

CARACTERIZAREA VIGORII UNOR HIBRIZI DE PORUMB PRIN METODA *COLDTEST 6°C*

CHARACTERIZATION OF SOME MAIZE HYBRID VIGOR BY COLDTEST 6°C METHOD

OLGA STAN¹, ELENA PETCU¹, ION ANTOHE¹, CONSTANTIN STAN¹

Abstract

The paper presents results regarding the application of Coldtest 6°C method in maize hybrids with a view to assess their resistance to low temperatures.

Assessment of hybrid resistance to 6°C was determined by laboratory methods (initial germination potential based on standard method 1634/99 (25°C), vigor potential following application of Coldtest 6°C method, vigor elements: germ weight, coleoptyl length, root length) and testing methods under field (vigor, morpho-physiological indicators, productivity elements).

Testings under laboratory have shown that the genotypes under study had a very high initial germination potential (90%). The vigor potential as follows of low temperature (Coldtest 6°C) at which the seeds were exposed, has registered lower temperatures than initial one, but not below the minimum standard limit, of 85%.

The vigor element values determined under both laboratory and field demonstrated that some of tested hybrids could be sown at a lower temperature (6°C) than recommended one (10°C), such as: Rapsodia, Fundulea 475M, Fundulea 322, Octavian.

The level of achieved yield emphasized the same hybrids, besides the hybrid Fundulea 4730, with yield of 7834 kg/ha, due to double number of ears/plant.

Key words: coldtest 6°C, maize hybrids, vigor.

INTRODUCERE

Prin multiplele sale utilizări, porumbul este cultura cu suprafața cea mai extinsă în agricultura României, ocupând circa 28-30% din terenul arabil.

Unul dintre cei mai importanți factori limitativi ai potențialului de producție la porumb îl reprezintă calitatea seminței. Sămânța de calitate superioară trebuie să posede un înalt grad de valoare genetică (Burris și Navratil, 1977; Cseresnyes și colab., 1984), puritate biologică și indici superiori de calitate (Ordin MAPDR 1262/2005) și vigoare (Perry, 1978, 1984; Olimpia Vorovenci și colab., 1990). Folosirea la însămânțare a unor astfel de semințe contribuie la exprimarea în condiții optime de cultură a potențialului productiv și calitativ al hibrizilor cultivați.

¹ Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, județul Călărași,
e-mail: ostan@ricic.ro

Aplicarea metodelor de testare a vigoriei seminței, în vederea evaluării rezistenței la temperaturi scăzute, concomitent cu sporirea producției de sămânță, constituie o preocupare importantă în cadrul cercetărilor din domeniul biologiei și calității semințelor, atât în țară, cât și în străinătate.

Cercetările privind aplicarea acestor metode au o importanță deosebită pentru amelioratori și producătorii de sămânță, având ca finalitate obținerea unui material genetic cu însușiri superioare.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Materialul genetic luat în studiu a fost reprezentat de 11 hibrizi de porumb (Neptun, Fundulea 475M, Fundulea 322, Paltin, Faur, Rapsodia, Fundulea 4730, Fundulea 962, Octavian, Cocor, Fundulea 365), de o mare diversitate din punctul de vedere al calității și vigoriei seminței, astfel încât să corespundă obiectivului urmărit.

În laborator, probele de semințe din acești hibrizi au fost supuse analizelor, în vederea determinării potențialului inițial de germinație (după metoda STAS 1634/99 (25°C), a potențialului de vigoare (după metoda Coltest 6°C) și a elementelor de vigoare: lungimea coleoptilului, lungimea radiclei, greutatea germenilor (după metoda STAS 25°C și metoda Coldtest 6°C).

Determinarea potențialului inițial de germinație după metoda STAS (25°C)

Pentru determinarea potențialului inițial de germinație după STAS 25°C, metoda de lucru a fost următoarea:

- rulo de hârtie de filtru industrial (BP) cu trei foi, ca strat de germinație care a fost umectat la 60% din capacitatea maximă de reținere a apei, la o temperatură de germinație de 25°C;
- numărul de repetiții: 4 x 100;
- durata analizei de germinație: 7 zile.
- aprecierea germenilor s-a efectuat la 7 zile, conform cu normele ISTA (ISTA, 1985; 2006).

Determinarea potențialului de vigoare prin metoda Coldtest 6°C

În principiu, metoda Coldtest constă în punerea semințelor la germinat în tăvi cu sol (I s e l y, 1957) sau în rulouri de hârtie cu sol (H o o k s și L u b e r, 1963; K i e t r e i b e r, 1966, citat de C s e r e s n y e s, 1984) și menținerea la temperatură scăzută pentru o anumită perioadă, astfel încât să germineze în condiții mai puțin favorabile, sub aspectul necesarului de căldură, dar prielnice atacului unor microorganisme din sol. După aceea, rulourile sunt transferate la o tempe-

ratură apreciată ca optimă, pentru determinarea capacității de supraviețuire și a potențialului de creștere a germenilor.

Pentru aplicarea metodei *Coldtest 6°C*, tehnica de laborator a fost următoarea:

➤ stratul de germinație a semințelor a fost alcătuit dintr-un amestec sol-nisip în proporție de 1:1. Umectarea stratului s-a făcut la 60% din capacitatea de rețineră a acestuia pentru apă;

➤ temperatura de germinație a fost de 6°C, iar durata menținerii probelor la această temperatură a fost de 7 zile, după care materialul a fost transferat în camere de germinație la o temperatură de 25°C, timp de 6 zile;

➤ numărul de repetiții: 4 x 100;

➤ aprecierea germenilor s-a efectuat după normele ISTA (2006).

Metodologia de lucru pentru determinarea elementelor de vigoare (lungimea coleoptilului, lungimea radiclei, greutatea germenilor) a fost aceeași ca și în cazul metodei STAS 25°C .

REZULTATE OBȚINUTE

Indicii de valoare culturală și vigoare, determinați în laborator

Metoda STAS 25°C

Analiza potențialului de germinație s-a efectuat pe sămânța hibrizilor: Neptun, Fundulea 475M, Fundulea 322, Paltin, Faur, Rapsodia, Fundulea 4730, Fundulea 962, Octavian, Cocor și Fundulea 365. Rezultatele obținute, puse în evidență prin calcul statistic, au demonstrat că hibrizii luați în studiu au prezentat, din punct de vedere calitativ, o variație a facultății germinative, cuprinsă între 91 și 100% .

De remarcat este faptul că toți hibrizii au avut o valoare a germinației mai mare de 85%, limita minimă admisă (figura 1).

Metoda *Coldtest 6°C*

În ceea ce privește potențialul germinativ, ca urmare a aplicării metodei *Coldtest 6°C*, rezultatele obținute nu prezintă valori negative, sub limita minimă admisă de STAS (85%), acestea fiind cuprinse între 91 și 99% germinație (figura 1).

Greutatea germenilor

În ceea ce privește greutatea germenilor, determinată prin metoda STAS (25°C), s-au înregistrat valori foarte semnificativ pozitive la hibrizii Fundulea 475M, Rapsodia și Cocor și valori negative la hibrizii Fundulea 4730, Fundulea 322, Fundulea 962 (figura 2).

Prin aplicarea metodei *Coldtest 6°C*, greutatea germenilor a prezentat valori negative la hibrizii Fundulea 475M, Neptun și Fundulea 962 (figura 2).

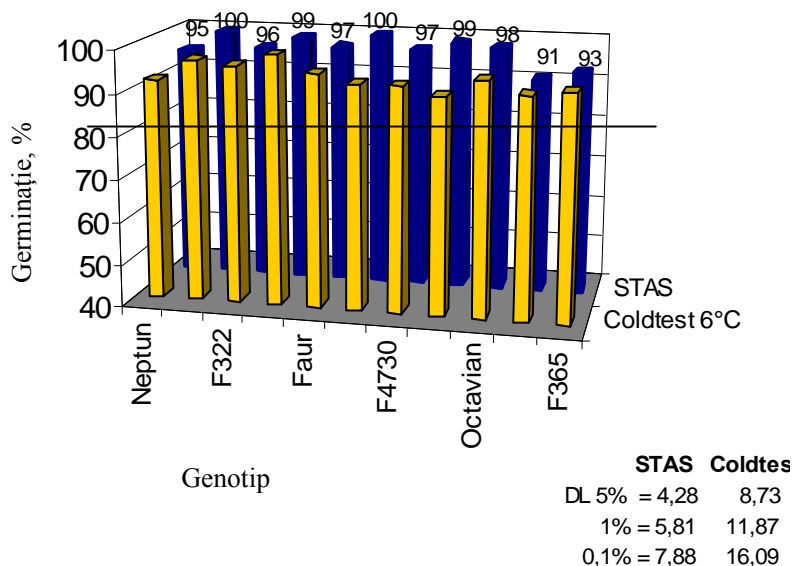


Fig. 1 – Potențialul de germinație al unor hibrizi de porumb determinat prin metodele STAS 25°C și Coldtest 6°C
(Germination potential of some maize hybrids determined by standard and Coldtest 6°C methods)

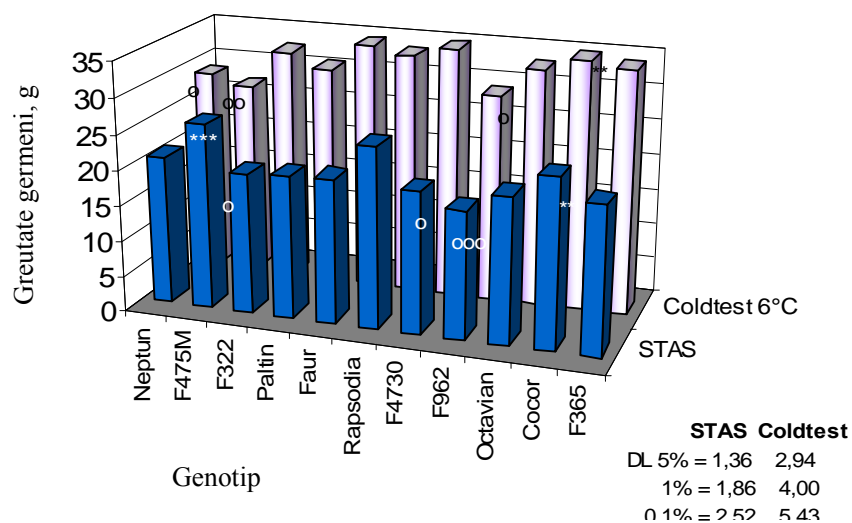


Fig. 2 – Greutatea germinilor de porumb, determinată prin metodele STAS 25°C și Coldtest 6°C
(Maize germ weight determined by standard and Coldtest 6°C methods)

Lungimea coleoptilului

Rezultatele pozitive obținute privind lungimea coleoptilului, determinată prin metoda STAS (25°C), au scos în evidență hibrizii Fundulea 475M, Rapsodia și Fundulea 365 (figura 3), iar cele obținute prin metoda Coldtest 6°C au fost

foarte semnificativ pozitive la hibrizii Octavian, Faur și Fundulea 365 (figura 3).

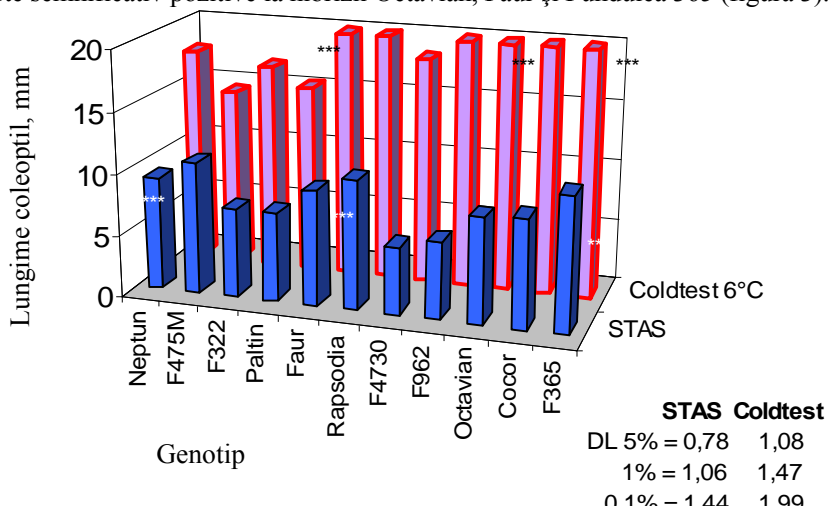


Fig. 3 – Lungimea coleoptilului determinată prin metodele STAS 25°C și Coldtest 6°C (Coleoptyl length determined by standard and Coldtest 6°C methods)

Lungimea radiclei

Referitor la lungimea radiclei, determinată prin metoda STAS (25°C), rezultatele foarte semnificativ pozitive au evidențiat hibrizii Fundulea 475M, Faur și Fundulea 365 (figura 4).

Analizată prin metoda Coldtest 6°C, valoarea lungimii radiclei a fost foarte semnificativ pozitivă la hibrizii Faur și Fundulea 365 (figura 4).

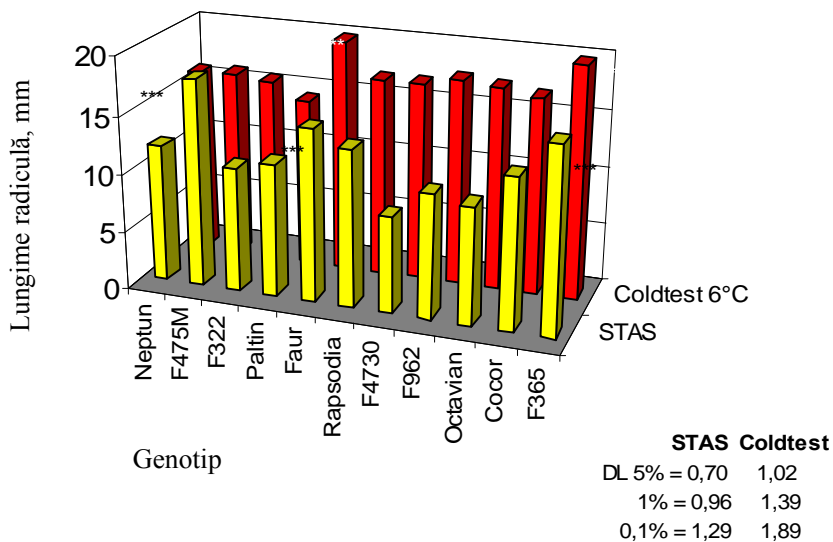


Fig. 4 – Lungimea radiclei determinată prin metodele STAS 25°C și Coldtest 6°C (Root length determined by standard and Coldtest 6°C methods)

Determinarea indicilor de vigoare la hibridii semănați în câmpul de agricultură convențională

Determinarea numărului de plante răsărite și puterea de străbateră

Materialul genetic alcătuit din cei 11 hibridi a fost semănat în câmpul de agricultură convențională. Epoca de semănat s-a stabilit când în sol s-au realizat 6°C (8 aprilie). Tehnologia de cultivare a hibridilor a fost cea recomandată în metodologia de cultivare a porumbului.

Rezultatele obținute privind numărul de plante răsărite au arătat că sămânța a avut un potențial de vigoare diferit, fapt demonstrat printr-o variație de răsărire de la 67% până la 95% plante răsărite.

În ceea ce privește puterea de străbateră și numărul final de plante răsărite, s-au remarcat hibridii Fundulea 322, Rapsodia și Fundulea 962, cu valori ridicate. Cele mai scăzute valori s-au înregistrat la hibridul Fundulea 4730 (tabelul 1).

Tabelul 1

**Indicii de vigoare ai seminței determinați în laborator
și în câmpul de agricultură convențională**
(Seed vigor indices determined under laboratory and conventional farming field)

Genotip	Facultatea germinativă		Răsărirea finală (nr. plante)	Puterea de străbateră (nr. germeni/zi)
	STAS (25°C) (%)	Coldtest (6°C) (%)		
Neptun	95	92	82	3,18
F475M	100	97	84	3,31
F322	96	96	95	3,81
Paltin	99	99	84	3,45
Faur	97	95	82	3,50
Rapsodia	100	93	87	3,77
F4730	97	93	67	2,68
F962	99	91	86	3,50
Octavian	98	95	76	3,27
Cocor	91 ⁰⁰	92	81	3,22
F365	93	93	78	3,45

Indicii morfofiziologici

În ceea ce privește indicii morfofiziologici (suprafață foliară, conținut de clorofilă, biomasă și înălțimea plantelor), s-au înregistrat rezultate foarte semnificativ pozitive la hibridul Rapsodia și foarte semnificativ negative la hibridul Fundulea 962. Conținutul în clorofilă a avut valori cuprinse între 30,6 și 36,92 unități SPAD, fără diferențieri semnificative între hibridii studiați, excepție fiind hibridul Octavian, care a prezentat un conținut în clorofilă distinct semnificativ superior față de media experienței.

O mare variabilitate s-a observat în privința ritmului de creștere al planelor, exprimată prin suprafața foliară, biomasă și talia plantei. Astfel, hibridul Fundulea 365 a realizat atât o suprafață foliară, cât și o acumulare de biomasă redusă comparativ cu hibrizii Rapsodia, Fundulea 4730 și Paltin (tabelul 2). Variabilitatea acestor parametri se poate datora atât grupei de maturitate a hibrizilor, dar și reacției diferite a acestora la sistemul de agricultură aplicat.

Tabelul 2

Indicii morfofiziologici determinați în câmpul de agricultură convențională
(Morpho-physiological indices determined under conventional farming field)

Genotip	Conținut clorofilă (unități SPAD)	Suprafața foliară (cm ²)	Biomasa (g s.p./plantă)	Înălțimea plantelor (mm)
Neptun	33,23	3101*	39,13***	1428,3
F475M	35,70	2405,3	20,51 ⁰⁰⁰	1365,0
F322	30,53	3042	40,70***	1330,0
Paltin	30,98	3265,3**	42,88***	1506,6*
Faur	30,60	2085,6**	25,03 ⁰⁰⁰	1318,3
Rapsodia	34,15	3549,3***	44,66***	1653,3***
F4730	34,36	3591,3***	45,03***	1410,8
F962	30,53	1669,6 ⁰⁰⁰	15,6 ⁰⁰⁰	1218,3 ⁰
Octavian	36,92**	3024,3	35,0**	1325,0
Cocor	30,10	2176,3 ⁰⁰	23,6 ⁰⁰⁰	1167,5 ⁰⁰
F365	30,78	1860,6 ⁰⁰⁰	18,2 ⁰⁰⁰	1338,3
DL 5%	3,09	377,8	2,08	125,4
1%	4,12	513,4	2,82	167,1
0,1%	5,37	696,0	3,82	217,6

Determinarea elementelor de productivitate

Pentru determinarea productivității hibrizilor, s-au luat în studiu următoarele elemente de productivitate: numărul total de plante la recoltare, numărul total de plante cu știuleți la recoltare, lungimea știuleților, greutatea știuleților, greutatea boabelor, umiditatea boabelor, randamentul și producția totală de boabe (tabelul 3).

În ceea ce privește elementele de productivitate, s-a constatat o mare variabilitate a acestora. Astfel, numărul total de plante la recoltare a fost cuprins între 59 și 90%, iar numărul total de știuleți recoltați a variat între 59 și 128. Rezultate foarte semnificativ pozitive s-au înregistrat la hibridul Fundulea 4730, deși numărul total de plante la recoltare a fost de 59. În ceea ce privește greutatea știuleților și greutatea boabelor, s-au remarcat hibrizii: Rapsodia - cu rezultate distinct semnificativ pozitive, pecum și Fundulea 4730 și Octavian - cu rezultate semnificativ pozitive.

Randamentul în boabe al hibrizilor a avut valori cuprinse între 76 și 85%, iar umiditatea la recoltare a variat între 19,4 și 26%.

Producția de boabe a avut valori cuprinse între 7834 kg/ha (hibridul Fundulea 4730) și 3067 kg (la hibridul Fundulea 962).

Tabelul 3

Elemente de productivitate ale hibrizilor testați în câmpul de agricultură convențională
(Productivity elements of tested hybrids under field in conventional farming)

Genotip	Nr. total plante la recoltare	Nr. total știuleți la recoltare	Lungime știuleți (cm)	Greutate știuleți (g)	Greutate boabe (g)	Randament (%)	Umiditate la recoltare (%)	Producție boabe (kg/ha)
Neptun	81	89	19,9	201	171	85	19,4	5230
F475M	77	74	20,1	196	159	81	21,6	4046
F322	90**	98*	18,5	244	196	81	22,9	5605
Paltin	82	96*	18,7	225	184	82	22,1	5313
Faur	72	59 ^{ooo}	18,6	210	159	76	26,0	2672
Rapsodia	76	94	20,0	272**	222**	82	21,1	6578
F4730	59 ^{ooo}	128***	18,6	264*	213*	81	23,2	7834
F962	77	71 ^o	21,0	162 ^{ooo}	123 ^{ooo}	76	21,0	3067
Octavian	72	72 ^o	19,7	269*	223**	83	22,4	5314
Cocor	76	69 ^o	19,4	199	157	79	22,5	3215
F365	70	71 ^o	21,6*	241	186	77	23,4	3768
DL 5%	8,63	11,66	1,44	0,33	0,27			
1%	11,73	15,85	1,95	0,44	0,37			
0,1%	15,90	21,48	2,65	0,60	0,49			

Analizați din punctul de vedere al producției de boabe obținute, pe primul loc se află hibridul Fundulea 4730, cu o producție de 7834 de kg/ha, urmat de hibridul Rapsodia, cu o producție de 6578 kg/ha (tabelul 4). Majoritatea hibrizilor testați au răspuns pozitiv la semănatul în condiții suboptimale (6°C), dar cu valori semnificative s-au remarcat hibrizii Rapsodia, Fundulea 322 și Fundulea 365, care pot fi semănați mai devreme decât epoca optimă.

Tabelul 4

Clasificarea hibrizilor în funcție de producție și elementele de vigoare
(Classification of hybrids depending on both yield and vigor elements)

Hibridul	Facultatea germinativă (%)		Răsărirea finală (nr. plante)	Puterea de străbatere (nr. germeni /zi)	Nr. total plante la recoltare	Nr. total știuleți la recoltare	Greutate știuleți (g)	Randament (%)	Producție boabe (kg/ha)
	STAS 25°C	Coldtest (6°C)							
F4730	97	93	67	2,68	59	128	264	81	7834
Rapsodia	100	93	87	3,77	76	94	272	82	6578
F322	96	96	95	3,81	90	98	244	81	5605
Octavian	93	95	76	3,27	72	72	269	83	5314
Paltin	99	99	84	3,45	82	96	225	82	5313
Neptun	95	92	82	3,18	81	89	201	85	5230
F475M	100	98	84	3,31	77	74	196	81	4046
F365	93	93	78	3,45	70	71	241	77	3768
Cocor	91	92	81	3,22	76	69	199	79	3215
F962	99	91	86	3,50	77	71	162	76	3067
Faur	97	95	82	3,50	72	59	210	76	2672

CONCLUZII

□ Potențialul inițial de germinație al hibrizilor analizați, determinat în condiții de laborator după metoda STAS (25°C), a fost foarte ridicat, având valori cuprinse între 91 și 100%.

□ Potențialul de germinație rezultat în urma aplicării metodei Coldtest 6°C a fost mai scăzut decât cel inițial, dar peste limita minimă admisă de STAS (de 85%), fiind cuprins între 91 și 97%.

□ Elementele de vigoare determinate (greutatea germenilor, lungimea coleoptilului, lungimea radiclei), determinate după metoda Coldtest 6°C, au înregistrat valori mai mari față de metoda STAS, fapt datorat potențialului inițial de germinație ridicat al hibrizilor.

□ Hibridul cu cele mai mari valori ale elementelor de vigoare, determinate în laborator, a fost Rapsodia.

□ În ceea ce privește elementele de vigoare determinate în câmp, majoritatea hibrizilor testați au răspuns pozitiv semănatului în condiții suboptimale (6°C), dar în mod special s-au remarcat hibrizii Rapsodia, Fundulea 322, Fundulea 365, hibrizi care pot fi semănați mai devreme decât epoca optimă.

□ Ca producție, pe primul loc s-a clasat hibridul Fundulea 4730, al cărui număr total de plante răsărite a fost destul de scăzut (59), dar cu un număr mare de stiuleți (128), ceea ce a dus, în final, la o producție foarte ridicată, de 7834 kg/ha.

□ Randamentul în boabe la majoritatea hibrizilor a fost în jur de 80%.

□ Producția de boabe a oscilat între 2762 și 7834 kg la hectar, hibridul cu cea mai scăzută producție fiind Faur.

□ Rezultatele obținute atât în laborator, cât și în câmp au demonstrat că aplicarea metodei Coldtest 6°C pentru evaluarea rezistenței hibrizilor la temperaturi scăzute concomitent cu sporirea producției au reliefat faptul că o parte din hibrizii studiați pot fi semănați la temperaturi mai scăzute decât cele recomandate de literatura de specialitate, însă trebuie respectate două condiții: un potențial inițial de germinație superior (peste 90%) și aplicarea corectă a tehnologiei specifice agriculturii convenționale.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

BURRIS, Y.S., NAVRATIL, R.Y., 1979 – *Effect of location of production and material parental and seedling vigour in hybrid (Zea mays)*. Seed Sci. and Technol.: 703-708.

CSERESNYES, ZOIA, 1984 – *Studiul particularităților de germinație în condiții optime și suboptimale a semințelor unor hibrizi și linii parentale de porumb*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, vol. XVI, 2: 141-151.

ISLEY, D., 1957 – *Vigor tests*. Proc. Assoc. Cf. Analysts, 47: 176-82.

VOROVENCI, OLIMPIA, BĂLEANU, MARIA, STAN, OLGA, DRAGOMIR, Gh., 1990 - *Comportarea unor hibrizi și linii consangvinizate de porumb la condiții suboptimale de germinație*. An. ICCPT, vol. LVIII: 115-124.

*** ISTA, Rules, 1985 – *International Rules for seed testing*.

*** ISTA, Rules, 2006 – *International Rules for seed testing*.

- *** Ordinul MAPDR 1262/2005 – *Reguli și norme tehnice privind producerea în vederea comercializării, controlul, certificarea calității și comercializarea semințelor de cereale.*
M.O. al României, Partea I, nr. 14/06.01.2006.
- *** STAS SR, 1639, 1999 – *Semințe pentru însămânțare – determinarea germinației.*

Prezentată Comitetului de redacție la 17 iulie 2008