

**INFLUENȚA CONDIȚIILOR CLIMATICE DIN PERIOADA  
2011-2016 ASUPRA CAPACITĂȚII DE PRODUCȚIE  
A UNOR GENOTIPURI DE TRITICALE DE TOAMNĂ  
STUDIATE LA S.C.D.A. PITEȘTI**

**INFLUENCE OF CLIMATIC CONDITIONS OF 2011-2016 PERIOD  
ON YIELDING CAPACITY OF SOME TRITICALE GENOTYPES  
TESTED AT ARDS PITESTI**

MARIA VOICA<sup>1</sup>, GEORGE ALEXANDRU LAZĂR<sup>1</sup>

**Abstract**

Winter triticale has an increasingly important role into crop structure from the hilly region in South of the country. The heavy acid soils of this area do not offer suitable conditions for crop development due to their acidity, increase content of aluminum ions, low clay and nutrient content. Under these circumstances, the triticale is an alternative of these soil to become more valuable. The yields achieved by the tested genotypes have generally highlighted the pedo-climatic conditions of growth and development, the highest yields being recorded in 2013 (well distributed rainfall and optimum temperatures for growth) and the lowest ones in 2015.

The drought manifested during first months of the year, under conditions in which the triticale came tilled in winter, has affected the genotype classification less than drought manifested during autumn-winter or that during flowering – grain filling. The severe conditions, such as water stress during autumn – winter or frost, have influenced the number of spikes per m<sup>2</sup>, while the drought during May – June has influenced the number of grains/ear and their weight.

The varieties Plai, Haiduc, Negoiu and Oda presented very good behavior.

**Cuvinte cheie:** triticale, condiți climatice, secetă.

**Key words:** triticale, climatic conditions, drought.

**INTRODUCERE**

În zona colinară de sud a țării condițiile agrometeorologice sunt mijlociu de favorabile pentru cultura cerealelor păioase, deoarece în diferitele fenofaze de creștere ale acestora se manifestă un număr mai mare de factori de mediu limitativi ai producției, care variază ca intensitate de la un an la altul. De asemenea, variația extrem de mare, atât a cantității totale de precipitații de la un an la altul, cât și a distribuției acestora pe parcursul anului, determină, în unii ani, deficite hidrice importante în perioada de vegetație a cerealelor păioase, în timp ce în alți ani se înregistrează exces de umiditate. Condițiile vitrege de iarnă, bălțirile apei rezultate din topirea zăpezii, tasarea puternică a solului și toxicitatea

---

<sup>1</sup> S.C.D.A. Pitești. E-mail: voica\_maria@yahoo.com

produsă de ioni de aluminiu în primăverile secetoase, secetele frecvente, temperaturile ridicate din perioada umplerii boabelor, ploile din preajma recoltării etc. limitează producțiile potențiale ce se pot obține în condiții normale de cultură.

Înșușirile fizice și chimice ale solului (conținut ridicat în argilă, permeabilitate scăzută, pH scăzut, conținut ridicat de ioni liberi de aluminiu), asociate cu factorii climatici atât de diferiți de la an la an, determină fluctuații semnificative ale producțiilor la cerealele păioase, soiurile reacționând diferit în funcție de capacitatea de adaptare (Voica, 2009). Între culturile cerealiere triticales este una din marile realizări obținute de om în domeniul geneticii teoretice și aplicate și care dispune de largi posibilități potențiale pentru mărirea randamentului la unitatea de suprafață (a produselor pentru alimentația omului și furajarea animalelor), cu deosebire în zonele cu condiții de cultură mai puțin prielnice pentru alte cereale (Ittu și colab., 1986, 1990, 2001; Ittu și Săulescu, 1988, 2000). Valoarea nutritivă a produselor obținute din triticales este dată în cea mai mare parte de conținutul sporit în substanțe proteice care depășește pe cel al grâului, precum și de structura de aminoacizi esențiali și îndeosebi de conținutul mai bogat în lizină. Valoarea nutritivă, digestibilitatea ridicată a hidraților de carbon și a substanțelor proteice conferă prioritate semințelor de triticales în furajarea animalelor nerumegătoare, a porcilor și a păsărilor. Cercetările efectuate în această privință au demonstrat că raportul proteină : energie este în general mai mare în cazul nutrețurilor obținute din triticales decât al nutrețurilor concentrate tradiționale (Brouwer, 1977). Ritmul de creștere puternic în primele faze de vegetație și masa vegetativă bogată a plantelor concurează cu creșterea buruienilor pe care le înăbușă, contribuind astfel la curățirea terenului de buruieni (Gașpar și Butnaru, 1985). Apreciind însușirile esențiale ale speciei triticales comparativ cu cerealele de bază, porumbul și grâul, Zillinski și Borlaug (1971) atribuie acestei specii următoarele însușiri prioritare: capacitate de creștere pe soluri sărace, potențial înalt de productivitate, valoare nutritivă ridicată, rezistență la frig, insensibilitate la lungimea zilei, posibilitate de utilizare complexă atât ca furaj, cât și în alimentația omului.

Identificarea de soiuri mai valoroase decât cele existente în cultură constituie trăsătura caracteristică a agriculturii moderne, deoarece soiul participă nemijlocit la sporirea producției, folosind mai eficient celelalte măsuri tehnice (Leș și Proiu, 1987). Creșterea stabilității producțiilor de triticales este posibilă prin crearea și introducerea în cultură a unor soiuri care să combine un potențial de producție ridicat și o rezistență bună la condițiile de stres biotic și abiotic (Săulescu și colab., 2006). Stabilitatea producției este dată de suma rezistenței soiului la condițiile nefavorabile de mediu (Săulescu, 1984) și de interacțiunea caracterelor cu efect compensator (Tima și colab., 1975). Pentru creșterea stabilității producțiilor, noile soiuri de triticales trebuie să aibă o comportare superioară, atât în condițiile anilor secetoși, cât și în anii cu precipitații normale sau excedentare, adică trebuie să combine un potențial ridicat de producție și o rezistență bună la stres hidric (Blum, 1996, citat de Săulescu și colab., 2006.). Pentru realizarea de progrese genetice în ameliorare, este necesară o continuă preocupare pentru diversificarea bazei genetice a germoplasmei pentru principalele caractere de productivitate, adaptabilitate și calitate (Ittu și colab., 2007). Cultivarea de soiuri cu largă adaptabilitate la condițiile de mediu poate reduce riscurile scăderii producției de

triticale în anii nefavorabili (M u s t ă ț e a și colab., 2008). Utilizarea diversității genetice la nivel teritorial prin cultivarea în fiecare zonă a mai multor soiuri deosebite între ele, reprezintă calea cea mai simplă și accesibilă de reducere a fluctuației recoltelor de triticale (S ă u l e s c u și colab., 1980).

Scopul lucrării de față este de a determina influența factorilor climatici (precipitații, temperatură), înregistrați în diferite perioade de vegetație la specia triticale de toamnă, asupra producției și de a evidenția soiurile care sunt cel mai puțin influențate de acești factori.

## **MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE**

La S.C.D.A. Pitești Albota s-au continuat cercetările privind testarea ecologică complexă a genotipurilor de triticale, în scopul zonării celor mai adaptate și performante genotipuri și extinderea lor în producție în așa fel, încât să se realizeze producții cât mai mari și mai stabile în fiecare an. Lucrarea de față se referă la soiurile de triticale de toamnă din această cultură republicană, soiuri care s-au regăsit pe toata perioada de studiu, și anume: Plai, Titan, Stil, Haiduc, Cascador, Mezin, Negoiu, Oda, Pisc și TF2. Soiurile au fost experimentate în condiții de fertilizare cu azot și fosfor în optim (90 kg azot s.a./ha și 80 kg fosfor s.a./ha) și cu fertilizare cu azot în doza redusă, șase ani (2011-2016) cu condiții climatice foarte diferite în ceea ce privește regimul precipitațiilor și al temperaturilor. În perioada de studiu s-a determinat potențialul de producție al celor zece soiuri, precum și unele elemente de productivitate, ca: numărul de spice pe m<sup>2</sup>, numărul de boabe pe spic și greutatea boabelor pe spic.

Cultura comparativă a fost așezată după metoda grilajului triplu balansat în trei repetiții fără repetarea schemei de bază, cu parcela recoltabilă de 5 m<sup>2</sup>.

Solul pe care s-a făcut experimentarea a fost brun luvic, cu pH-ul în apă de 4,73, conținutul în humus de 2,17%, conținutul de azot de 0,39%, P<sub>AL</sub> de 33,18 ppm și K<sub>AL</sub> de 120 ppm, iar aciditatea hidrolitică foarte mare (10,89 me/100 g sol). Planta premergătoare a fost floarea-soarelui, iar desimea la semănat a fost de 450 b.g./m<sup>2</sup>. Soiurile luate în studiu au fost caracterizate, în fiecare din cei șase ani, atât din punctul de vedere al capacității de producție, cât și al unor caractere morfologice. Rezultatele experimentale obținute au fost prelucrate prin analiza varianței (C e a p o i u , 1968), iar calculul regresiei liniare s-a făcut după metoda F i n l a y și W i l k i n s o n (1963). De asemenea, datele de producție au fost prelucrate statistic conform modelului de tip bifactorial, ca o experiență cu zece soiuri în șase ani în aceeași localitate, iar analiza legăturilor între caractere s-a estimat prin metoda corelațiilor simple.

Reacția fiecărui soi la condițiile de mediu s-a determinat prin analiza regresiei fiecărui soi, în cele șase condiții de mediu față de producția tuturor soiurilor în cele șase condiții de mediu (B r u k n e r și F r o h b e r g , 1987). Stabilitatea producției a fost apreciată pe baza coeficienților de variație.

K e i m și K r o n s t a n d (1979), folosind metoda analizei regresiei, au sugerat că un soi este adaptat la condiții nefavorabile de mediu când  $b < 1$  (panta regresiei subunitară) și „a” (constanta regresiei, interceptul) are valori pozitive; adaptat la condiții favorabile de

mediu când  $b > 1$  (panta regresiei supraunitară); larg adaptat la condiții diferite de mediu când  $b > 1$  și „a” are valori pozitive.

Condițiile climatice înregistrate în această perioadă au prezentat o variabilitate destul de mare, de la seceta în perioada de semănat răsărit, în anii 2012 și 2013, perioada de iarnă în anul 2012 și în perioada de creștere intensă-inflorit în anii 2013 și 2015, la exces de umiditate în toate fenofazele de creștere în anii 2014 și 2016, ceea ce a avut efecte semnificative asupra comportării soiurilor luate în studiu (tabelul 1).

Tabelul 1

**Precipitațiile (mm) înregistrate la S.C.D.A. Pitești în diferite fenofaze de creștere și dezvoltare în perioada 2011-2016**

[Rainfall (mm) registered at ARDS Pitești in different stage of vegetation, during 2011-2016]

Anii	Semănat-răsărit X-XI	Rezerva de iarnă XII-III	Creștere intensă - inflorit IV-V	Umplere bob VI
2011	93,2	257,6*	125,4	114,2
2012	46,4**	148,3*	182,4*	110
2013	71,3*	279,6**	91,4*	119,3
2014	322,1**	197,4	345**	125,4*
2015	116,3	299,4**	62,8**	92,9
2016	218,3**	290,5**	185,4**	105,9
Media multianuală	105	205	142	93

\*secetoasă;  
\*\*foarte secetoasă;

\*ploioasă;  
\*\*foarte ploioasă.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analizând corelațiile existente între precipitațiile înregistrate în fiecare fenofază de creștere și producția de boabe la varianta cu doza redusă de azot (tabelul 2a), pentru fiecare soi în parte, se poate observa că nivelul precipitațiilor din lunile septembrie și octombrie au o influență negativă asupra producției finale de boabe la toate soiurile. Precipitațiile din lunile de iarnă au o influență pozitivă asupra producției obținute, dar nesemnificativă. În ceea ce privește precipitațiile din lunile aprilie și mai, acestea au o influență negativă în sensul că la insuficiența apei, cât și în exces a acesteia, creșterea și înflorirea sunt influențate negativ. Precipitațiile din luna iunie au depășit aproape în fiecare an media multianuală a lunii respective și au avut o influență pozitivă asupra producției tuturor soiurilor. O influență pozitivă semnificativă a avut asupra producției soiurilor Titan, Stil, Oda și TF2.

*Tabelul 2a*

**Coefficienții de corelație (r) dintre precipitațiile înregistrate în perioada de vegetație  
la triticale de toamnă și producție, la fertilizarea cu azot în doză redusă**  
(Correlation between rainfall from different stages of triticales development and yield  
under low nitrogen input)

Soiul	Fenofaza de creștere			
	Semănat-răsărit IX-X	Rezerva de iarnă XI-III	Creștere intensă-înflorit IV-V	Umplere bob VI
Plai	-0,36	0,35	-0,40	0,41
Titan	-0,20	0,20	-0,19	0,62*
Stil	-0,28	0,31	-0,31	0,51*
Haiduc	-0,30	0,32	-0,34	0,46
Cascador F	-0,45	0,32	-0,46	0,33
Mezin	-0,35	0,30	-0,37	0,44
Negoiu	-0,43	0,28	-0,46	0,35
Oda	-0,33	0,22	-0,31	0,53*
Pisc	-0,41	0,19	-0,34	0,46
TF2	-0,31	0,17	-0,27	0,52*

În varianta cu doză optimă de azot, precipitațiile înregistrate în toate fenofazele de creștere au avut același impact asupra producției obținute ca și în varianta cu azot în doză redusă (tabelul 2b)

*Tabelul 2b*

**Coefficienții de corelație (r) dintre precipitațiile înregistrate în perioada de vegetație  
la triticale de toamnă și producție, la fertilizarea cu azot în doză optimă**  
(Correlation between rainfall from different stages of triticales development and yield  
under high nitrogen input)

Soiul	Fenofaza de creștere			
	Semănat-răsărit IX-X	Rezerva de iarnă XI-III	Creștere intensă-înflorit IV-V	Umplere bob VI
Plai	-0,26	0,41	-0,32	0,40
Titan	-0,30	0,30	-0,16	0,60*
Stil	-0,32	0,23	-0,24	0,50*
Haiduc	-0,19	0,23	-0,14	0,61*
Cascador F	-0,50*	0,19	-0,39	0,45
Mezin	-0,33	0,29	-0,30	0,51*
Negoiu	-0,39	0,13	-0,24	0,55*
Oda	-0,28	0,21	-0,23	0,54*
Pisc	-0,30	0,28	-0,26	0,54*
TF2	-0,23	0,24	-0,19	0,53*

Corelațiile pozitive semnificative dintre temperatura din lunile septembrie și octombrie și producțiile realizate în varianta fertilizată cu azot în doză redusă și în varianta fertilizată cu azot în doză optimă, la toate soiurile luate în studiu, ne demonstrează importanța acestora pentru obținerea unui număr optim de plante/mp. Fluctuațiile mari ale temperaturilor la desprindere, în special diferența mare dintre minimă și maximă, determină un stres suplimentar plantelor, cu efecte directe asupra producției de boabe. Astfel, în luna martie, moment foarte important pentru reluarea vegetației plantelor, temperaturile înregistrate s-au corelat semnificativ negativ cu producția de boabe la toate soiurile, din cauza fluctuațiilor mari de temperatură între zile dar și între zi și noapte. Acestea au provocat dezechilibre la nivelul plantelor afectând primordiile spicului și în final producția de boabe.

Tabelul 3a

**Coefficienții de corelație (r) dintre temperaturile înregistrate în perioada de vegetație la triticale de toamnă și producție, la fertilizarea cu azot în doză redusă**  
(Correlation between temperature registered in different stages of triticale development and yield under low nitrogen input)

Soiul	Fenofaza de creștere			
	Semănat – răsărit IX-X	Rezerva de iarnă XI-III	Creștere intensă – înflorit IV-V	Umplere bob VI
Plai	0,33	-0,08	0,05	-0,32
Titan	0,17	0,02	-0,16	-0,47
Stil	0,36	-0,07	-0,04	-0,39
Haiduc	0,28	0,04	-0,04	-0,42
Cascador F	0,44	-0,02	0,16	-0,25
Mezin	0,36	-0,02	-0,01	-0,42
Negoiu	0,46	-0,04	0,11	-0,33
Oda	0,22	-0,02	-0,01	-0,39
Pisc	0,44	-0,19	0,04	-0,43
TF2	0,47	-0,07	-0,05	-0,47

Temperaturile ridicate din luna mai și iunie, când plantele erau în fazele de înspicat, înflorit și umplerea bobului, nu au influențat producția de boabe, însă în varianta cu doză redusă de azot producția a fost influențată negativ de nivelul precipitațiilor comparativ cu cea în care azotul a fost în doză optimă, unde această influență a fost pozitivă, dar nesemnificativă (tabelul 3a și 3b).

*Tabelul 3b*

**Coefficienții de corelație (r) dintre temperaturile înregistrate în perioada de vegetație  
la triticale de toamnă și producție, la fertilizarea cu azot în doza optimă**  
(Correlation between temperatures registered in different stages of triticales development and yield  
under high nitrogen input)

Soiul	Fenofaza de crestere			
	Semănat – răsărit IX-X	Rezerva de iarnă XI-III	Creștere Intensă – înflorit IV-V	Umplere bob VI
Plai	0,28	0,28	0,11	0,08
Titan	0,07	0,10	0,03	0,09
Stil	0,01	-0,02	0,12	0,04
Haiduc	0,19	0,10	0,03	0,21
Cascador F	0,20	-0,10	0,24	0,08
Mezin	0,26	0,03	0,05	0,25
Negoiu	0,33	-0,06	0,14	0,14
Oda	0,08	-0,08	0,04	0,15
Pisc	0,17	0,02	0,01	0,23
TF2	0,26	0,17	0,07	0,05

Condițiile climatice înregistrate în această perioadă au avut efecte marcante asupra principalelor caractere și însușiri care au determinat producția, genotipurile studiate comportându-se diferit în funcție de constituția lor genetică (tabelul 4).

*Tabelul 4*

**Coefficienții de corelație dintre precipitațiile din diferite faze de vegetație și producție precum și  
alte caractere la triticale în perioada 2011-2016 pe un agrofond de N<sub>90</sub>:P<sub>80</sub>**  
(Correlation between rainfall from different stages of triticales development and yield as well as other traits  
during 2011-2016 under optimal chemical fertilization - N<sub>90</sub>:P<sub>80</sub>)

Caracterul	Semănat – răsărit (IX-X)	Perioada de iarnă (XI-III)	Creștere Intensă – înflorit (IV-V)	Umplere bob (VI)
Producția	0,33	0,24	0,27	0,54
Număr de plante/mp	0,37	-0,17	0,53	0,57
Număr de spice/mp	0,07	-0,22	0,26	0,75
Talia	0,85*	0,10	0,69*	0,54
Număr de boabe in spic	-0,10	0,96*	-0,57	-0,22
Greutatea boabelor/spic	-0,32	0,88	-0,77	-0,32

Ca urmare a fluctuațiilor factorilor de mediu, s-a observat o mare variabilitate a producției de la un an la altul, în ambele variante de fertilizare (tabelul 5a și 5b). Producțiile medii în varianta fertilizată cu azot în doză redusă au fost cuprinse între 2249 kg/ha și 7349 kg/ha. Cele mai mici producții s-au obținut în anul 2016, an caracterizat prin exces de umiditate în toate fazele de creștere. Producția medie cea mai mare s-a

obținut în anul 2013, un an normal în ceea ce privește cantitatea de precipitații, cu o ușoară secetă în faza de semănat-răsărit și creștere intensă-inflorit, Dintre soiurile studiate s-au comportat foarte bine soiurile Plai, Haiduc, Oda, Negoiu și Pisc, care au depășit cu sporuri semnificative media experienței.

Tabelul 5a

**Producțiile obținute la soiurile de triticale studiate la S.C.D.A. Pitești în perioada 2011-2016, la fertilizarea cu azot în doză redusă (N<sub>30</sub>:P<sub>80</sub>)**

(Yields obtained by the tested triticales cultivars at ARDS Pitesti, during 2011-2016 under low nitrogen input – N<sub>30</sub>:P<sub>80</sub>)

Soiul	Producția (kg/ha)							CV%
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	media	
Plai	4662*	2496	7256	3017	2843*	2741**	3836	48,13
Titan	4480	2505	5943 <sup>000</sup>	3567**	2415 <sup>00</sup>	2519	3572	39,65
Stil	4218 <sup>o</sup>	2282 <sup>o</sup>	7118	3148	2403 <sup>00</sup>	2620*	3632	50,92
Haiduc	4837***	2081 <sup>00</sup>	7820*	3328	2740	2254	3843	56,90
Cascador F	4133 <sup>00</sup>	2589	7348	2327 <sup>000</sup>	2742	2298	3573	55,14
Mezin	4249	2146 <sup>00</sup>	7616	2992	2719	1885 <sup>o</sup>	3601	59,23
Negoiu	4250	2764*	8253***	2712 <sup>00</sup>	3123***	1965 <sup>o</sup>	3845	59,44
Oda	5328***	2424	7645	3374	2399 <sup>00</sup>	2158	3888	56,12
Pisc	4191 <sup>00</sup>	2996***	7845**	3230	2817	1584 <sup>000</sup>	3777	57,21
TF2	3779 <sup>000</sup>	2936***	6645 <sup>000</sup>	3457*	2804	2464	3681	41,46
Media	4413	2522	<b>7349</b>	3115	2701	<b>2249</b>	3725	
DL 5% (kg/ha)	185	210	310	282	125	280	293	
1% (kg/ha)	215	325	435	392	274	395	539	
0,1 % (kg/ha)	350	415	555	512	380	520	733	

În varianta cu fertilizare cu azot în optim, producțiile medii au fost cuprinse între 2845 kg/ha și 7734 kg/ha. Cele mai mici producții s-au obținut în anul 2015 și cele mai mari, în anul 2013 (tabelul 5b). Producții medii de peste 6500 kg/ha au fost obținute și în anul 2011. S-au remarcat prin sporuri semnificative de producție, comparativ cu media experienței, soiurile: Plai, Haiduc, Negoiu și Oda.

Tabelul 5b

**Producțiile obținute la soiurile de triticale studiate la S.C.D.A. Pitești, în perioada 2011-2016, la fertilizarea cu azot în doză optimă (N<sub>90</sub>:P<sub>80</sub>)**

(Yields obtained by the tested triticales cultivars at ARDS Pitești, during 2011-2016, under high nitrogen input – N<sub>90</sub>:P<sub>80</sub>)

Soiul	Producția (kg/ha)							CV%
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	media	
Plai	6332 <sup>000</sup>	3772	8164*	3846	3185*	5802***	5184	<b>36,96</b>
Titan	6579	3825	6742 <sup>000</sup>	3754	2041 <sup>000</sup>	4088 <sup>o</sup>	4505	40,42
Stil	6949**	3672	6904 <sup>000</sup>	3731	2606	4469	4722	38,29
Haiduc	6656	4084	8070	4750***	2918	5277**	5293	<b>34,80</b>



**Influența condițiilor climatice din perioada 2011-2016 asupra capacității de producție a unor genotipuri de triticale de toamnă studiate S.C.D.A. Pitești**

27

Cascador F	6549	3774	7562	3043 <sup>000</sup>	2585	3473 <sup>000</sup>	4498	45,51
Mezin	6191 <sup>000</sup>	3356 <sup>00</sup>	8511 <sup>***</sup>	3838	2852	4009 <sup>00</sup>	4793	44,88
Negoiu	6575	<b>4737<sup>***</sup></b>	8384 <sup>***</sup>	4274	3010	4754	5289	<b>35,92</b>
Oda	8123 <sup>***</sup>	3751	7678	4473*	2985	4329	5223	41,03
Pisc	6707	3652	8186*	4239	3075	4371	5038	39,26
TF2	6012 <sup>000</sup>	4358*	7136 <sup>00</sup>	4348	3195*	5483 <sup>***</sup>	5089	<b>27,61</b>
Media	6667	3898	<b>7734</b>	4030	<b>2845</b>	4606	4963	
DL 5% (kg/ha)	186	380	395	390	295	293	683	
1% (kg/ha)	251	515	510	560	360	539	937	
0,1 % (kg/ha)	333	689	645	658	490	733	1275	

Analizand producția fiecărui soi în varianta N<sub>30</sub>:P<sub>80</sub> pe media celor șase ani de experimentare, se poate observa că la majoritatea soiurilor, aceasta a fost apropiată de media experienței, 3700 kg/ha. Producții mai mici decât media tuturor soiurilor au realizat soiurile Titan și Cascador și mai mari, soiurile Plai, Haiduc, Negoiu și Oda. Cea mai mare diferență dintre producția minimă și cea maximă a aceluiași soi, în cei șase ani de experimentare, s-a înregistrat la soiurile Negoiu și Pisc (6200 kg/ha). Diferențe mari de producție în condiții contrastante de mediu, de peste 5000 kg/ha, s-au înregistrat și la soiurile: Haiduc, Cascador, Mezin și Oda. Cele mai mici diferențe de producție în condiții contrastante de mediu s-au înregistrat la soiul Titan. Producția medie a acestui soi a fost mai mică decât media experienței (tabelul 6a). Comportarea soiurilor din punctul de vedere al reacției la condiții diverse de mediu este redată în tabelul 6a.

Tabelul 6a

**Producțiile medii, minime și maxime și amplitudinea producției la zece soiuri de triticale și parametrii de răspuns la variația condițiilor de mediu, la fertilizarea cu azot în doză optimă (N<sub>30</sub>:P<sub>80</sub>)**

(Maximum, minimum and average yields and its amplitude at ten triticales cultivars and their response parameters to variation of environmental conditions, under low nitrogen input)

**Pitești - Albota, 2011-2016**

Soiul	Producția (kg/ha)				Parametri			
	media	maxim	minim	Amplit.	CV%	b	a	r <sup>2</sup>
Plai	3836	7256	2496	4760	48,13	0,95	300	0,98
Titan	3572	5943	2415	3528	39,65	0,71	927	0,94
Stil	3632	7118	2282	4836	50,92	0,95	954	0,98
Haiduc	3843	7820	2081	5739	56,90	1,13	-351	0,98
Cascador F	3573	7348	2298	5050	55,14	1	-170	0,98
Mezin	3601	7616	1885	5731	59,23	1,12	-750	0,94
Negoiu	3845	8253	1965	6288	59,44	1,17	-501	0,98
Oda	3888	7645	2158	5487	56,12	1,11	-257	0,98
Pisc	3777	7845	1584	6261	57,21	1,1	-321	0,96
TF2	3681	6645	2464	4181	41,46	0,78	778	0,98
Media	3725	7349	2249	5100				

Din punctul de vedere al coeficientului de variație (CV%), în varianta fertilizată cu azot în doză redusă, soiul Titan are cel mai mic coeficient de variație, deci manifestă stabilitate mai bună a producției (39,65) urmat de soiurile TF2 și Plai. Soiurile Mezin și Negoiu au avut cei mai mari coeficienți de variație (peste 59%), ceea ce înseamnă că sunt mai puțin stabile.

După valoarea coeficientului de regresie, soiurile se pot împărți în două categorii:

- adaptate la condiții nefavorabile de mediu ( $b < 1$ ): Plai, Titan, Stil și TF2;
- adaptate la condiții favorabile de mediu ( $b > 1$ ): Haiduc, Mezin, Negoiu, Oda, Pisc.

Caracterizarea soiurilor numai după valoarea coeficientului de regresie nu conduce și la identificarea soiurilor cu largă adaptabilitate la condiții variate de mediu. O mai bună caracterizare se poate obține analizând atât valoarea coeficientului de regresie, cât și a constantei regresiei. După cei doi parametri ai regresiei, soiurile se pot împărți în trei categorii:

- soiuri bine adaptate la condiții nefavorabile de mediu ( $b < 1$ , "a" are valori pozitive), precum soiurile Plai, Titan, Stil și TF2;
- soiurile Titan și TF2 prezintă adaptare la condiții nefavorabile de mediu, însă producția lor în asemenea condiții este mai mică decât media tuturor soiurilor;
- soiuri bine adaptate la condiții favorabile de mediu ( $b > 1$ , "a" are valori negative): Haiduc, Mezin, Negoiu, Oda, Pisc.

De remarcat faptul că toate soiurile recent introduse în cultură au depășit ca producție soiul TF2.

Tabelul 6b

**Producțiile medii, minime și maxime și amplitudinea producției la zece soiuri de triticale și parametrii de răspuns la variația condițiilor de mediu. Pitești - Albota, 2011-2016 (N<sub>90</sub>:P<sub>80</sub>)**  
(Maximum, minimum and average yields and its amplitude at ten triticales cultivars and their response parameters to variation of environmental conditions, under high nitrogen input )

Soiul	Productia (kg/ha)				Parametri			
	media	maximă	minimă	amplit.	CV%	b	a	r <sup>2</sup>
Plai	5184	8164	3185	4979	<b>36,96</b>	0,85	812	0,88
Titan	4505	6742	2041	4701	40,42	0,96	-264	0,96
Stil	4722	6949	2606	4343	38,29	0,97	-268	0,96
Haiduc	5293	8070	2918	5152	<b>34,80</b>	0,98	417	0,98
Cascador F	4498	7562	2585	4977	45,51	1,08	-850	0,96
Mezin	4793	8511	2852	5659	44,88	1,14	-978	0,92
Negoiu	5289	8384	3010	5374	<b>35,92</b>	1,01	291	0,96
Oda	5223	8123	2985	5138	41,03	1,11	-281	0,92
Pisc	5038	8186	3075	5111	39,26	1,05	-171	0,98
TF2	5089	7136	3195	3941	<b>27,61</b>	0,73	1457	0,94
Media	4963	7734	2845	4889				

Și în condiții de fertilizare cu azot în optim, se poate observa (tabelul 6b) ca la majoritatea soiurilor producția fiecărui soi, în medie pe cei șase ani de experimentare, a fost apropiată de media experienței, 4900 kg/ha (tabelul 6b). Producții mai mici decât media tuturor soiurilor au realizat soiurile Cascador, Titan, Stil și Mezin, și mai mari, soiurile Plai, Haiduc, Negoiu și Oda. Cea mai mare diferență dintre producția minimă și cea maximă a aceluiași soi, în cei șase ani de experimentare, s-a înregistrat la soiul Mezin (5600 kg/ha). Diferențe mari de producție în condiții contrastante de mediu (de peste 5000 kg/ha) s-au înregistrat și la soiurile: Haiduc, Negoiu, Pisc și Oda. Cele mai mici diferențe de producție în condiții contrastante de mediu s-au înregistrat la soiul TF2.

Din punctul de vedere al coeficientului de variație (CV%), în varianta fertilizată cu azot în doză optimă, soiurile Negoiu și Haiduc au cei mai mici coeficienți de variație, deci manifestă stabilitate mai bună a producției (34,80-35,92), urmate de soiul Plai, Soiurile Cascador și Mezin, care au avut cei mai mari coeficienți de variație (peste 44%), ceea ce înseamnă că sunt mai puțin stabile.

După valoarea coeficientului de regresie, soiurile se pot împărți în două categorii:

- adaptate la condiții nefavorabile de mediu ( $b < 1$ ): Plai, Titan, Stil, Haiduc și TF2;
- adaptate la condiții favorabile de mediu ( $b > 1$ ): Cascador, Mezin, Negoiu, Oda, Pisc.

Caracterizarea soiurilor numai după valoarea coeficientului de regresie nu conduce și la identificarea soiurilor cu largă adaptabilitate la condiții variate de mediu. O mai bună caracterizare se poate obține analizând atât valoarea coeficientului de regresie, cât și cea a constantei regresiei. După cei doi parametri ai regresiei, soiurile se pot împărți în trei categorii:

- soiuri bine adaptate la condiții nefavorabile de mediu ( $b < 1$ , a are valori pozitive), precum soiurile Plai, Haiduc și TF2;

- soiuri bine adaptate la condiții favorabile de mediu ( $b > 1$ , "a" are valori negative): Cascador, Mezin, Oda, Pisc;

- soiuri cu largă adaptabilitate la condiții contrastante de mediu ( $b > 1$ , "a" are valori pozitive): Negoiu, soi care răspunde puternic la condiții favorabile de mediu, dar realizează producții mari și în condiții nefavorabile de mediu. De remarcat că soiurile nou introduse în cultură (Mezin, Negoiu, Oda, Pisc) valorifică foarte bine solurile din zona colinară realizând în anii favorabili producții de peste 8000 kg/ha.

Deoarece nu se pot face recomandări privind alegerea soiurilor pentru fiecare an în parte, s-a impus analiza comportării medii a soiurilor în anii de testare. Cu cât anii sunt mai diferiți din punct de vedere climatic, cu atât este mai utilă și recomandată analiza sintetică a rezultatelor. În tabelele 7a și 7b este prezentată analiza varianței producțiilor pentru o serie de șase ani (2011-2016).

Analiza varianței pentru producția de boabe la soiurile de triticales de toamnă în perioada 2011-2016 a pus în evidență efecte foarte semnificative atât pentru soiuri, condițiile de mediu, cât și pentru interacțiunea genotip x mediu.

Tabelul 7a

**Analiza varianței și testul F pentru seria de șase ani (N<sub>30</sub>·P<sub>80</sub>)**  
(ANOVA and F test for six years)

Sursa variabilității	GL	SP	PM	Semnif.	F. calculat	P. risc
Blocuri	2	1702444,0				
Soiuri	9	486373456	54041495,15	***	171,71	0,00
Ani	5	6054277,03	1210849,41	***	11,04	0,00
Soiuri x ani	45	100603976,59	2235643,92	***	20,38	0,00
Total experiență	179	611369015,66				

Tabelul 7b

**Analiza varianței și testul F pentru seria de șase ani (N<sub>90</sub>·P<sub>80</sub>)**  
(ANOVA and F test for six years)

Sursa variabilității	GL	SP	PM	Semnif.	F. calculat	P. risc
Blocuri	2	11269640,00				
Soiuri	9	419343396,49	46593710,72	***	48,94	0,00
Ani	5	16959685,16	3391937,03	***	18,24	0,00
Soiuri x ani	45	129476758,34	2877261,30	***	15,47	0,00
Total experiență	179	612783734,33				

Producțiile soiurilor au fost influențate în mod direct de valorile elementelor de productivitate. Astfel, se observă că la soiurile Haiduc, Negoiu și Oda, producția medie, de 5200 kg/ha, a fost dată de un număr mare de spice/m<sup>2</sup> (467-475), un număr mare de boabe în spic (30,9-32,3) și de greutatea mare a boabelor în spic (1,23-1,39 g) (tabelul 8).

Tabelul 8

**Valorile coeficienților de variație (C.V. %) pentru producție și principalele elemente de productivitate**

(The values of the coefficients of variation for the yield and some productivity traits)

Soiul	Elemente de productivitate						Producția	
	Număr de spice/m <sup>2</sup>		Număr boabe/spic		Greutate boabe/spic			
	nr.	CV%	nr.	CV%	g	CV%	kg/ha	CV%
Plai	500	17,93	28,8	25,79	1,02	45,98	5184	<b>36,96</b>
Titan	457	29,70	30,4	22,30	1,17	20,58	4505	40,42
Stil	473	21,58	30,0	27,08	1,10	31,49	4722	38,29
Haiduc	475	24,29	30,9	19,01	1,23	19,91	5293	<b>34,80</b>
Cascador F	484	24,53	31,1	25,34	1,25	29,93	4498	45,51
Mezin	478	27,75	29,0	19,13	1,18	17,57	4793	44,88
Negoiu	467	31,68	32,3	24,22	1,39	26,92	5289	<b>35,92</b>
Oda	472	33,73	31,1	18,04	1,23	17,81	5223	41,03
Pisc	478	24,95	29,3	22,87	1,28	23,95	5038	39,26
TF2	472	21,88	29,9	17,65	1,24	21,33	5089	<b>27,61</b>

La fel ca și în cazul producției de boabe, se observă o stabilitate bună a elementelor de productivitate, coeficienții de variabilitate având valori cuprinse între 17,57 și 19,91% la greutatea boabelor, 18-19% la numărul de boabe/spic, % și media pentru numărul de spice/m<sup>2</sup> (tabelul 8).

Din studiul unor corelații între caracterele analizate, semnificative sau distinct semnificative, au fost însă numai între numărul de boabe în spic și greutatea boabelor/spic, producție și numărul de spice și între numărul de plante/m<sup>2</sup> și numărul de spice (tabelul 9). De asemenea, și între producție și celelalte caractere există o corelație pozitivă, dar nesemnificativă.

*Tabelul 9*

**Corelația dintre unele elemente de productivitate și corelația dintre acestea și producție**  
(Correlation between some productivity traits and yield)

Specificare	Producția	Număr plante/m <sup>2</sup>	Număr spice/m <sup>2</sup>	Talia	Număr boabe/spic	Greutatea boabelor/ spic
Producția	1					
Numărul de plante/m <sup>2</sup>	0,37	1				
Numărul de spice/m <sup>2</sup>	0,75*	0,76**	1			
Talia	0,14	0,74**	0,45	1		
Numărul de boabe/spic	0,42	-0,17	-0,05	0,13	1	
Greutatea boabelor/spic	0,44	-0,41	-0,15	-0,2	0,94***	1

## CONCLUZII

În urma efectuării acestui studiu s-au desprins următoarele concluzii:

- În medie pe șase ani, în ambele variante de fertilizare, soiurile: Plai, Haiduc, Negoiu și Oda au realizat în medie cele mai mari producții.
- Din cei șase ani de experimentare numai anii 2011 și 2013 au fost favorabili culturii, când s-au realizat producții de peste 8000 kg/ha, anii 2012 (secetos) și 2015 (foarte ploios) fiind nefavorabili, nivelul producțiilor în acești ani fiind foarte scăzut.
- Soiurile studiate au reacționat diferit la condițiile de mediu din perioada 2011-2016. Cea mai mare producție (8511 kg/ha) s-a înregistrat la soiul Negoiu în anul 2013 și cea mai mică (2041 kg/ha) la soiul Titan în anul 2015,
- S-au identificat soiuri bine adaptate la condiții nefavorabile de mediu (Plai, Haiduc și TF2), soiuri bine adaptate la condiții favorabile de mediu (Cascador, Mezin, Oda și Pisc); dar și soiuri cu largă adaptabilitate la condiții contrastante de mediu precum soiul Negoiu, soi care răspunde puternic la condiții favorabile de mediu, dar realizează producții mari și în condiții nefavorabile de mediu. De remarcat că soiurile nou introduse în cultură (Mezin, Negoiu, Oda, Pisc) valorifică foarte bine solurile din zona colinară, realizând în anii favorabili producții de peste 8000 kg/ha.

• Noile soiuri sunt bine adaptate la condiții contrastante de mediu, dar și cu un potențial de producție mai mare decât soiul mai vechi, TF2.

Prin cultivarea soiurilor cu largă adaptabilitate la condiții contrastante de mediu se pot reduce riscurile scăderii producției în anii nefavorabili.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BRUKNER, PL., FROHBERG, R.C., 1987 – *Stress tolerance and adaptation in spring wheat*. Crop Science, 27: 31-37.
- BROUWER, J.B., 1977 – *Victorian oat and triticale variety comparisons*. J. Agric., Victoria, 75, 9: 310-313.
- CEAPOIU, N., 1968 – *Metode statistice aplicate in experientele agricole și biologice*. Editura Agro-Silvică, București.
- FINLAY, K.W., WILKINSON, G.N., 1963 – *The analysis of adaptation in a plant breeding program*. Aust. J. Agr. Res., 14, 6: 742-754.
- GAȘPAR, I., BUTNARU, G., 1985 – *Triticale – o nouă cereală*. Editura Academiei R.S.R., București.
- ITTU, GH., SĂULESCU, N.N., ȚAPU, C., CEAPOIU, N., 1986 – *Soiul de triticale TF2 (xTriticosecale Wittmack)*. An. ICCPT Fundulea, LIV: 43-55.
- ITTU, GH., SĂULESCU, N.N., 1988 – *Ameliorarea toleranței la toxicitatea de aluminiu la triticale*. Probl. genet. teor. aplic., XX(2): 67-74.
- ITTU, GH., SĂULESCU, N. N., ITTU MARIANA, MUSTĂȚEA, P., 1999 – *Titan – primul soi intensiv de triticale românesc*. An. ICCPT Fundulea, LXVI: 33-41.
- ITTU, GH., SĂULESCU, N.N., 2000 – *Yield performance of Romanian triticale cultivars in comparison with other small grain crops*. Kolloquium zur Züchtungsforschung bei Triticale - Stand und Perspektiven, 6-7, XII 2000, Hohenheim.
- ITTU, GH., SĂULESCU, N.N., ITTU, MARIANA, MUSTĂȚEA, P., 2001- *Advances in triticale breeding program from RICC Fundulea*. Romanian Agricultural Research, 16: 1-4.
- KEIM, D.L., KRONSTAD, W.E., 1979 – *Drought resistance and dryland adaptation in winter wheat*. Crop Science, 19, 5: 574-576.
- KELLNER, E., 1969 – *Interacțiunile genotip x mediu și semnificația lor în ameliorarea plantelor*. Probl. genet. teor. aplic., 3: 256-270.
- MUSTĂȚEA, P., SĂULESCU, N.N., ITTU, GH., PĂUNESCU, G., VOINEA, L., STERE, I., MĂRLOGEANU, S., CONSTANTINESCU, E., NĂSTASE, D., 2008 – *Comportarea unor soiuri de grâu în condiții contrastante de mediu*. An. INCDA Fundulea, LXXVI: 7-15.
- NEGRU, SILVIA, 2009 – *Comportarea unor soiuri de grâu de toamnă la SCDA Secuieni*. An. INCDA Fundulea, LXXVIII: 25-30.
- SĂULESCU, N.N., POPA, STELA, PACURAR, I., 1980 – *Noi soiuri românești de grâu comun de toamnă și extinderea lor în producție*. Producția vegetală, Cereale și plante tehnice XXXII: 3-8.
- SĂULESCU, N.N., 1984 – *Stabilitatea recoltelor, obiectiv al cercetării agricole*. Probl. agofitot, teor. aplic., 4: 413-424.
- SĂULESCU, N.N., ITTU, GH., MUSTĂȚEA, P., PĂUNESCU, GABRIELA, STERE, IOANA, NISTOR, GH., RÎNCHIȚĂ, L., VOINEA, I., 2006 – *Comportarea unor soiuri de grâu de toamnă românești în condiții contrastante de aprovizionare cu apă*. Probl.genet.teor. aplic., 38, 1-2: 21-29. *precipitațiile*. An. ICCPT Fundulea, LVIII: 81-96.
- VOICA, MARIA, 2009 – *Stabilitatea producției soiurilor noi de grâu și triticale de toamnă la S.C.D.A. Pitești - Albota*. An. INCDA Fundulea, LXXVIII: 21-28.
- ZILLINSKI, F.J., BORLAUG, N.E., 1971 – *Progress in developing triticale as an economic crop*. Res. Bull. International Maize and Wheat Center Res. Bull. CIMMYT, 17: 1-27.

Prezentată Comitetului de redacție la 9 iunie 2017