

## **HIBRID DE NOUĂ GENERAȚIE SEMITIMPURIU TURDA 380 ADAPTAT SCHIMBĂRILOR CLIMATICE DIN ZONA DE CENTRU A ȚĂRII**

### **MID-EARLY NEW GENERATION HYBRID TURDA 380 ADAPTED TO CLIMATE CHANGE IN THE CENTER OF THE COUNTRY**

Andrei Varga<sup>1</sup>, Voichița Haș<sup>1</sup>, Nicolae Tritean<sup>1</sup>, Carmen Vana<sup>1</sup>,  
Roxana Călugăr<sup>1</sup>, Felicia Mureșanu<sup>1</sup>, Laura Șopterean<sup>1</sup>

#### **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 inbred lines of maize and hybrids with high genetic value.

Recently registered Turda 380 hybrid is distinguished by superiority in yielding ability, quality features and exploiting technological factors. Turda 380 hybrid was tested at the State Institute for Variety Testing and Registration, Bucharest, Romania (SIVTR), during 2019-2021 under normal conditions (no irrigation), at nine Variety Testing Centers (VTC).

During the same three years (2019-2021) it was also tested in different conditions at five research stations. The maize hybrid Turda 380 was highlighted by an average yield of 10728 kg/ha, respectively, situating it self above Turda 332 and Turda 344, with a percentage of 5% and 7%, respectively. Maximum yields (over 10000 kg/ha) of 18759 kg/ha was recorded in 2019 at the Dej VTC, in 2019 at Rădăuți VTC (16607 kg/ha) and in 2020 at the Rădăuți VTC (16594 kg/ha).

Turda 380 is a mid-early hybrid (FAO 380), with dent a good kernel quality grain, especially protein (11.5%).

Turda 380 hybrid is are recommended to be cultivated in the Transylvanian Plain, the neighboring plateaus, the meadows of the rivers Mureș, Someș and Târnave, the center and northeast of Moldova, as well as the hilly regions to the West of the country.

**Cuvinte cheie:** linii consangvinizate, porumb, calitatea boabelor.

**Keywords:** inbred lines, maize, kernel quality.

#### **INTRODUCERE**

Porumbul este una dintre cele mai importante plante de cultură din România, atât sub aspectul suprafeței, cât și al producției, având o largă utilizare, în furajarea animalelor, în alimentația omului, în industrie, dar și pentru producerea de combustibili.

---

<sup>1</sup>SCDA Turda. E-mail: andrei\_varga@yahoo.com

Porumbul are o variabilitate naturală deosebită, fiind adaptat la o mare varietate de condiții climatice, de la 58° latitudine nordică până la 40° latitudine sudică și până la 3800 m altitudine (Hallauer și Miranda, 1981). Extinderea culturii în condiții climatice diferite a condus la crearea unei germoplasme bogate, cu trăsături fenotipice distincte ca urmare a progresului genetic semnificativ în ceea ce privește capacitatea de producție, dar și alte însușiri agronomice și fiziologice de o mare importanță (Horhocea și colab., 2019).

Hibridii de porumb reprezintă o importantă contribuție a geneticii la ameliorarea plantelor în scopuri aplicative. Principalul factor de progres la cultura porumbului îl constituie extinderea în producție a unor hibridi mai timpurii, productivi, mai rezistenți la căderea și frângerea tulpinilor la maturitate care să posede plasticitate ecologică (Cosmin și colab., 1987).

Crearea hibridilor 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 la o parcelă la alta. Ca urmare a acestor condiții specifice zonale, ponderea majoră (peste 50%) a activității de ameliorare a porumbului la SCDA Turda o constituie crearea hibridilor timpurii (FAO 240-300) și semitimpurii (FAO 300-380) (Căbulea și Grecu, 1982; Căbulea și colab., 1999; Haș și Grecu, 2007).

Ca urmare a schimbărilor climatice, s-au modificat și obiectivele programului de ameliorare a porumbului de la SCDA Turda (Haș și colab., 2017), fiind necesară depășirea unor niveluri de producție, adaptarea perioadei de vegetație, găsirea unor formule de hibridare mai eficiente, ceea ce a impus abordarea unor noi orientări:

- promovarea ca materiale inițiale, în crearea liniilor consangvinizate, a unor genotipuri cu o perioadă mai lungă de vegetație (Haș și colab., 1999);
- a crescut ponderea noilor hibridi semitimpurii (FAO 350-380), cu capacitate superioară de producție (Haș și colab., 2014) la peste 60%.

Utilizarea în programele de ameliorare a rezultatelor cercetării privind încadrarea liniilor consangvinizate elită în grupe heterotice, cu ajutorul markerilor moleculari, prin analiza SSR (Șuteu și colab., 2013), în vederea realizării capacității combinative specifice ridicate și pentru a maximiza valoarea heterozisului.

## MATERIAL ȘI METODE

Cea mai recentă creație în ameliorarea porumbului, la SCDA Turda este hibridul simplu semitimpuriu Turda 380, înregistrat în Catalogul oficial al soiurilor la începutul anului 2022. Acest hibrid se remarcă printr-un potențial de producție superior hibridilor aflați în cultură, prin însușiri calitative superioare, precum și prin capacitatea superioară de valorificare a factorilor tehnologici.

Sursele de material inițial a celor două forme parentale sunt: linia mama a hibridului Turda 380 își are originea dintr-un hibrid comercial și aparține grupei de germoplasmă Iodent, iar forma parentală tata a fost obținută din sinteticul Tu SRR Comp. B (Comp. A) aparținând grupei de germoplasmă Lancaster.

*Tabelul 1*

**Originea formelor parentale ale hibridului Turda 380**  
(The origin of the parental forms of Turda 380 hybrids)

Hibridul	Forma parentală	Originea materialului	Grupa de germoplasă
Turda 380	LC - A	Hibrid comercial	Iodent (90%) + Oh 43 (10%)
	LC - B	Tu SRR Comp. B (Comp. A)	Lancaster (100%)

*\*LC = linie consangvinizată*



*Foto 1 - Hibridul Turda 380*  
(Turda 380 hybrid)

Hibridul a fost experimentat în rețeaua ASAS, în culturi comparative, în 5 stațiuni, în perioada 2019-2021, în condiții normale, la neirigat, martorii pentru cei trei ani de experimentare, au fost Turda 248 și Turda 332.

În rețeaua ISTIS, testarea s-a efectuat în cadrul grupei de „Hibrizi de porumb mijlocii-nord” în perioada 2019-2021 în 9 centre de testare în condiții de neirigare.

Testarea hibrizilor s-a făcut în culturi comparative, în conformitate cu protocoalele experimentale ale ASAS și ISTIS, în trei repetiții și două rânduri/parcelă. Fiecare variantă a fost semănată la desimea de 70.000 plante/ha, pe două rânduri a 8,7 m lungime și 0,7 m între rânduri, respectiv, 12,2 m<sup>2</sup> suprafață recoltabilă.

La recoltare s-a determinat: capacitatea de producție, umiditatea boabelor la recoltare, sensibilitatea la frângere și cădere, elemente de producție: masa a 1000 boabe, masa hectolitrică, randamentul, sensibilitatea plantelor și a știuleților la atacul de *Ostrinia nubilalis*. În cursul perioadei de vegetație s-au efectuat observații după cerințele sistemului UPOV.

Calitatea boabelor s-a determinat prin metoda spectrofotometrică, folosind un spectrofotometru NIR, în infraroșu apropiat (Tango Bruker Optik GmbH).

## 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 hibridului în rețeaua Institutului de Stat pentru Testarea și Înregistrarea Soiurilor (ISTIS) s-a desfășurat în perioada 2019-2021.

Producția medie în cei trei ani de experimentare (tabelul 2) în nouă localități a fost de 11486 kg/ha, cu un spor de 7% față de hibridul martor Turda 248 și 6% față de hibridul martor Turda 332. Producția maximă a hibridului Turda 380 de 18759 kg/ha s-a realizat la CTS Dej în anul 2019, 16616 kg/ha s-au obținut în anul 2019 la CTS Rădăuți și 16594 kg/ha s-au obținut la CTS Rădăuți în anul 2020. Producțiile medii cele mai reduse (<10000) s-au obținut la: CTS Inand, CTS Târgoviște și CTS Negrești.

Tabelul 2

**Producția de boabe (kg/ha) și umiditatea boabelor la recoltare a hibridului Turda 380 și a hibridilor de referință în rețeaua ISTIS în perioada 2019-2021**  
(Grain yield, kg/ha and grain moisture at harvest of Turda 380 hybrid at the SIVTR network, versus check, during 2019-2021)

Localitatea Hibridul	Târgoviște	Șimleul Silvaniei	Sibiu	Satu Mare	Rădăuți	Negrești	Luduș	Inand	Dej	Media	% mt
<b>2019</b>											
<b>Turda 380</b> - producția (kg/ha)	<b>13999</b>	8408	<b>14016</b>	12772	<b>16607</b>	13297	12478	8123	<b>18759</b>	13162	111
- umiditatea (%)	15,2	23,4	23,4	13,9	27,5	19,1	18,3	19,2	16,9	19,7	105
<b>Turda 248 mt-1</b> - producția (kg/ha)	12586	8190	11913	12143	12545	12596	10298	8122	18779	11908	100
- umiditatea (%)	14,7	23,7	20,4	12,6	30,9	17,6	19,7	15,5	13,2	18,7	100
<b>Turda 332 mt-2</b> - producția (kg/ha)	12913	8065	12887	11713	14151	14656	11326	8199	20652	12729	107
- umiditatea (%)	15,2	22,6	24,1	12,6	30,0	17,9	16,8	16,4	15,5	19,0	102
<b>2020</b>											
<b>Turda 380</b> - producția (kg/ha)	8793	12875	<b>14650</b>	<b>15088</b>	<b>16594</b>	9170	12648	6545	<b>13871</b>	12248	108
- umiditatea (%)	16,8	21,2	19,4	20,1	28,6	13,9	18,8	15,4	16,0	18,9	103
<b>Turda 248 mt-1</b> - producția (kg/ha)	10712	11525	12483	13492	16107	6119	11160	6050	14075	11302	100
- umiditatea (%)	15,3	20,1	18,3	20,2	21,8	19,8	19,5	14,5	16,4	18,4	100
<b>Turda 332 mt-2</b> - producția (kg/ha)	8063	13352	12486	12153	15226	6249	11248	6120	12959	10872	96
- umiditatea (%)	14,7	19,1	18,0	19,1	24,7	18,2	20,6	14,2	18,1	18,5	101

**Hibrid de nouă generație semitimpuriu Turda 380  
adaptat schimbărilor climatice din zona de centru a țării**

67

Localitatea Hibridul	Târgoviște	Șimleul Silvaniei	Sibiu	Satu Mare	Rădăuți	Negrești	Luduș	Inand	Dej	Media	% mt
<b>2021</b>											
<b>Turda 380</b> - producția (kg/ha)	5391	8993	11696	10010	<b>12595</b>	6807	11221	3781	10957	9050	102
- umiditatea (%)	16,8	26,7	22,0	22,5	30,8	25,0	20,6	18,3	23,0	22,1	103
<b>Turda 248 mt-1</b> - producția (kg/ha)	5441	9436	11250	9596	11368	7725	8410	3320	13478	8891	100
- umiditatea (%)	16,2	21,3	21,3	22,5	26,9	23,0	22,7	16,7	22,0	21,4	100
<b>Turda 332 mt-2</b> - producția (kg/ha)	4957	9506	11778	10634	13412	7415	8424	3372	10537	8892	100
- umiditatea (%)	17,1	23,5	24,3	17,5	24,5	23,3	22,3	18,6	23,2	21,5	100
<b>Media - 3 ani</b>											
<b>Turda 380</b> - producția (kg/ha)	9394	10092	13454	12623	15265	9758	12116	6149	14529	11486	107
- umiditatea (%)	16,2	23,8	21,6	18,8	28,9	19,3	19,2	17,6	18,6	20,4	103
<b>Turda 248 mt-1</b> - producția (kg/ha)	9579	9717	11882	11743	13340	8813	9956	5830	15444	10700	100
- umiditatea (%)	15,4	21,7	20,0	18,4	26,5	20,1	20,6	15,6	17,2	19,5	100
<b>Turda 332 mt-2</b> - producția (kg/ha)	8644	10307	12382	11500	14263	9443	10332	5897	14716	10831	101
- umiditatea (%)	15,7	21,7	21,1	16,4	26,4	19,8	19,9	16,4	18,9	19,6	101

În rețeaua ecologică a stațiunilor de cercetare din cadrul ASAS, în perioada 2019-2021, hibridul Turda 380 a realizat o producție medie de 10148 kg/ha, ceea ce reprezintă o producție relativă de 110% (un spor de 10%) față de media celor doi hibrizi martor Turda 332 și Turda 344.

Producțiile medii cele mai mari (>10000 kg/ha) realizate la hibridul Turda 380 au fost de 11749 kg/ha la SCDB Târgu Mureș și 11219 kg/ha la SCDA Turda. Cea mai redusă producție medie de boabe a hibridului Turda 380 s-a realizat la SCDA Livada 8865 kg/ha.

Umiditatea medie în boabe la recoltare a hibridului Turda 380 a fost de 18,1%, mai mică cu aproximativ 0,3% față de media umidității celor doi martori Turda 332 și Turda 344. Rezistența la frângere a plantelor la recoltare a fost mai mică comparativ cu media celor doi hibrizi martor.

Tabelul 3

**Producția de boabe (kg/ha) și unele caracteristici ale hibridului Turda 380 și a hibridilor de referință, în rețeaua ASAS, în perioada 2019-2021**

(Grain yield and some traits of Turda 380 hybrids, versus 2 mize checks, at the AAFS network, during 2019-2021)

Hibridul/ Localitatea	Producția de boabe (U = 14%) kg/ha						Umiditatea boabelor la recoltare (%)	Plante frânte la recoltare (%)	Indicele relativ de selecție (%/mt)
	Turda	Târgu Mureș	Secuieni	Livada	Lovrin	Media			
<b>2019</b>									
<b>Turda 380</b>	10891	13382	12076	4716	11622	10537	17,1	3,2	113
Turda 332 (mt)	9857	12502	11985	5861	8357	9300	17,5	2,9	100
Turda 344 (mt)	9080	10457	10878	4057	9970				
Media	9942	12113	11646	4911	9983	10507	17,8	3,8	-
DL 5%	825	1182	707	1346	738	-	-	-	-
<b>2020</b>									
<b>Turda 380</b>	11689	11018	6437	13073	8143	10072	18,6	2,0	112
Turda 332 (mt)	10660	9447	6584	11788	7752	8963	17,5	2,5	100
Turda 344 (mt)	12218	10097	6697	14394	8447				
Media	11522	10187	6572	13087	8114	9896	18,3	1,8	-
DL 5%	1454	987	581	1844	2813	-	-	-	-
<b>2021</b>									
<b>Turda 380</b>	11079	10847	10646	8808	7806	9837	18,6	5,4	107
Turda 332 (mt)	10716	9262	12133	9564	4788	9186	20,3	4,7	100
Turda 344 (mt)	10715	8488	10005	9424	6774				
Media	10836	9532	10928	9265	6456	9403	20,0	4,7	-
DL 5%	2547	1160	1887	1482	2322	-	-	-	-
<b>Media / 3 ani</b>									
<b>Turda 380</b>	11219	11749	9719	8865	9190	10148	18,1	3,5	110
Turda 332 (mt)	10411	10403	10234	9071	6965	9149	18,4	3,4	100
Turda 344 (mt)	10671	9680	9193	9291	8397				
Media	10766	10610	9715	9087	8184	9935	18,7	3,4	-
<i>DL % = 1458 pentru hibrizi</i>									

Cel mai rapid ritm de pierdere a apei în anul 2021 l-a înregistrat hibridul Turda 335 cu o scădere a umidității de 13,5%, Turda 380 care a pierdut în aceeași perioadă 11,8% apă din boabe, urmat de hibridul Turda 344 care s-a remarcat prin ritmul rapid de pierdere a apei din boabe de 11,6% în anul 2021.

Pe baza datelor obținute în anul 2021 se pot recomanda ca hibrizi care pierd rapid apa din boabe: Turda 335, Turda 380 și Turda 344.

Tabelul 4

**Dinamica pierderii umidității din boabe la hibridii de porumb „Turda” 2021**  
(Dynamics of grain moisture loss in “Turda” maize hybrids, 2021)

Hibridul	Etapa I	Etapa II		Etapa III		Etapa IV		Etapa V		Suma dif. V-I	Ritmul de pierderii U%/zi
	30.08.2021	4.09.2021	Dif. II-I	9.09.2021	Dif. III-II	14.09.2021	Dif. IV-III	6.10.2021	Dif. V-IV		
	U%	U%		U%		U%		U%			
Turda 332	34,6	33,5	-1,1	30,1	-3,4	31,2	+1,1	27,1	-4,1	-7,5	-0,21
Turda 344	35,9	32,4	-3,5	28,0	-4,4	30,7	+2,7	24,3	-6,4	-11,6	-0,41
Turda 335	39,3	38,0	-1,3	31,7	-6,3	31,2	-0,5	25,8	-5,4	-13,5	-0,48
Turda 2020	34,4	30,6	-3,8	27,5	-3,1	27,4	-0,1	24,7	-2,7	-9,7	-0,35
Turda 380	37,9	35,4	-2,5	31,3	-4,1	31,1	-0,2	26,1	-5,0	-11,8	-0,42
Media	36,4	33,9	-2,4	29,7	-4,3	30,3	3,0	24,6	-5,7	10,8	-0,38

În condițiile ecologice de la Turda, în doi ani de experimentare, hibridul Turda 380 a înregistrat o producție de boabe de 11060 kg/ha superioară celor doi hibridi martor Turda 332 (10716 kg) și Turda 344 (10715 kg/ha). Umiditatea la recoltare a hibridului Turda 380 a fost mai mare decât a martorului Turda 344 cu 2,1% și cu 0,9% mai mare comparativ cu martorul Turda 332.

Hibridul Turda 380 se caracterizează prin valori mai ridicate ale proporției de boabe pe știulete, precum și o valoare ridicată pentru masa a 1000 boabe (MMB), datorită conținutului bobului mai sticlos la hibridul Turda 380 comparativ cu conținutul bobului făinos la cei doi hibridi martor Turda 332, respectiv, Turda 344.

Tabelul 5

**Unele elemente de producție ale hibridului Turda 380 și a celor doi hibridi martor, la Turda în perioada 2020-2021**

(Some yield traits of Turda 380 hybrids, versus 2 maize check, at the ARDS Turda during 2020-2021)

Hibridul	Producția de boabe (14% umiditate)	Substanță uscată în boabe la recoltare	Plante frânte la recoltare	Proporția de boabe pe știulete	MMB
	kg/ha	%	%	%	g
Turda 380	11060	78,0	3,0	85,0	320
Turda 332 mt-1	10716	78,9	2,3	80,9	265
Turda 344 mt-2	10715	80,1	9,3	81,0	233
Media	10658	79,0	2,8	81,7	272

Tabelul 6 cuprinde unele caracteristici specifice hibridului Turda 380, conform sistemului UPOV, solicitate pentru înscrierea hibridului, în testarea ISTIS. Hibridul Turda 380 are o plantă viguroasă, cu talie înaltă: 300-320 cm, inserția înaltă a știuletelui: 140-150 cm, numărul total de frunze pe plantă: 15. Știuletele este cilindric, lungime medie, 18-20 cm, 14-16 rânduri de boabe/știulete, bobul este de tip dentat, de culoare galben-normal.

Tabelul 6

**Unele caractere ale hibridului Turda 380 - descriere UPOV**  
(Some characters of the hybrids Turda 380 - UPOV description)

Nr. crt.	Caracterul	Expresia caracterului	Nota
1	Frunza: lățimea frunzei	îngustă	3
2	Frunza: raportul lungime/lățime	mijlociu	5
3	Panicul: perioada de apariție a 50% din plante	mijlociu	5
4	Panicul: perioada de început a înfloritului	medie	5
5	Știulete: perioada mătăsitudinii (50%)	târziu	7
6	Frunza de inserție a știuletelui: lungime (măsurată - cm)	87 (83-92)	7
7	Panicul: lungimea paniculului	40 (36-45)	5
8	Planta: înălțimea (inclusiv paniculul) VIR	326 (315-337)	9
9	Știuletele: înălțimea de inserție a știuletelui principal raportată la înălțimea totală a plantei VIR	162 (148-176)	9
10	Știuletele: lungimea VIR	18,1 (17,6-18,7)	5
11	Știuletele: diametrul (la mijloc) VIR	4,4 (4,3-4,5)	5
12	Știuletele: forma	cilindro-conică	5
13	Știuletele: intensitatea colorației antocianice a glumei	prezentă	9
14	Greutatea știuletelui (g) VIR	163 (155-170)	6

Condițiile producerii de sămânță au devenit 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, dar și faptului că, producătorii de sămânță autorizați au condiții tehnologice de valoare medie.

Principalele aspecte tehnologice ale producerii seminței la hibridul recent înregistrat Turda 380 sunt prezentate în tabelul 7. Producerea de sămânță este relativ ușoară, între formele parentale (linii consangvinizate) fiind o coincidență bună între înfloritul formei parentale paterne și apariția stigmatelor la forma maternă.

Tabelul 7

**Particularitățile tehnologice în producerea de sămânță la hibridul de porumb Turda 380**  
(The specific technology in seed production of the Turda 380 hybrids)

Caracteristici tehnologice	Hibridul Turda 380
Tipul hibridului	simplic
Reacția la androsterilitate	androfertil
Distanța de izolare față de alte culturi de porumb (m)	500
Raportul dintre formele parentale: mamă - tată	4:2; 6:2
Modul de însămânțare al formelor parentale	concomitent
Desimea de semănat la: - mamă - tată	60.000-65.000 60.000-70.000
Lucrări specifice	purificări biologice, castrat
Zonarea producerii de sămânță	zone de favorabilitate pentru cultura porumbului din Transilvania, podișurile limitrofe, luncile râurilor Mureș, Someș și Târnave, centrul și nord-estul Moldovei, precum și zonele colinare din vestul țării
Capacitatea de producție în lotul de hibridare (kg/ha)	3500-4000



## CONCLUZII

Hibridul Turda 380, înregistrat în anul 2022, se remarcă prin potențial de producție ridicat, stabilitatea producției și calitatea bună a boabelor și un ritm ridicat de pierdere a apei din bob.

Hibridul Turda 380 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 între înflorit, respectiv, mățăsit 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.
- 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, Vol. VI: 73-98.
- COSMIN, O., SARCA, Tr., BICA, N., ANTOHE, I., 1987 – *Realizări în ameliorarea porumbului și sorgului*. An. ICCPT Fundulea, Vol. LV: 77-112.
- HALLAUER, A.R., MIRANDA, J.B., 1981 – *Quantitative genetics in maize breeding*. Iowa State University Press, Ames.
- HAȘ, V., CĂBULEA, I., HAȘ, I., GRECU, C., COPÂNDEAN, A., 1999 – *Progresul genetic realizat în crearea liniilor consangvinizate de porumb la SCA Turda*. Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, Vol. VI: 99-114.
- HAȘ, 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., COPÂNDEAN, A., MUREȘANU, F., VARGA, A., SUT-GHERMAN, R., ROTAR, C., ȘOPTERAN, L., 2014 – *Comportarea noilor hibrizi creați la SCDA Turda*. An. INCDA Fundulea, Vol. LXXXII: 99-110.
- HAȘ, V., COPÂNDEAN, A., VANA, C., VARGA, A., CĂLUGĂR, R., 2017 – *Șase decenii de cercetări realizări în ameliorare porumbului la Turda*. Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, Vol. VII - Volum omagial, 60 ani SCDA Turda: 87-130.
- HORHOCEA, D., MARTURA, T., IORDAN, H.L., BĂDUȚ, C., CIOCĂZANU, I., 2019 – *Felix, un nou hibrid semitardiv de porumb creat la INCDA Fundulea*. An. INCDA Fundulea, Vol. LXXXVII: 82-94.
- ȘUTEU, D., BĂCILĂ, I., HAȘ, V., HAȘ, I., MICLĂUȘ, M., 2013 – *Romanian maize (Zea mays) inbred lines as a source of genetic diversity in SE Europe, and their potential breeding efforts*. PLOS ONE Journal (Impact 4.411).

Prezentată Comitetului de redacție 8 august 2022