

ASPECTE ALE COMPORTĂRII UNOR SOIURI ȘI LINII DE GRÂU ROMÂNEȘTI ÎN ANII 2021 ȘI 2022

RESULTS OF TESTING SOME ROMANIAN WINTER WHEAT CULTIVARS IN YIELD TRIALS DURING 2021-2022

Cristina-Mihaela Marinciu¹, Gabriela Șerban¹, Vasile Manda¹, Indira Galit¹,
Gheorghe Bunta², Gabriela Păunescu³, Andreea Sabina Eșanu⁴,
Simona Isticioaia⁴, Mihai Tilihoi⁵, Cristina Meluca⁶, Georgeta Trașcă⁷,
Leliana Voinea⁸, Emanuela Marcu⁹, Andrei Boruzi¹⁰, Gabriela Gorinoiu¹¹,
Cecilia Bănățeanu¹², Rodica Kadar¹³, Iustina Lobonțiu¹⁴, Zsuzsa Friss¹⁴,
Crina Leonte¹⁵, Robert Marian Gheorghe⁷, Andreea Enea⁴, Nicolae N. Săulescu¹

Abstract

Identifying best wheat cultivars for each region is essential for obtaining high yields in this important crop. Over twenty released winter wheat Romanian cultivars and perspective lines were tested in yield trials organized in two years (2020-2021 and 2021-2022) in 16 and, respectively, 6 testing locations grouped in two zones, totaling 44 various conditions and covering a large spectrum of environmental conditions of the country. The highest yields were obtained by new lines (FDL Columna, FDL Consecvent, FDL Concurrent in both zones) and by recently registered cultivars (Ursita in both zones, Biharia and FDL Abund, in zone 1), which significantly overyielded the presently grown cultivars. This suggests that during the last few years in Romania an important progress in breeding for yield was achieved, which could be reflected in higher wheat production in farms. Progress in grain yield was not accompanied by increased production variability, coefficients of variation in the new cultivars being similar to those of older cultivars.

Test weight was suitable in most tested cultivars and environments, but in very unfavorable conditions for grain filling was below the standards, underlining the need of improving resistance/tolerance to drought and heat.

Cuvinte cheie: grâu de toamnă, culturi comparative, producția de boabe, masa hectolitrică, progres genetic.

Keywords: winter wheat, yield trials, grain yield, test weight, genetic progress.

¹INCDA Fundulea. E-mail: cristinamarinciu77@gmail.com

²SCDA Oradea; ³SCDA Caracal; ⁴SCDA Secuieni; ⁵SCDA Valu lui Traian; ⁶SCDA Teleorman; ⁷SCDA Pitești; ⁸SCDA Mărculești; ⁹UMFST Târgu Mureș; ¹⁰SCDA Șimnic; ¹¹SCDA Lovrin; ¹²SCDA Livada; ¹³SCDA Turda; ¹⁴SCDCB Târgu Mureș; ¹⁵SCDCES „Mircea Moșoc” Perieni

INTRODUCERE

Creșterea producției de grâu, în pofida schimbărilor climatice și a limitării resurselor disponibile, este o necesitate în condițiile creșterii consumului mondial. Programele de ameliorare a grâului din România au urmărit continuu lansarea unor soiuri superioare, care să satisfacă cerințele fermierilor (Săulescu și colab., 2007; Moldovan și colab., 2012; Marinciu și colab., 2021). Estimările arată că producția trebuie să crească cu 1 miliard de tone ca să acopere necesitatea de hrană a populației în creștere. O metodă de a satisface cererea viitoare este creșterea randamentelor de grâu prin reducerea decalajului dintre randamentele reale și cele potențiale. În acest sens unii cercetători (Hatfield și Beres, 2019) au arătat că datorită progreselor tehnologice în genetică și practicile agronomice a fost posibilă creșterea randamentului realizabil, principalul factor limitativ fiind condițiile meteo nefavorabile din timpul perioadei de vegetație.

Îmbunătățirea structurii soiurilor prin crearea și introducerea de soiuri cu producție mai mare și mai stabilă reprezintă o cale importantă de atingere a acestui obiectiv (Shimoda și colab., 2022). De aceea, INCDA Fundulea organizează în fiecare an testarea soiurilor și liniilor noi de grâu de toamnă în numeroase centre de cercetare din întreaga țară. Această lucrare prezintă rezultatele acestor testări efectuate în anii 2020-2021 și 2021-2022, vizând îmbunătățirea structurii soiurilor de grâu de toamnă prin crearea și introducerea de soiuri cu producție mai mare și mai stabilă în condițiile schimbărilor climatice. Pe lângă producția de boabe, în lucrare se prezintă și masa hectolitrică, importantă pentru prețul recoltei, dar și ca indicator al adaptării la condițiile de mediu (Mustățea și colab., 1996; Marinciu și colab., 2021).

MATERIAL ȘI METODE

Au fost realizate culturi comparative așezate în grilaj pătrat balansat cu 25 variante în trei repetiții, în anii 2020-2021 și 2021-2022.

Testarea soiurilor a fost organizată pe două zone, care acoperă o mare amplitudine de condiții naturale și tehnologice:

- zona 1, a cuprins centrele de testare de la INCDA Fundulea, SCDA Valu lui Traian, SCDA Teleorman, SCDA Mărculești, SCDA Brăila, SCDA Albota, SC Caracal, SCDA Șimnic, SCDA Lovrin, SCDA Oradea și SCDA Livada. În cinci din cele 11 centre, culturile comparative au fost organizate pe două nivele de fertilizare cu azot în primăvară (nivelul recomandat și fără fertilizare în primăvară). Ca rezultat, în zona 1, genotipurile au fost testate în 32 condiții diferite (2 Ani*16 localități plus fertilizare).

- zona 2, a cuprins centrele de testare de la SCDA Turda, SCDB Târgu-Mureș, SCDA Secuieni și SCDCES „Mircea Moțoc” Perieni. La SCDA Turda și SCDA Secuieni testarea genotipurilor a fost efectuată pe două nivele de fertilizare cu azot (nivelul recomandat și fără fertilizare în primăvară). Ca rezultat, în zona 2 genotipurile au fost testate în 12 condiții diferite (2 Ani*6 localități plus fertilizare).

În cei doi ani de testare au fost comune 23 de variante în prima zonă și 22 de variante în zona a doua. Datele au fost interpretate statistic cu ajutorul analizei varianței, diferențelor limită și a corelațiilor.

Condițiile climatice

Anul 2020-2021 a fost un an normal din punct de vedere al precipitațiilor, în majoritatea centrelor de testare, mai puțin în zona de est (Secuieni) unde anul a fost călduros și secetos.

Temperaturile din timpul iernii au fost mai ridicate decât media multianuală în toate centrele de testare.

Anul 2021-2022 s-a caracterizat printr-o cantitate mai mică de precipitații, insuficientă dezvoltării normale a plantelor, în special în zona de sud și sud-est. Lipsa precipitațiilor s-a manifestat din toamnă, motiv pentru care pregătirea terenului s-a realizat cu dificultate. Iarna a fost călduroasă și lipsită de precipitații. La desprimăvară au existat diferențe mari de temperatură între zi și noapte, dar și de la o zi la alta, care au influențat dezvoltarea normală a plantelor, aflate în perioada trecerii în faza generativă.

Condițiile de sol au fost diverse în centrele de testare, de la cernoziom la luvisol, pH de la 7,0 la 5,02 și conținut de humus de la 1,8 la 3,5%.

Tehnologiile de cultură (lucrarea solului, epoca de semănat, fertilizarea) au fost cele recomandate pentru fiecare zonă. Experiențele în cele patru centre de testare (Fundulea, Caracal, Albota și Turda) s-au realizat, atât în condiții de fertilizare cu doza optimă, cât și cu doză redusă de azot.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Diversitatea condițiilor în care s-a efectuat testarea soiurilor de grâu poate fi apreciată pe baza analizei corelațiilor dintre producția de boabe și diferite determinări făcute în culturile comparative (tabelele 1 și 2). Au fost obținute corelații semnificative între producție și numărul de plante răsărite sau comportarea soiurilor la iernare în câte una din cele 19 condiții analizate. În trei dintre condițiile analizate s-a obținut o corelație semnificativă între producția de boabe și intensitatea căderii. Înălțimea plantelor a fost corelată pozitiv cu producția în condițiile limitative pentru acumularea biomasei de la Perieni în 2022, dar negativ în condițiile care au favorizat căderea plantelor. Data înspicatului a fost semnificativ corelată negativ cu producția în condițiile de la Teleorman în 2022, iar durata umplerii boabelor s-a corelat pozitiv în trei dintre condiții.

În câte două dintre cele 19 locații studiate producția a fost corelată negativ cu atacul de făinare (Perieni și Târgu Mureș, $r = -0,47$, respectiv, $r = -0,79$) și septorioză (Mărculești și Oradea, $r = -0,48$, respectiv, $r = -0,47$). Producția a fost corelată semnificativ negativ cu atacul de rugină brună în condițiile de la Oradea ($r = -0,75^{***}$), de rugină galbenă la Secuieni ($r = -0,42$) și fuzarioza spicelor la Perieni ($r = -0,41$).

Dintre componentele producției, numărul de spice a fost determinant în trei condiții, numărul de boabe în spic în patru, în timp ce masa a 1000 boabe a fost semnificativ asociată cu producția în doar una din condițiile analizate.

Rezultatele sugerează că pentru a face față condițiilor diverse pe care le pot întâlni în diferiții ani, soiurile de grâu trebuie să posede rezistență sau toleranță la mulți factori nefavorabili care pot afecta uneori producția de boabe.

Tabelul 1

**Corelații între producția de boabe și diferite determinări efectuate la soiurile de grâu
experimentate în culturi comparative în anul 2021**

(Correlations between yield and some traits performed at wheat varieties tested in field trials in the years 2021)

Determinări	Valu lui Traian	Mărculești	Teleorman	Șimnic	Albota	Oradea	Livada	Perieni	Secuieni	Târgu Mureș
Nr. plante răsărite	-	-0,38	-0,04	0,64	0,1	-0,16	-0,18	-0,12	0,20	0,03
Nota la iernare	-	-	0	0,17	-0,06	-0,03	-	-	-	0,51
Nota la cădere	-	-0,29	-0,44	-	-	-	-	-0,50	-	-0,87
Înălțimea plantelor	-0,27	-0,1	-0,27	0,13	-	0,08	-0,42	-0,26	-0,34	-0,64
Data înspicatului	-0,21	-0,22	-0,11	0,18	-0,04	0,18	0,05	-	-0,30	-
Data maturității	0,12	0,01	-	-	-0,05	0,02	-	-	-	-
Durata umplerii boabelor	0,31	0,29	-	-0,18	0,01	-0,13	-0,05	0,52	0,33	0,04
Atacul de făinare	-0,27	-	-	-	-	-	-	-0,47	0,01	-0,79
Atacul de rugină brună	0,16	-	-	-	-	-0,75	-	-	-0,02	-
Atacul de rugină galbenă	-0,02	-0,26	-0,1	-	-0,12	-	-	-	-0,42	-
Atacul de septorioză	0,22	-0,48	0,2	-	-	-	-	-	-0,21	-0,37
Atacul de fuzarioză	0,1	-	-	-	-	-	-	-0,41	-0,13	0,21
Numărul de spice/mp	-0,03	-0,15	0,40	0,48	-	-	-	0,15	0,54	0,03
Numărul boabelor în spic	-	0,14	0,11	0,34	0,01	-	-	0,62	0,40	0,40
<i>MMB</i>	-0,02	-	0,28	-0,34	-0,25	-	-	-0,13	-0,19	-0,27
<i>MH</i>	-	0,42	-0,17	0,02	0,13	-	-0,11	-0,27	-	0,04

Tabelul 2

**Corelații între producția de boabe și diferite determinări efectuate la soiurile de grâu
experimentate în culturi comparative în anul 2022**

(Correlations between yield and some traits performed at wheat varieties tested in field trials in the years 2022)

Determinări	Valu lui Traian	Mărculești	Brăila	Șimnic	Albota	Teleorman	Oradea	Perieni	Secuieni
Nr. plante răsărite	-	-0,19	0,07	-0,16	0,05	0,15	-0,06	0,24	-0,08
Nota la iernare	-	-	-	-0,12	-0,27	-	-	-	-
Nota la cădere	-0,07	-0,46	-0,09	-0,23	-	-0,34	-	0,34	-
Înălțimea plantelor	-0,03	-0,17	0,03	0,08	0,17	0,09	-0,31	0,55	0,16
Data înspicatului	0,07	-0,37	-	-0,32	-0,2	-0,42	-0,21	-	-
Data maturității	0,06	-0,18	-	-	-0,36	-0,11	0,45	-	-
Durata umplerii boabelor	-0,01	-0,18	0,23	0,32	-0,35	0,35	0,49	0,50	0,12
Atacul de făinare	-0,25	-	-	-	-	-	-	-	-0,13
Atacul de rugină brună	-0,05	-	0,22	-	-	-	-	-	-
Atacul de rugină galbenă	-0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
Atacul de septorioză	-0,15	-	-	-	-	-0,21	-0,47	-	-0,09
Atacul de fuzarioză	0,06	-	-0,02	-	-	-	-	-	-
Numărul de spice/mp	0,25	-0,01	-0,25	0,13	0,06	0,75	-0,02	0,32	-0,09
Numărul boabelor în spic	-	0,48	0,48	0,18	0,2	0,70	-	-0,41	0,35
<i>MMB</i>	-	0,17	0,21	0,14	-0,22	0,68	-	0,17	-0,02
<i>MH</i>	0,04	-0,03	-0,12	0,36	0,01	0,27	-	0,02	-

Analiza varianței a arătat că în ambele zone în care au fost efectuate culturile comparative principala sursă a variației a fost reprezentată de diferitele condiții de mediu din centrele de testare, dar și efectul soiurilor a fost foarte semnificativ (tabelul 3).

Tabelul 3

**Analiza varianței pentru producția de boabe a soiurilor de grâu testate în culturi comparative
în zona 1 și zona 2**

(ANOVA for yield of wheat varieties tested in field trials in area 1 and area 2)

<i>Sursa variației</i>	Zona 1				Zona 2			
	<i>GL</i>	<i>PM</i>	<i>F</i>	<i>Valoarea P</i>	<i>GL</i>	<i>PM</i>	<i>F</i>	<i>Valoarea P</i>
Soiuri	22	1360201	8,12***	1,87E-20	21	626805,4	4,4***	1,78E-07
Condiții de mediu	15	48476643	289,23***	1,4E-179	5	52107755	365,5***	1,06E-64
Interacțiune S*C	330	167605,7	-	-	105	142550,7	-	-

Aceasta sugerează că există posibilități de creștere a producției de grâu pe căi genetice, prin alegerea celor mai potrivite soiuri și justifică analiza atentă a producțiilor de boabe obținute în medie de fiecare dintre soiurile testate.

Tabelul 4 prezintă producțiile de boabe medii din cei doi ani la soiurile și liniile de grâu românești experimentate în zona 1. Producțiile au variat destul de mult, de la 4146 kg/ha la soiul Pitar la Oradea, la 11348 kg/ha la linia FDL Columna testată la Lovrin.

În medie pentru toate cele 16 condiții de testare, cele mai ridicate producții (foarte semnificativ mai mari față de media experiențelor) au fost înregistrate la linia FDL Columna (7691 kg/ha) și la soiul recent înregistrat, Ursita (7604 kg/ha). Producții medii semnificativ mai mari față de media experiențelor au fost obținute și la liniile de perspectivă FDL Consecvent și FDL Concurrent, dar și la soiurile recent înregistrate, Biharia și FDL Abund. Este de remarcat că toate genotipurile clasate pe primele locuri ca producție medie în zona 1 sunt, fie soiuri înregistrate în ultimii ani, fie linii de perspectivă aflate în ultimul an de testare oficială pentru înregistrare la ISTIS.

Producții cuprinse între 7000 și 7200 kg/ha au fost obținute la soiurile Șimnic 1619, Caro (aflat în ultimul an de testare oficială), Voinic, FDL Miranda, Glosa și Dacic. Aceste rezultate arată progresul genetic important pentru producție realizat la grâu în ultimii ani și sugerează că modernizarea structurii soiurilor în ferme prin folosirea soiurilor noi românești poate avea un efect semnificativ asupra recoltelor de grâu.

Aceasta cu atât mai mult cu cât se remarcă faptul că progresul în privința producției de boabe nu a fost însoțit de o creștere a instabilității recoltelor, soiurile și liniile noi având coeficienți de variație (s%) asemănători soiurilor mai vechi, extinse deja în cultură.

Tabelul 4

Producțiile de boabe medii pe 2 ani (2021-2022) la soiurile experimentate în zona 1 (kg/ha)

[Average yields on 2 years (2021-2022) of wheat varieties tested in area 1 (kg/ha)]

Soiul	Fundulea intensiv	Fundulea NO	Valul lui Traian N	Valul lui Traian NO	Teleorman N	Teleorman NO	Mărculești	Caracal fertilizat	Caracal NO	Șimnic	Albota fertilizat	Albota NO	Livada	Brăila	Livada	Oradea	Media	s%
FDL Columna	6161	6089	6219	6305	7500	7441	9088	9283	8722	8083	7537	5476	11348	7634	10511	5667	7691***	22,56
Ursita	6461	6235	7496	6400	6839	6994	9691	8827	8605	7740	8096	5340	11140	7257	9111	5434	7604***	20,78
FDL Consecvent	6315	6606	5949	6200	6479	6918	9319	9136	8547	7226	7696	5587	10293	7918	9637	5720	7471*	20,22
FDL Concurent	6252	5921	6436	5814	6546	6936	8921	9127	8659	7446	7268	5381	10943	8363	10026	5342	7461*	22,80
Biharia	5673	6356	5902	6309	6147	6923	9060	8551	8654	8001	6984	6001	10939	8210	9491	5946	7447*	21,12
FDL Abund	6224	6284	5828	5579	6787	7101	9177	9016	8809	7766	7293	5373	9581	7515	9804	5729	7366*	20,50
Șimnic 1619	6070	5661	5883	5661	6366	6895	8229	8789	8392	8098	7349	5578	10042	8020	8500	5872	7212	19,34
Caro	5280	5098	6444	6774	6202	6739	8863	8281	7731	7986	7260	6041	10737	7725	8992	4916	7192	21,97
Voinic	6206	5820	5835	6388	6583	6748	8850	8427	8011	7261	7400	5453	9994	7265	9186	5566	7187	19,15
FDL Miranda	6319	5258	6013	6206	6869	7027	8613	7918	8117	7018	7706	5197	10225	6619	8810	5491	7088	19,80
Glosa	6357	5486	6090	5356	6481	7189	8302	8305	8456	6874	7154	4880	10923	7429	8389	4755	7026	22,98
Dacic	5190	5171	5674	6237	6849	6836	8295	8328	8389	7515	7294	5554	9074	7268	9338	5333	7021	19,95
Adelina	5524	5098	6173	5843	6117	6579	7940	8731	8287	7900	6814	5147	9731	7286	8933	5269	6961	21,26
A 4-10	5443	5341	5009	6921	5603	5967	7910	7377	7633	7482	8192	6971	10492	7219	8808	4853	6951	22,06
Otilia	5719	5778	5106	5724	6475	7022	8591	8383	8293	7161	7610	5342	9377	7046	8299	4995	6932	20,12
Izvor	5652	5380	5093	5893	6182	6933	7883	8592	8114	7542	6863	5140	10230	7239	9094	5074	6931	22,60
Lv6113-18	5510	5354	5595	5720	6661	6644	8192	8199	8340	7393	7001	5090	10573	7406	8353	4821	6928	22,57
Semnal	5605	5436	6156	6703	6687	6655	8752	8125	7935	6593	6942	4843	9584	6528	8935	5267	6921	20,09
FDL Amurg	6127	5263	5913	5787	5954	6488	7988	8061	7452	7124	7443	5593	10298	7384	9280	4405	6910	22,14
Lv6111-18	5618	5143	5419	5672	6800	6927	8058	7499	7926	7771	7179	5160	10283	6937	8425	5613	6902	20,66
FDL Bogdana	5066	4422	5464	5375	6818	6904	7746	8073	8145	7420	6532	4976	9722	7431	8869	5723	6793	22,48
Pitar	6136	5179	5882	5923	6185	6665	8575	7149	7614	7008	6369	4500	9850	6448	8795	4146	6651	22,84
Caracal I	5500	5283	5965	6558	5897	6159	7780	7433	7331	6680	6794	5167	8728	7291	8755	4509	6614	18,63
Media experienței	5844	5550	5893	6058	6479	6812	8514	8331	8181	7438	7251	5382	10178	7367	9058	5237	-	-
DL 5% ¹	611	507	787	1019	222	252	550	743	445	881	408	270	-	899	437	413	285	-

¹ DL5% calculată pe baza interacțiunii dintre Soiuri și Condiții (Localități plus fertilizare cu azot).

În culturile comparative realizate în centrele grupate în zona 2 au fost înregistrate producții medii pe doi ani cuprinse între 4543 kg/ha la soiul Pitar la Perieni și 10237 kg/ha la linia FDL Columna la Târgu Mureș. În medie pe cele 6 condiții de testare din zona 2 și pe doi ani producția cea mai mare a realizat-o linia FDL Columna cu 8541 kg/ha (distinct semnificativ mai mare față de media experiențelor). Producții medii peste 8 t/ha au realizat și liniile FDL Consecvent (semnificativ mai mare față de medie), FDL Concurent și T. 75-16, precum și soiurile Ursita, Semnal, FDL Abund și Voinic (tabelul 5).

Și în această zonă producțiile cele mai ridicate au fost înregistrate la soiuri recent înregistrate sau linii de perspectivă care au depășit semnificativ soiurile extinse în prezent în cultură.

S-a remarcat faptul că și în această zonă, progresul în privința producției de boabe nu a fost însoțit de o reducere a stabilității recoltelor, unele din genotipurile noi, clasate pe primele locuri ca producție, având coeficienți de variație mai mici decât soiurile mai vechi aflate în cultură.

Tabelul 5

Producțiile de boabe medii pe 2 ani (2021-2022) la soiurile experimentate în zona 2 (kg/ha)
[Average yields on 2 years (2021-2022) of wheat varieties tested in area 2 (kg/ha)]

Soiul	Turda fertilizat	Turda nefertilizat	Târgu Mureș	Secuieni N	Secuieni N0	Perieni	Media	s%
FDL Columna	8544	7910	10237	9954	9145	5457	8541	18,60
FDL Consecvent	9015	8336	9345	9608	8840	5408	8425	16,70
FDL Concurrent	9002	8296	9566	8217	8714	5858	8275	14,16
Ursita	8770	7819	9829	9223	8670	5328	8273	17,52
Semnal	9210	8468	8823	9362	8481	4862	8201	18,66
T. 75-16	9099	8424	9292	8549	8272	5349	8164	16,05
FDL Abund	8727	8072	9978	8952	8020	5076	8137	18,63
Voinic	8512	7866	9523	9176	8028	5302	8068	16,96
Cezara	9181	7962	9800	8276	7888	4856	7994	19,52
T57-14	8570	8005	9341	8958	7910	4897	7947	18,28
T. 42-17	8970	8441	8801	8798	7643	4863	7919	18,11
Codru	8674	8041	9050	8831	7865	5006	7911	17,26
T109-12	8764	7760	9584	8026	8323	4918	7895	18,42
T. 7-15	8778	8300	9251	8455	8071	4336	7865	20,62
T. 61-18	8796	8268	8918	8427	7960	4718	7848	18,29
Otilia	8652	7702	9248	8495	7846	5051	7832	17,19
Andrada	8543	7877	8620	8388	7984	4464	7646	18,95
Glosa	7935	7105	9413	8522	7832	4648	7576	19,62
Lv9X	8740	7934	8989	7940	6940	4700	7540	18,98
FDL Miranda	8656	7215	9643	8114	6623	4738	7498	20,94
FDL Bogdana	8743	8116	9041	7391	6808	4785	7480	19,03
Pitar	8329	7462	8620	7772	7178	4543	7317	18,22
Media experienței	8737	7971	9314	8610	7956	4962	7925	-
DL 5% ¹	360	557	837	683	647	565	432 ¹	-

¹ DL5% calculată pe baza interacțiunii dintre Soiuri și Condiții (Localități plus fertilizare cu azot).

Masa hectolitrică a fost cel mai puternic influențată de variația condițiilor de mediu, în ambele zone de testare. Soiurile testate au avut însă și ele o contribuție foarte semnificativă la variația acestui important parametru (tabelul 6).

Tabelul 6

Analiza varianței pentru masa hectolitrică a soiurilor de grâu testate
în culturi comparative în zona 1 și zona 2
(ANOVA for test weight of wheat varieties tested in field trials in area 1 and area 2)

Sursa variației	Zona 1				Zona 2			
	GL	PM	F	Valoarea P	GL	PM	F	Valoarea P
Soiuri	22	36,4	21,4***	4,66E-43	21	12,7	9,9***	5,94E-15
Condiții de mediu	10	135,4	79,7***	1,82E-67	4	35,4	27,5***	1,31E-14
Interacțiune S*C	220	1,7	-	-	84	1,3	-	-

Tabelul 7 prezintă masa hectolitrică a soiurilor testate în zona 1, în centrele pentru care au fost disponibile date. După cum se poate observa, masa hectolitrică a variat foarte mult, de la 66,3 kg/hl, valoare obținută la Fundulea, în medie în două condiții diferite de aprovizionare cu azot, pe doi ani, la linia FDL Bogdana, până la 84,7 kg/hl, valoare obținută la Livada, în medie pe anii 2021-2022, în condiții de fertilizare optimă cu azot, la soiul Otilia. Un număr de 18 soiuri și linii de grâu au avut în medie pe toate condițiile analizate, valori foarte ridicate ale masei hectolitrică, încadrându-se la gradul 1 (valori >77 kg/hl), 3 soiuri și linii de grâu s-au încadrat la gradul 2 (<77, >75), o linie de grâu s-a încadrat la gradul 3 (<75, >72) și o singură linie de grâu s-a situat sub pragul minim de gradare, menționat de CNGSC (2017). Cele mai ridicate valori ale masei hectolitrică, obținute în medie în cele 28 condiții de testare (unde au fost disponibile date) au fost obținute la următoarele soiuri de grâu: Izvor, Voinic, Ursita, Glosa, Otilia, Caracal 1.

Tabelul 7

Masa hectolitrică a soiurilor și liniilor de grâu experimentate în zona 1
(Test weight of wheat varieties tested in area 1)

Soiul	Albota 2021-2022	Brăila 2021-2022	Caracal 2021-2022	Fundulea 2021-2022	Livada 2021-2022	Mărculești 2021-2022	Teleorman 2021-2022	Valu lui Traian 2021-2022	Șimnic 2021	Oradea 2021	Lovrin 2022	Media
Izvor	81,9	81,1	78,0	80,2	84,3	79,6	80,3	76,6	76,9	76,8	82,40	79,9
Voinic	82,0	80,5	78,9	80,6	84,5	80,2	78,3	74,5	78,0	78,4	81,90	79,7
Ursita	83,4	80,4	76,6	78,8	84,0	80,0	78,9	75,1	79,7	78,6	81,40	79,7
Otilia	81,4	80,2	77,2	79,3	84,7	79,3	76,7	74,9	79,7	77,6	80,90	79,2
Caracal 1	81,4	81,3	77,2	75,4	80,8	80,7	79,3	74,7	79,0	79,2	82,10	78,9
Glosa	81,1	79,2	77,7	78,9	83,3	78,2	78,1	75,3	77,3	76,4	80,90	78,8
Pitar	81,9	79,7	76,2	77,8	83,3	78,7	76,4	74,2	75,8	76,5	80,80	78,2
FDL Columna	82,5	78,1	76,7	75,9	82,8	79,0	77,7	73,9	76,3	77,8	80,10	78,1
Adelina	80,5	79,9	77,7	78,2	83,1	75,9	74,4	75,7	76,3	75,6	76,20	77,9
Lv6111-18	81,4	77,9	76,4	76,9	82,3	79,0	76,1	73,4	78,0	77,6	80,40	77,9
FDL Amurg	81,3	79,8	75,7	77,8	82,6	77,9	74,9	73,8	76,9	76,8	78,90	77,8
Semnal	81,2	78,9	77,1	77,4	82,1	77,3	76,1	74,4	75,7	74,6	80,00	77,8
FDL Concurrent	80,6	78,8	75,3	75,4	82,5	77,6	75,9	74,3	77,4	76,8	78,40	77,5
Șimnic 1619	80,3	78,8	76,2	76,8	82,5	77,4	75,5	74,0	75,0	74,0	80,70	77,4
Lv6113-18	83,2	78,0	75,6	75,3	82,0	77,1	76,5	71,7	76,7	74,0	80,20	77,3
FDL Abund	80,3	78,3	75,4	76,9	81,7	77,5	75,4	73,2	77,2	75,4	79,60	77,3
Caro	78,8	78,7	75,5	75,5	81,5	77,3	76,2	73,9	77,5	75,2	79,30	77,2
FDL Consecvent	78,8	78,1	75,3	76,2	81,8	78,5	74,5	74,8	76,8	75,6	81,40	77,2
FDL Miranda	80,0	79,0	73,9	74,3	79,5	76,9	74,8	72,3	73,0	75,2	78,60	76,0
Lv5X	80,6	76,5	74,6	75,8	79,9	76,1	73,7	70,8	75,2	73,6	78,60	75,9
Lv6X (Dacic)	79,2	74,4	74,0	74,7	80,1	76,0	74,1	72,9	75,9	73,6	78,30	75,7
A 4-10	78,8	74,1	73,0	73,7	77,8	77,2	73,0	72,1	73,7	72,2	82,10	74,8
FDL Bogdana	77,2	72,2	67,8	66,3	71,7	71,9	67,8	68,8	79,6	72,0	71,70	71,5
Media experienței	81,6	79,7	77,0	77,9	83,1	78,7	77,1	74,7	77,5	77,1	80,3	77,5

Bold = grad 1 (>77), normal = grad 2 (<77, >75), *italic = grad 3 (<75, >72)*, fond întunecat = sub gradul 3 (<72).

În culturile comparative realizate în zona 2, masa hectolitrică a variat și aici foarte mult, între 69,7 kg/hl la linia FDL Bogdana, valoare obținută la Secuieni, în medie pe anii 2021-2022, în două condiții de aprovizionare cu azot, la 82,1 kg/hl la soiul Ursita testat la Turda, 2022, în condiții de fertilizare optimă cu azot (tabelul 8). În zona 2, cele mai mari valori ale masei hectolitrice (peste 79 kg/hl) s-au obținut, în medie, la soiurile Ursita, Voinic și Cezara. În ce privește încadrarea în clasele de gradare, 18 variante de grâu s-au încadrat la gradul 1 (>77 kg/hl), 3 variante de grâu s-au încadrat la gradul 2 (<77, >75) și o singură variantă de grâu s-a încadrat la gradul 3 (<75, >72). Astfel, în zona 2, toate genotipurile au depășit pragul minim de gradare, conform CNGSC (2017).

Tabelul 8

Masa hectolitrică a soiurilor și liniilor de grâu experimentate în zona 2
(Test weight of wheat varieties tested in area 2)

Soiul	Perieni 2021-2022	Secuieni 2021-2022	Târgu Mureș 2021-2022	Turda N 2022	Turda N0 2022	Media
Ursita	78,8	78,35	80,8	82,1	80,2	80,1
Voinic	77,9	78,15	80,3	81,9	81,2	79,9
Cezara	78,75	77,9625	80,7	81,3	79,4	79,6
Otilia	77,7	78,45	80,1	78,4	77,7	78,5
T. 75-16	78,45	77,975	80	80	78,1	78,9
Glosa	79,2	77,8	79,2	78,4	78,5	78,6
FDL Columna	78,2	77,5625	78,6	79,6	78,5	78,5
Andrada	76,2	77,725	78	81,5	79,6	78,6
T. 7-15	77,85	77,3125	79,2	81	79,2	78,9
FDL Concurrent	77,4	76,45	79,5	80,5	79,5	78,7
Pitar	78	76,075	78,5	81,7	79,5	78,8
Semnal	77,2	77,625	78	79,6	77,6	78,0
T109-12	75,85	77,275	79,2	81,5	79,4	78,6
FDL Consecvent	73,2	77,3875	79,7	80,3	78,7	77,9
FDL Abund	76,1	76,35	79	79,5	78,5	77,9
T. 42-17	77,45	76,875	77,5	79,9	78,8	78,1
Codru	74,95	76,675	78,2	79,8	77,7	77,5
T. 61-18	74,55	76,5625	78,9	79,3	77,2	77,3
FDL Miranda	76,4	75,1875	77,8	77	74,6	76,2
Lv9X	79,35	74,1	75,6	77,2	75,9	76,4
T57-14	75,35	74,6625	77,7	78,8	77,1	76,7
FDL Bogdana	73,2	69,775	70,3	75,7	73,4	72,5
Media experienței	76,91136	76,64943	78,49091	79,77273	78,19545	78,0

Bold = grad 1 (>77), normal = grad 2 (<77, >75), *italic = grad 3 (<75, >72)*, fond întunecat = sub gradul 3 (<72).

Cele mai multe din soiurile actuale și de perspectivă corespund în condiții normale cerințelor pieței privind masa hectolitrică, dar sunt necesare eforturi pentru ameliorarea rezistenței la secetă și arșiță, care să prevină valorile scăzute ale MH în condiții nefavorabile umplerii boabelor.

CONCLUZII

În ultimii ani în România s-a realizat un progres important în ameliorarea producției grâului de toamnă. Cele mai ridicate producții obținute în medie pe 44 condiții de testare (ani x centre de testare x nivel diferit de aprovizionare cu azot) au fost obținute la soiurile recent omologate (Ursita, Biharia și FDL Abund) și la liniile de perspectivă (FDL Columna, FDL Concurrent și FDL Consecvent). Coeficientul de variație, în ce privește producția de boabe, a fost apropiat de cel al soiurilor mai vechi, demonstrând faptul că aceste linii și soiuri noi dau producții stabile în condiții diferite.

Masa hectolitră a avut la majoritatea genotipurilor testate valori medii corespunzătoare, în cele mai multe condiții de testare. În condiții foarte nefavorabile de umplere a boabelor masa hectolitră a fost sub pragul minim de gradare, ceea ce subliniază necesitatea ameliorării rezistenței/toleranței la secetă și arșiță.

MULȚUMIRI

Cercetările prezentate în această lucrare au fost parțial finanțate prin proiectul ADER 1.1.1. „Îmbunătățirea structurii soiurilor de grâu de toamnă în sudul și estul țării prin crearea și introducerea de soiuri cu producție mai mare și mai stabilă în condițiile schimbărilor climatice și cu calitate corespunzătoare cerințelor pieței (2019-2022)”, restul cheltuielilor fiind acoperite din resursele proprii ale INCDA Fundulea și ale stațiilor colaboratoare.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- CNGSC (Comisia Națională de Gradare a Semințelor de Consum), 2017 – *Manual de gradare pentru semințe de consum*. <http://www.gradare.ro>
- HATFIELD, J.L., BERES, B.L., 2019 – *Yield gaps in wheat: path to enhancing productivity*. *Frontiers in Plant Science*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2019.01603/full>
- MARINCIU, C.M., ȘERBAN, G., MANDEA, V., SĂULESCU, N.N., 2021 – *Cultivar and crop management effects on test weight in winter wheat (*Triticum aestivum*)*. *Rom. Agric. Res.*, 38: 133-139.
- MARINCIU, C.M., SĂULESCU, N.N., ITTU, Gh., ITTU, M., ȘERBAN, G., MANDEA, V., MUSTĂȚEA, P., PETCU, E., CIUCĂ, M., 2021 – *Soiul de grâu de toamnă, Ursita, creat la I.N.C.D.A. Fundulea, un progres în privința capacității de producție și adaptabilității la condițiile României*. *An. INCDA Fundulea*, Vol. LXXXIX: 93-103.
- MOLDOVAN, V., KADAR, R., POPESCU, C., 2012 – *Soiul de grâu de toamnă Andrada*. *An. INCDA Fundulea*, Vol. LXXX: 21-28.
- MUSTĂȚEA, P., SĂULESCU, N.N., ITTU, Gh., 1996 – *Genotypic and environmental effects on test weight in wheat*. *Probleme de Genetică Teoretică și Aplicată*, 28: 1-13.
- SĂULESCU, N.N., ITTU, Gh., ITTU, M., MUSTĂȚEA, P., 2007 – *Cinci decenii de ameliorare a grâului la Fundulea*. *An. INCDA Fundulea*, Vol. LXXV, volum jubiliar: 65-66.
- SHIMODA, S., TERASAWA, Y., NISHIO, Z., 2022 – *Improving wheat productivity reveals an emerging yield gap associated with short-term change in atmospheric humidity*. *Agricultural and Forest Meteorology*, 312. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2021.108710>