și 10.006 kg/ha la S.C.D.A. Secuieni. Cea mai redusă producție medie de boabe a hibridului Turda 248 s-a realizat la S.C.D.A. Turda de 7515 kg/ha. Substanța uscată medie, în boabe la recoltare, a hibridului Turda 248 a fost de 77,3%, mai mare cu aproximativ 0,7% comparativ cu martorul Turda Favorit și mai redusă cu 0,8% față de Turda 201. Rezistența la frângere a plantelor la recoltare a fost similară cu cea a celor doi hibridi de referință. Randamentul boabelor pe știulete a hibridului Turda 248 a fost superior celor doi martori: 101% față de Turda 201 și 104% față de Turda Favorit.

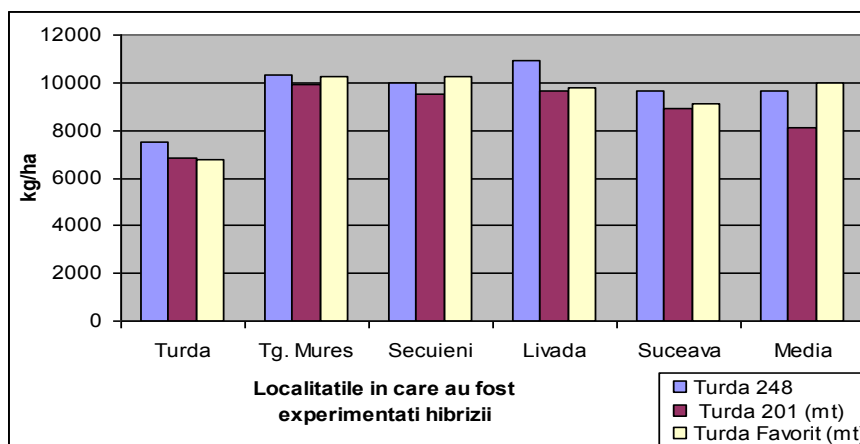


Fig. 2 – Producția de boabe a hibridului Turda 248 și a hibridilor de referință în rețeaua A.S.A.S. în perioada 2009-2011

(Grain yield of Turda 248 hybrid, versus 2 maize checks, at the AAFS network during 2009-2011)

În condițiile ecologice de la Turda, în cei trei ani de experimentare, hibridul Turda 248 a depășit producția hibridilor martor cu 27% față de Turda 201 și 13% față de Turda Favorit (tabelul 3). Umiditatea la recoltare a hibridului Turda 248 a fost similară cu a martorului Turda 201 de 21,3%, și mai redusă cu aproximativ 1,2 procente față de martorul Turda Favorit.

Tabelul 3

Producția de boabe și principalele caracteristici ale hibridului Turda 248 și ale hibridurilor de referință la Turda, în perioada 2009-2010

(Grain yield and the main traits of Turda 248 hybrid, versus 2 maize checks, at the ARDS Turda during 2009-2011, under normal conditions)

Hibridul	Producția de boabe (15,5% umiditate)		Substanța uscată în boabe la recoltare	Plante nefrânte la recoltare	Indicele relativ de selecție*
	kg/ha	%/mt.	%	%	%/mt.
Turda 248	7515	T. 248/mt.1 = 127	78,7	92,4	T. 248/mt. 1 = 126
Turda 201 (mt.1)	5936		78,9	92,9	
Turda Favorit (mt.)	6655	T. 248/mt.2 = 113	77,5	93,7	T. 248/mt. 2 = 113

Hibridul	Proporția de boabe/știulete (randament)	MMB	Masa hectolitrică	Plante atacate de <i>Ostrinia nubilalis</i>	Plante sterile
	%	g	g/cm ³	%	%
Turda 248	82,7	227,7	64,4	65,0	4,4
Turda 201 (mt.1)	83,0	239,7	66,0	58,0	5,4
Turda Favorit (mt)	79,7	245,3	67,7	61,3	3,9
Media	81,8	237,6	66,0	61,4	4,6

*Indicele relativ de selecție = hibrid (producția de boabe x substanța uscată x plante nefrânte) /media (producția de boabe x substanța uscată x plante nefrânte).

Comportarea generală a hibridului Turda 248, în condițiile de la Turda, a fost superioară celor doi hibriduri martor cu 26%, respectiv 13%, fapt reflectat de indicele relativ de selecție calculat pe baza raportului dintre noul hibrid/hibridurile martor pentru: capacitatea de producție, substanța uscată în boabe la recoltare și rezistența la frângere a plantelor.

Hibridul Turda 248 se caracterizează prin valori mai reduse pentru masa a 1000 de boabe (MMB) precum și masa hectolitrică (Mh) decât ale hibridurilor martor datorită tipului bobului dentat – făinos față de tipul bobului semi-sticlos caracteristic martorilor.

Testarea privind rezistența la dăunătorul *Ostrinia nubilalis*, efectuată în condiții de infestare naturală, arată că reacția hibridului Turda 248 a fost de slab tolerant, similară cu a hibridurilor martor.

Analiza privind calitatea boabelor a pus în evidență conținutul mai mare de grăsimi 5,2%, comparative cu 4,0% la hibridul martor Turda Favorit.

Conținutul în proteină de 11,5%, amidon de 67,9% și fibre (4,4%) situează hibridul Turda 248 la nivelul martorilor (tabelul 4).

Tabelul 4

Calitatea producției hibridului TURDA 248 și a hibrizilor de referință – compoziția chimică a bobului în perioada 2009-2011

(The yield quality of TURDA 248 hybrid, versus 2 maize checks – the chemical composition of the grains, during 2009-2011)

Anul	Hibridul	Compoziția chimică a bobului				
		Amidon	Proteină	Grăsimi	Fibre	Cenușă
		(%/% substanță uscată)				
2009	Turda 248	68,4	11,6	5,1	4,2	0,38
2010		67,7	11,3	5,3	4,7	1,39
2011		67,5	11,7	5,2	4,3	0,01
Turda 248 media		67,9	11,5	5,2	4,4	0,59
Turda 201 (mt.) media		69,0	11,1	5,0	4,2	0,52
Turda Favorit (mt.) media		70,4	11,7	4,0	3,8	0,34

Principalele caracteristici:

Perioada de vegetație de la semănat la maturitatea fiziologică este de 120 ± 9 zile, respectiv $\sum^{\circ}\text{C} = 1084 \pm 73$ încadrându-se în grupa de maturitate a hibrizilor semi-timpurii (FAO 380). Pe parcursul celor 3 ani de experimentare hibridul Turda 248 s-a dovedit a fi puțin mai timpuriu față de martorul Turda Favorit (tabelul 5).

Tabelul 5

Perioada de vegetație a hibridului Turda 248 și a hibrizilor de referință, la Turda, în perioada 2009-2011

(The vegetation period of Turda 248 hybrid, versus 2 maize checks, at Turda, during 2009-2011)

Hibridul	Semănat – apariția stigmatelor ($\sum^{\circ}\text{C}$)	Semănat -maturitatea fiziologică ($\sum^{\circ}\text{C}$)	Umiditatea boabelor la recoltare (%)
Turda 248	553	1072	21,3
Turda 201	569	1098	21,1
Turda Favorit	590	1094	23,7

➤ Planta este viguroasă, cu talie mijlocie spre înaltă: 226-257 cm, inserția știuletelui mijlocie: 66-87cm, numărul total de frunze/plantă: 13.

➤ Știuletele este cilindric, lungimea medie, de 18-19 cm, 18-20 rânduri de boabe/știulete; bobul este de tip dentat, de culoare galben – galben deschis;

➤ Rezistența la cădere și frângere: bună.

➤ Rezistența la temperaturile scăzute din prima parte a perioadei de vegetație: bună.

➤ Rezistența la secetă: mijlocie.

➤ Rezistența la șiștăvire: bună.

Condițiile de producere a semințelor de porumb au devenit destul de improprie în partea de centru și nord a României din cauza fărâmițării excesive a terenului agricol, cu posibilități reduse de a asigura izolarea în spațiu; în al doilea rând, producătorii de sămânță autorizați au condiții tehnologice de valoare medie.

Principalele aspecte tehnologice ale producerii seminței la hibridul recent înregistrat Turda 248 sunt prezentate în tabelul 6. Producerea de sămânță este relativ ușoară, între formele parentale (linii consangvinizate) fiind o coincidență bună între înfloritul formei parentale paterne și apariția stigmatei la forma maternă (tabelul 6; figura 3).

Tabelul 6

Principalele caracteristici ale producerii de sămânță la hibridul de porumb Turda 248

(Main features of maize hybrid Turda 248 seed multiplication)

Tipul hibridului		Hibrid simplu
Reacția la androsterilitate a formei materne		Androfertilă
Distanța de izolare (m)		300
Raportul la semănat: mamă - tată		4:2; 6:2
Densități recomandate (plante/ha)	- mamă	60-65.000
	- tată	60-70.000
Modul de însămânțare a celor două forme parentale		Concomitent
Lucrări speciale		Purificari biologice castrat
$\Sigma^{\circ}\text{C}$ t.u. necesare atingerii la maturitate a formei materne		1080°C
Posibilități de maturare a formei materne în anii normali climatic în Câmpia Transilvaniei		Bune
Capacitatea de producție în lotul de hibridare (kg/ha)		3000-3500

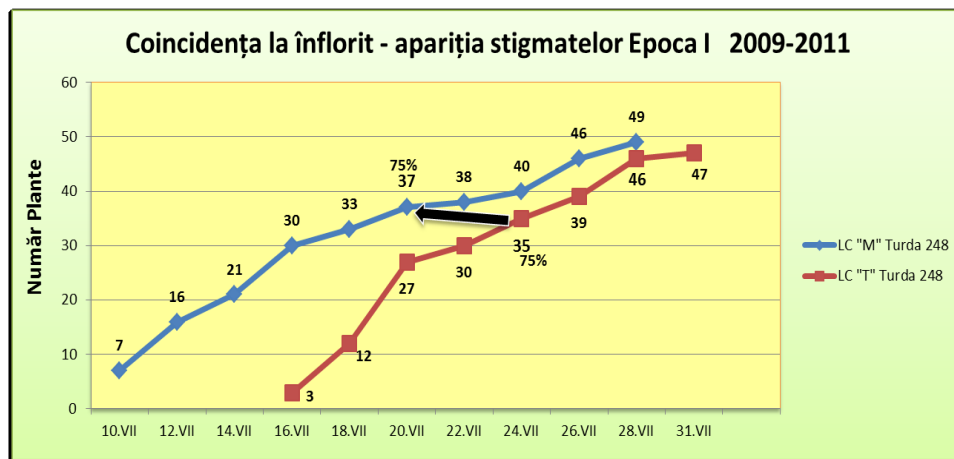


Fig. 3 – Coincidența formelor parentale în fenofaza înflorit – apariția stigmatei
(The coincidence of parental forms during growing stage of flowering – silking)

CONCLUZII

- Hibridul TURDA 248, înregistrat în anul 2012, se remarcă prin potențial de producție ridicat, stabilitatea producției și calitatea bună a boabelor.
- Hibridul Turda 248 are bob dentat – făinos, conținut mare în grăsimi, fiind recomandat pentru extracția de ulei și sursă de materie primă pentru fabricarea bioetanolului.
- Hibridul Turda 248 prezintă caracter „stay green” foarte pronunțat, are toleranță bună la stres hidric, stabilitate mare a producției în condiții pedoclimatice și tehnologice diferite.
- Producerea de sămânță nu ridică probleme deosebite, formele parentale au o bună coincidență la înflorit și capacitate de producție ridicată în loturile de hibridare.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- CĂBULEA, I., GRECU, C., 1982 – 25 ani (1957-1982) de ameliorare a porumbului la Stațiunea de Cercetare Agricolă Turda. Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, Volum omagial: 243-294.
- CĂBULEA, I., GRECU, C., HAȘ, I., HAȘ, V., COPÂNDEAN, A., TEBAN, A., 1999 – Crearea hibrizilor de porumb la Stațiunea de Cercetări Agricole Turda în perioada 1983-1997. Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, VI: 73-98.
- GRECU, C., IGNEA, M., COPÂNDEAN, A., 2011 – Evoluția regimului termic și pluviometric la Turda în perioada 1957-2010. Agricultura Transilvană – Cultura plantelor de câmp. Buletin informativ, 14: 12-18.
- HAȘ, I., 2001 – Priorități în ameliorarea hibrizilor de porumb timpurii. Probl. genet. teor. aplic. XXXIII (1-2): 1-25.
- HAȘ, I., 2003 – Hibrizii de porumb Turda 165 și Turda 201, creați la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Turda, înregistrați în anul 2002. Info-Amsem, 2: 22.
- HAS, V., HAS, I., 2007 - Breeding implication of intra- and interheterotic group crosses as source of new inbreds in maize. Buletin USAMV-CN, 63-64: 322.
- HAS, V., GRECU, C., 2007 - Ameliorarea porumbului. Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă, Turda – A 50-a Aniversare, 1957-2007, Rezultate obținute în activitatea de cercetare-dezvoltare: 13-25.
- HAȘ, V., HAȘ, I., ANTOHE, I., COPÂNDEAN, A., NAGY, E., 2010a - Variabilitatea capacității de producție și calității boabelor la hibrizi de porumb din diferite grupe de maturitate FAO. An. I.N.C.D.A. Fundulea, LXXVIII, I: 37-47.
- HAȘ, V., GROZA, R., HAȘ, I., ANTOHE, I., COPÂNDEAN, A., NAGY, E., 2010b - Grain yield and quality of maize hybrids in different FAO maturity groups. Journal of Agricultural Sciences. Acta Agraria Debreceniensis, supplement: 127-131.

Prezentată Comitetului de redacție la 17 mai 2012