

## **STABILITATEA PRODUCȚIEI, MĂRIMII BOABELOR ȘI ÎNĂLȚIMII DE INSERȚIE A PRIMEI PĂSTĂI LA SOIURI DE SOIA CREATE LA S.C.D.A. TURDA**

### **YIELD STABILITY, TKW AND HEIGHT INSERTION OF THE BASAL POD IN SOYBEAN VARIETIES RELEASED AT ARDS TURDA**

CAMELIA URDĂ, RALUCA REZI, EUGEN MUREȘANU<sup>1</sup>

#### **Abstract**

Climate changes, one of the major challenge of our century, have a significant influence on traits with polygenic determinism that correspond to quantitative characters to all crops. Under these circumstances and taking into consideration the increased interest in conventional soybean crop during recent years, it has become necessary to study the stability of major quantitative characters in soybean varieties developed at ARDS Turda. The purpose of this paper is to promote in production genotypes that are less influenced by environmental conditions.

The present study has as main aim to analyse the influence of environmental conditions registered during 10 experimental years (2007-2016) on the yield capacity, on the TKW and on the height insertion of the basal pod, on 13 soybean varieties developed ARDS Turda, registered in the Official Catalogue of Plant Culture in Romania, under climatic conditions existing in the experimental fields of the station. Data were statistically processed by a series of parameters used frequently in agricultural research.

The results obtained revealed the differences between the tested genotypes, Cristina TD variety had both highest yield capacity and its pronounced stability.

**Key words:** soybean, stability, yield capacity, TKW, height insertion of the basal pod, ARDS Turda.

**Cuvinte cheie:** soia, stabilitate, capacitate de producție, MMB, înălțimea de inserție a primelor păstăi bazale, S.C.D.A. Turda.

#### **INTRODUCERE**

Stabilitatea producției este o problemă care interesează pe toți specialiștii din (Săulescu, 1984) și este determinată, în mare măsură, de numeroase însușiri morfofiziologice ce determină rezistența față de condițiile nefavorabile care pot fi întâlnite în zona de cultură – temperaturi scăzute, arșiță, boli. Aceasta este însă și rezultatul capacităților de adaptare ale genotipului la micile fluctuații ale condițiilor de mediu și a capacității sale de a compensa pierderile suferite în perioada mai puțin favorabilă prin valorificarea mai eficientă a perioadelor cu condiții favorabile (Giosan și Săulescu, 1972).

---

<sup>1</sup> S.C.D.A. Turda, județul Cluj. E-mail: secretariat@scdaturda.ro

Caracterele cu determinism genetic cantitativ sunt puternic influențate de condițiile de mediu și condițiile tehnologice. Din acest motiv, este necesar ca genotipurile promovate pentru a fi cultivate în producție să posede un grad ridicat de stabilitate a caracterelor cu determinism cantitativ (C e a p o i u , 1968; C i u l c ă , 2006).

În lucrarea de față se face o analiză a influenței condițiilor de mediu asupra capacității de producție, a masei a o mie de boabe și a înălțimii de inserție a primei păstăi, la soiuri de soia create la S.C.D.A. Turda în condițiile pedoclimatice existente în câmpurile experimentale ale stațiunii.

Scopul lucrării de față este de a determina influența factorilor de mediu înregistrați pe parcursul a 10 ani experimentali asupra celor trei caractere, pentru a evidenția soiurile de soia care sunt mai puțin influențate de acești factori, astfel încât variația producției de boabe, a masei a o mie de boabe și a înălțimii de inserție a primei păstăi bazale să fie minimă, indiferent de condițiile de mediu.

## MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările s-au desfășurat în cadrul Laboratorului de ameliorarea soiei de la S.C.D.A. Turda, în intervalul de timp 2007-2016. Datele prezentate în lucrare redau comportarea a 13 soiuri de soia create la S.C.D.A. Turda, înscrise în Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România: Perla, Eugen, Onix, Felix, Darina TD, Cristina TD, Mălina TD, Carla TD, Larisa, Caro TD, Ilinca TD, Bia TD și Ada TD, în 10 ani cu condiții climatice foarte diferite în ceea ce privește regimul termic și al precipitațiilor. Dintre soiurile luate în studiu, Perla este un soi foarte timpuriu de soia, în timp ce celelalte 12 sunt timpurii (încadrate în grupa de maturitate 00). Din cei 10 ani experimentali, 5 pot fi considerați ca nefavorabili culturii soiei pentru zona de referință.

Datele obținute au fost prelucrate statistic printr-o serie de parametri statistici, frecvent utilizați în domeniul cercetării agricole, iar evaluarea stabilității producției și a celorlalte caractere analizate s-a făcut cu ajutorul metodei propuse de Finlay și Wilkison (1963), precum și a modelului elaborat de Eberhart și Russell (1966). Ambele metode utilizează coeficientul de regresie ca indicator al stabilității. În plus, metoda lui Eberhart și Russell (1966) introduce abaterea de la regresie ca parametru suplimentar care exprimă stabilitatea reacției genotipurilor analizate, pe gama condițiilor de mediu (a indicilor de mediu). Moldovan și colaboratorii (2003) sugerează folosirea coeficientului de determinație ( $R^2$ ) în locul abaterii de la regresie, întrucât acesta oferă direct informații legate de predictibilitatea comportării genotipurilor în relație cu indicele de mediu.

Parametrii stabilității ajută la descrierea comportării genotipurilor în condiții climatice diferite pe parcursul celor 10 ani experimentali. Acești parametri permit compararea genotipurilor privind valorile medii, gradul de reacție la schimbările condițiilor de mediu conform coeficientului de regresie și coeficientului de determinație ( $R^2$ ).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda este amplasată în partea de nord-vest a municipiului Turda, astfel climatul zonei, după clasificarea Köppen, este redat de formula D.f.b.x., care definește climatul boreal cu influențe continentale, cu patru sezoane distincte.

Datele meteorologice au fost înregistrate la Stația meteorologică Turda, amplasată în perimetrul stațiunii, la altitudinea de 427 m și având următoarele coordonate geografice: longitudine  $23^{\circ} 47'$  și latitudine  $46^{\circ} 35'$ .

Analizând condițiile climatice din cei 10 ani experimentali (tabelele 1 și 2), se observă o tendință generală de încălzire a temperaturii aerului și de creștere a cantităților de precipitații.

Din cei 10 ani luați în studiu doar 20% au fost caracterizați ca fiind normali, sub aspectul regimului termic (tabelul 1). Coeficientul de variație cel mai ridicat, calculat pentru temperaturile înregistrate în luna martie, indică o neuniformitate mare a acestora de la un an la altul. Coeficientul de variație calculat pentru luna iunie este apropiat ca valoare cu cel calculat pentru luna august, indicând o grupare bună a temperaturilor în jurul valorii medii.

Anii cu cantități normale de precipitații (în perioada analizată) au avut o pondere de 30% (tabelul 2), între lunile din perioada de interes pentru cultura soiei frecvența cea mai mare de ploaie s-a înregistrat în lunile septembrie și octombrie, iar cea mai mică, în lunile iulie și august. Neuniformitatea precipitațiilor cea mai mare s-a înregistrat în lunile septembrie din cei 10 ani experimentali, la polul opus situându-se luna mai, cu cea mai mică valoare a coeficientului de variație.

Condițiile climatice din cei 10 ani experimentali au prezentat o variabilitate destul de mare, fapt care s-a reflectat în nivelul producțiilor de boabe obținute de la un an la altul. Producțiile realizate în anii 2007, 2009, 2012, 2013 și 2015, considerați nefavorabili culturii soiei pentru zona de referință, au fost inferioare producțiilor realizate în ceilalți 5 ani experimentali (tabelul 3). În anul 2013, cele 13 genotipuri luate în studiu au realizat cele mai scăzute producții din perioada de experimentare, în timp ce anul 2016 a permis soiurilor luate în studiu să se exprime la nivelul potențialului lor de producție.

Parametrii stabilității sunt prezentați în tabelul 4. Analizând aceste date, se poate observa că producția prezintă o stabilitate ridicată, după doi dintre parametrii calculați ( $b$  și  $R^2$ ), pentru toate genotipurile studiate. Remarcăm comportarea soiului Cristina TD care a realizat atât valori medii ridicate pentru toate caracterele analizate, cât și o stabilitate pronunțată a acestora.

Tabelul 1

**Caracterizarea anilor și lunilor din perioada de interes pentru cultura soiei,  
pe baza regimului termic**

(Characterization of years and months of the interest period for soybean crop  
based on the temperature)

**Turda, 2007-2016**

Anul/luna	Caracterul anilor și lunilor (%)									
	excesiv de rece	foarte rece	rece	răcoros	normal	călduros	cald	foarte cald	excesiv de cald	s%
Anual	-	-	-	-	20	30	50	-	-	4,56
Martie	-	-	-	-	40	40	20	-	-	29,63
Aprilie	-	-	-	-	40	20	40	-	-	9,10
Mai	-	-	-	-	50	30	20	-	-	4,24
Iunie	-	-	-	-	20	50	30	-	-	3,81
Iulie	-	-	-	-	40	30	30	-	-	6,07
Augut	-	-	-	-	20	50	30	-	-	3,83
Septembrie	-	-	-	20	20	10	50	-	-	12,36
Octomrie	-	-	10	10	40	40	-	-	-	12,43

Tabelul 2

**Caracterizarea anilor și lunilor din perioada de interes pentru cultura soiei,  
pe baza precipitațiilor căzute**

(Characterization of years and months of the interest period for soybean crop  
based on the rainfalls)

**Turda, 2007-2016**

Anul/luna	Caracterul anilor și lunilor (%)									
	excesiv de ploios	foarte ploios	ploios	puțin ploios	nor- mal	puțin secetos	sece- tos	foarte secetos	excesiv de sectos	s%
Anual	40	20	-	-	30	-	-	10	-	17,01
Martie	30	-	10	-	20	-	10	20	10	59,03
Aprilie	20	10	10	20	-	-	10	10	20	54,13
Mai	10	30	10	10	20	-	-	10	10	30,19
Iunie	20	40	-	-	20	10	-	10	-	34,01
Iulie	50	-	-	-	-	-	20	20	10	45,43
Augut	20	10	10	-	-	10	10	20	20	61,02
Septembrie	30	10	-	10	10	-	10	20	10	83,79
Octomrie	60	20	-	-	10	-	-	-	10	38,39

*Tabelul 3*

**Producția medie la soiurile de soia create la S.C.D.A. Turda, înscrise în Catalogul oficial al soiurilor de  
plante de cultură din România, în perioada 2007-2016**

(Main yield of the soybean varieties released at ARDS Turda, registered in the Official Catalogue of Plant  
Culture in Romania, during 2007-2016)

Soiuri	Productia (kg/ha)										Producția medie (2007-2016)		
	2007*	2008	2009*	2010	2011	2012*	2013*	2014	2015*	2016	kg/ha	%	semnif.
Media	2061	2969	2145	3491	3052	1896	1613	2519	1757	3939	2537	100	Mt.
Perla	1747	2676	1280	2981	3103	1989	1191	2029	1395	3311	2170	86	000
Eugen	1974	2918	1945	3418	2969	1914	1630	2262	1686	3930	2365	93	-
Onix	2093	2890	2114	3321	2958	1833	1430	2410	1694	4090	2483	98	-
Felix	1897	2819	2002	3769	2672	2068	1657	2282	1790	3880	2484	98	-
Darina TD	2049	3169	2406	3526	2953	1765	1728	2612	1868	3960	2604	103	-
Cristina TD	2153	3341	2268	3866	3348	2104	1624	2553	1767	4020	2704	107	-
Mălina TD	2010	2961	2172	3286	3107	2114	1489	2776	1520	3720	2516	99	-
Carla TD	1706	3440	1998	3821	3579	1939	1724	2446	1774	4010	2644	104	-
Larisa	2330	2745	2313	3549	2892	1682	1605	2802	1810	4290	2602	102	-
Caro TD	2347	2951	2357	3159	3309	1866	1765	2845	1755	4250	2660	105	-
Ilinca TD	2419	2967	2081	3807	3160	1690	1834	2530	2064	4010	2656	105	-
Bia TD	1939	2850	2332	3654	3014	1773	1704	2480	1604	3800	2515	99	-
Ada TD	2130	2876	2612	3227	2618	1916	1594	2722	2118	3940	<u>2575</u>	<u>102</u>	-

\*- ani considerați nefavorabili culturii soiei în zona de referință.

*Tabelul 4*

**Parametrii stabilității (s%, b, R<sup>2</sup>) pentru producție, MMB și înălțimea de inserție la 13 soiuri de soia  
create la S.C.D.A. Turda, în perioada 2007-2016**

(Stability parameters for yield, TKW, and height insertion of the basal pod on 13 soybean varieties released at  
ARDS Turda, during 2007-2016)

Soiul	Capacitatea de producție				Masa a o mie de boabe				Înălțimea de inserție a primei păstăi			
	kg/ha	s%	b	R <sup>2</sup>	g	s%	b	R <sup>2</sup>	cm	s%	b	R <sup>2</sup>
Perla	2170	34,70	1,15	0,82	148	11,69	0,96	0,79	11	23,09	0,63	0,16
Eugen	2465	30,56	1,03	0,99	166	13,71	1,08	0,96	17	11,85	0,94	0,67
Onix	2483	31,52	1,02	0,98	147	13,40	0,96	0,89	19	11,48	1,05	0,93
Felix	2484	30,40	1,02	0,94	164	14,46	1,06	0,93	17	11,80	0,93	0,16
Darina TD	2604	28,45	0,98	0,98	158	9,26	1,02	0,76	21	14,27	1,16	0,75
Cristina TD	2704	30,55	0,94	0,98	167	9,53	1,08	0,8	17	10,98	0,97	0,78
Mălina TD	2516	28,77	1,01	0,95	136	10,67	0,88	0,85	18	12,00	0,99	0,43
Carla TD	2644	34,24	0,95	0,9	158	12,30	1,02	0,8	18	15,52	1,02	0,54
Larisa	2602	31,02	0,97	0,93	160	12,73	1,04	0,86	18	11,17	1,01	0,46
Caro TD	2660	28,53	0,96	0,93	143	13,30	0,93	0,81	16	14,22	0,92	0,69
Ilinca TD	2656	28,85	0,96	0,95	157	10,07	1,01	0,88	20	13,38	1,12	0,78
Bia TD	2515	30,06	1	0,97	147	15,37	0,96	0,8	19	18,98	1,08	0,69
Ada TD	2575	25,19	0,99	0,88	156	10,61	1,01	0,7	21	20,49	0,67	0,67

Poziționarea genotipurilor în funcție de coeficientul de regresie și producția de boabe este redată în figura 1. Se poate observa că majoritatea genotipurilor sunt grupate în cadranele: I și III. Soiurile din cadranul I au un nivel al producțiilor sub media grupului de soiuri analizate fiind neinteresante din acest punct de vedere, în timp ce genotipurile din cadranul III au un nivel de producție superior mediei grupului de soiuri, având și o stabilitate ridicată. Acestea valorifică mai bine condițiile de mediu mai puțin favorabile prin producții superioare. Cele mai adaptate și stabile genotipuri din punctul de vedere al producției sunt soiurile: Ada TD, Darina TD, Larisa, Carla TD, Caro TD, Ilinca TD și Cristina TD. Se remarcă soiul Cristina TD care prezintă pe lângă cea mai bună stabilitate și cea mai ridicată capacitate de producție dintre soiurile luate în studiu în cei 10 ani experimetali.

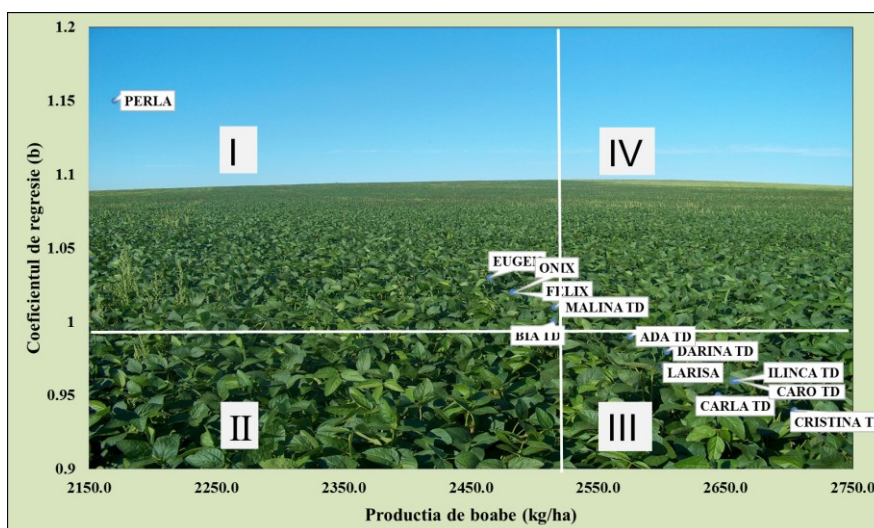


Figura 1 – Gruparea genotipurilor în funcție de coeficientul de regresie și producția de boabe (Genotype grouping depending on the regression coefficient and yield)

Metoda de analiză a stabilității elaborată de Eberhart și Russell (1966) este mai complexă comparativ cu cea a lui Finlay și Wilkinson (1963), deoarece aceasta prezintă stabilitatea în dinamică, într-o serie de condiții de mediu, atât favorabile, cât și nefavorabile cultivarului respectiv. Din figura 2 se observă că în condiții nefavorabile de mediu, nivelul producțiilor înregistrate de soiul Ada TD este superior celorlalte genotipuri, însă în condiții climatice medii capacitatea de producție a acestui soi este inferioară soiului Cristina TD care reușește să realizeze, în condiții favorabile culturii soiei, cele mai ridicate producții dintre soiurile studiate.

Literatura de specialitate precizează că producția de boabe se corelează pozitiv cu perioada de vegetație. Acest lucru reiese din producțiile realizate de soiul foarte timpuriu de soia, Perla, soi inferior din acest punct de vedere celorlalte genotipuri studiate.

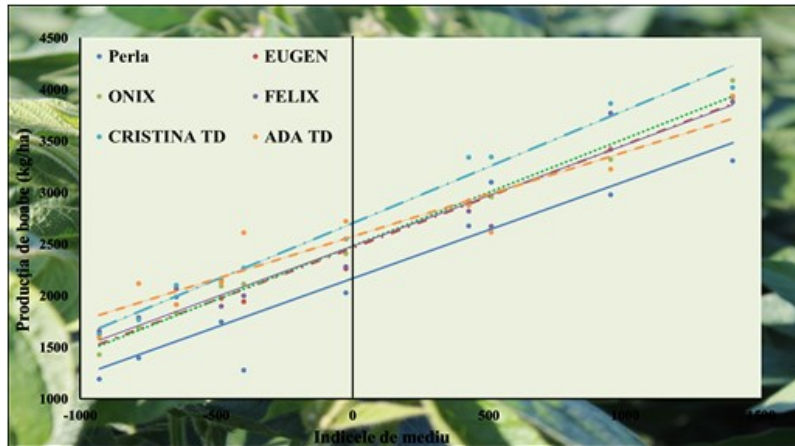


Figura 2 – Analiza stabilității producției la soiuri de soia create la S.C.D.A. Turda, după metoda propusă de Eberhart și Russell (1966)  
(Yield stability analysis of soybean varieties released at ARDS Turda, based on method of Eberhart and Russell, 1966)

Figura 3 redă progresul genetic al soiurilor de soia luate în studiu, calculat după formula propusă de Fasoula - Ioannidis & Ioannides (1992), față de martorul Onix, soi care este folosit ca martor și în rețeaua de testare oficială I.S.T.I.S.. Este de subliniat progresul genetic pentru capacitatea de producție realizat prin crearea și omologarea soiurilor: Darina TD, Cristina TD, Carla TD, Larisa, Caro TD, Ilinca TD și Ada TD.

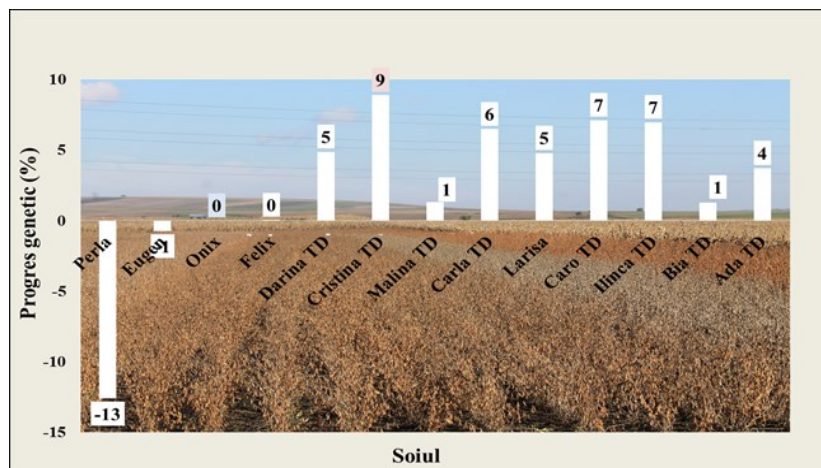


Figura 3 – Progresul genetic realizat de soiurile de soia luate în studiu față de martorul Onix, după metoda propusă de Fasoula-Ioannides & Ioannides (1992)  
(The genetic progress of soybean varieties under study compared to control Onyx, based on method of Fasoula-Ioannides & Ioannides, 1992)

Sub aspectul stabilității masei a o mie de boabe (figura 4), poziționarea genotipurilor studiate sugerează prezența în grupul de soiuri analizate a două tipuri, și anume: soiuri cu MMB redus dar stabilitate pronunțată (cadranul II, soiurile: Perla, Onix, Mălina TD, Caro TD și Bia TD), și respectiv, cu MMB mare dar stabilitate mai redusă (cadranul IV).

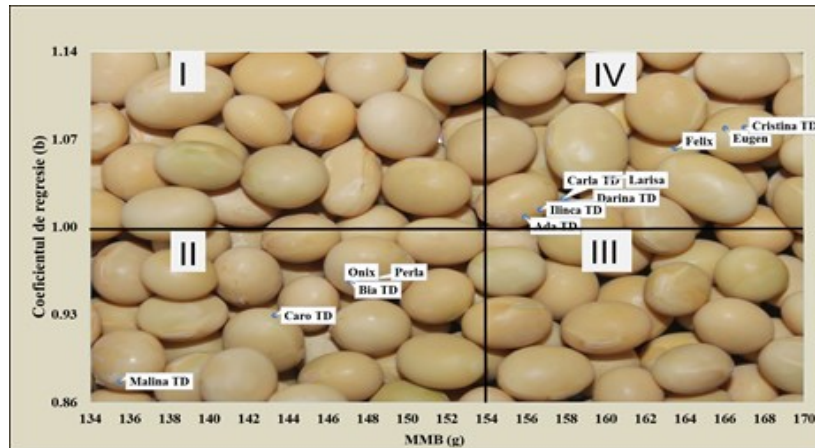


Figura 4 – Gruparea genotipurilor în funcție de coeficientul de regresie și masa a o mie de boabe (Genotype grouping depending on the regression coefficient and TKW)

Analizând comportarea sub aspectul stabilității în dinamică pentru MMB (figura 5) după cea de-a doua metodă luată în studiu, se observă că dintre genotipurile studiate cel mai mare MMB, în condiții nefavorabile de mediu, se înregistrează la soiul Cristina TD, în timp ce în condiții favorabile de mediu cele mai mari valori ale MMB-ului s-au înregistrat la soiurile Eugen și Felix.

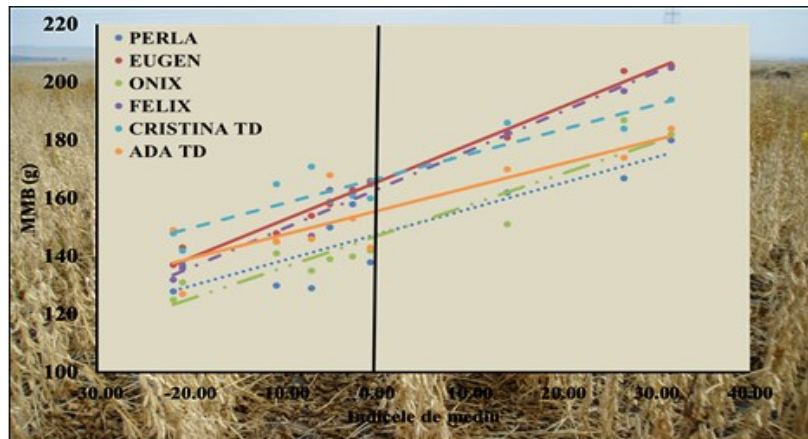


Figura 5 – Analiza stabilității MMB-ului la soiuri de soia create la S.C.D.A. Turda, după metoda propusă de Eberhart și Russell (1966) (TKW stability analysis of soybean varieties released at ARDS Turda, based on method Eberhart and Russell, 1966)



Înălțimea de inserție ridicată a primei păstăi bazale coroborată cu o foarte bună rezistență la cădere și scuturare sunt necesare pentru a asigura pierderi minime la recoltatul mecanizat. Din analiza stabilității acestui caracter, după metoda propusă de Finlay și Wilkinson (1963) (figura 6), se observă că aproape toate creațiile Stațiunii Turda au o bună preabilitate la recoltatul mecanizat având o înălțime de inserție a primei păstăi bazale mai mare de 12 cm. Excepție face soiul Perla, cu o înălțime de inserție a primei păstăi bazale mai mică de 12 cm. Soiul Perla este soiul cu talia cea mai mică dintre genotipurile luate în studiu fapt ce determină și o înălțime de inserție mică. Această corelație negativă a fost pusă în evidență și de cercetările efectuate de Dencescu (1979).

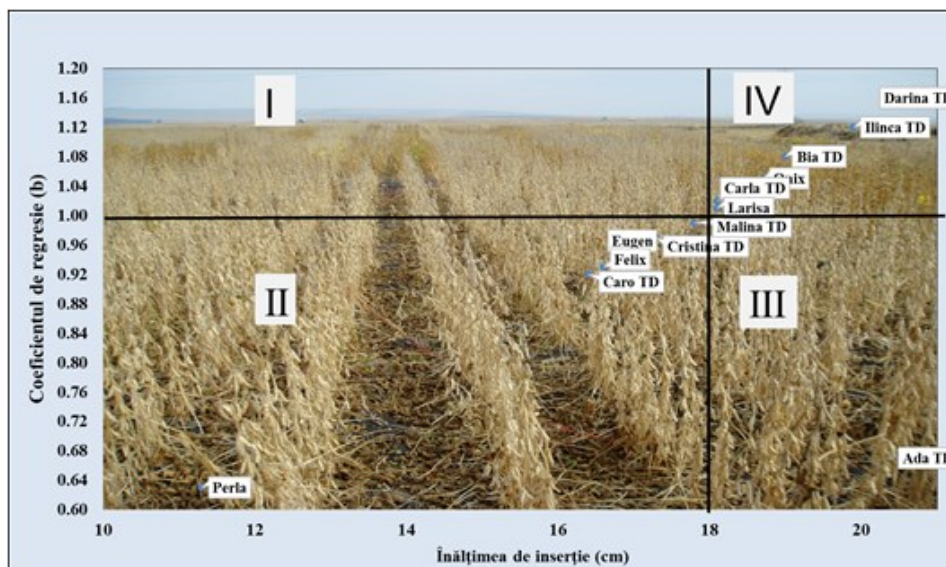


Figura 6 – Gruparea genotipurilor în funcție de coeficientul de regresie și înălțimea de inserție (Genotype grouping depending on the regression coefficient and height insertion of the basal pod)

În privința dinamicii stabilității înălțimii de inserție a primei păstăi bazale (figura 7), poate fi observată stabilitatea pronunțată întâlnită în cazul genotipurilor Onix, Cristina TD, Eugén și Felix, în timp ce soiul Perla manifestă o variație crescută a caracterului în funcție de condițiile de mediu existente.

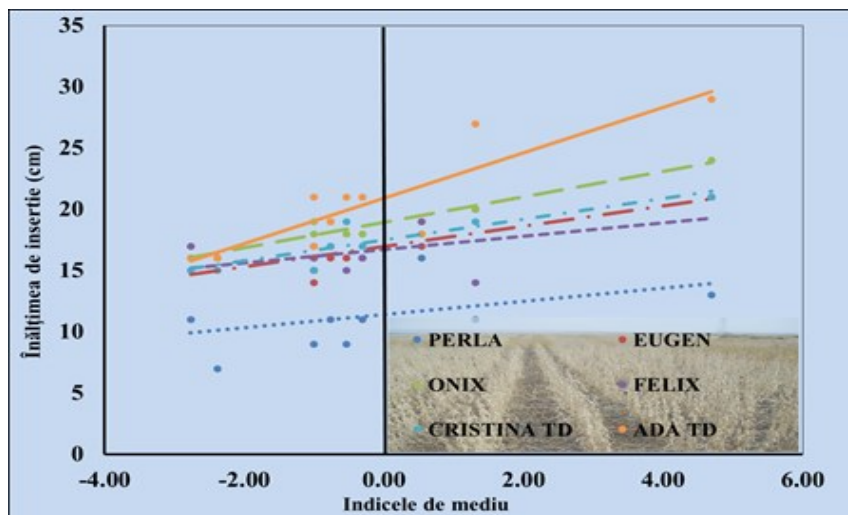


Figura 7 – Analiza stabilității înălțimii de inserție a primei păstăi la soiuri de soia create la S.C.D.A. Turda după metoda propusă de Eberhart și Russell (1966)  
(Analysis of height insertion of the basal pod stability of soybean varieties released at ARDS Turda, based on method Eberhart and Russell, 1966)

Singurul soi de soia, dintre cele studiate, care își menține valorile ridicate ale caracterului analizat, atât în condiții de mediu favorabile, cât și nefavorabile este soiul Ada TD.

Tabelul 5 prezintă analiza varianței pentru cele trei caractere analizate pe parcursul lucrării, la cele 13 genotipuri de soia, în cei 10 ani experimentali (2007-2016). Valorile mari obținute în urma calculului testului F indică o influență foarte semnificativă a genotipului, atât asupra capacității de producție, cât și asupra mărimii boabelor și a înălțimii de inserție a primei păstăi bazale.

Tabelul 5

**Analiza varianței pentru caracterele analizate la cele 13 soiuri de soia luate în studiu**  
(ANOVA for characters analyzed on 13 soybean varieties under study)  
Turda, 2007-2016

Cauza variabilității	SP	GL	s <sup>2</sup>	F
Analiza varianței pentru producția de boabe				
Genotip (G)	2498900,00	12	208241,60	4,283***
R	70727900,00	9	7858655,00	
GxR	5250972,00	108	48620,11	
Eroarea G	5250972,00	108	48620,11	
T o t a l	78477760,00	129		
		DL 5%	195,25	
		DL 1%	258,95	
		DL 0,1%	333,50	

Analiza varianței pentru masa a o mie de boabe				
Genotip (G)	10665,57	12	888,79	13,122***
R	38997,14	9	4333,01	
GxR	7315,34	108	67,73	
Eroarea G	7315,34	108	67,73	
T o t a l	56978,06	129		
		DL 5%	7,29	
		DL 1%	9,67	
		DL 0,1%	12,45	
Analiza varianței pentru înălțimea de inserție				
Genotip (G)	688,63	12	57,38	15,737***
R	518,06	9	57,56	
GxR	393,83	108	3,64	
Eroarea G	393,83	108	3,64	
T o t a l	1600,53	129		
		DL 5%	1,69	
		DL 1%	2,24	
		DL 0,1%	2,89	

## CONCLUZII

1. Soiurile Darina TD, Cristina TD, Carla TD, Larisa, Caro TD, Ilinca TD și Ada TD reprezintă un progres al lucrărilor de ameliorarea soiei la S.C.D.A. Turda, evidențiindu-se prin producții ridicate de boabe și cu o stabilitate mare, primul loc fiind ocupat de soiul Cristina TD.

2. Cu o stabilitate ridicată pentru masa a o mie de boabe s-au evidențiat soiurile: Perla, Onix, Mălina TD, Caro TD și Bia TD, în timp ce soiurile Eugen, Felix, Darina TD, Cristina TD, Carla TD, Larisa și Ada TD au o masă a boabelor mare dar stabilitate mai redusă.

3. Sub aspectul înălțimii de inserție a primei păstăi, creațiile S.C.D.A. Turda au o bună pretabilitate la recoltatul mecanizat având o înălțime de inserție a primei păstăi bazale mai mare de 12 cm.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- CEAPOIU, N., 1968 – *Metode statistice aplicate în experiențele agricole și biologice*. Editura Agro-Silvică, București.
- CIULCĂ, S., 2006 – *Metodologii de experimentare în agricultură și biologie*. Editura AcademicPres, Timișoara.
- EBERHART, S.A., RUSSELL, W.A., 1966 – *Stability parameters for comparing varieties*. Crop Sci., 6: 3640.
- FASOULA-IOANNIDES, D.A. & IOANNIDES, J.M., 1992 – *Breeding significance and measurement of departure from normality of single-plant-yield frequency distributions*. 4<sup>th</sup> Congress of the Hellenic Scientific Society for the Genetic Improvement of Plants, Thessaloniki, October 15 and 16.

- FINLAY, K.V., WILKINSON, G.N., 1963 – *The analysis of adaptation in a plant-breeding programme*. Aust. J. Inst. Agric. Res., 14: 742-754.
- DENCESCU, S., 1979 – *Aspecte privind studiul genetic al principalelor caractere cantitative la soia*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, XI, 3: 231-256.
- GIOSAN, N. și SĂULESCU, N.A., 1972 – *Principii de genetică*. Ediția a II-a, Editura Ceres, București.
- MOLDOVAN, V., MOLDOVAN, MARIA, KADAR, ROZALIA, 2003 – *Yield stability and breeding for adaptation in winter wheat*. Annual Wheat Newsletter, 49: 91-93.
- SĂULESCU, N.N., 1984 – *Stabilitatea recoltelor ca obiectiv al cercetărilor agricole*. Probleme de agrofitotehnie teoretică și aplicată, VI, 4: 23-26.

Prezentată Comitetului de redacție la 3 iulie 2017