

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ CLUJ-NAPOCA
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE AGRICOLE INGINEREȘTI
FACULTATEA DE AGRICULTURĂ**

Ing. BRĂILEANU I. SORIN-IONEL

**CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA SOIULUI,
DESIMII DE SEMĂNAT ȘI FERTILIZĂRII ASUPRA
PRODUCȚIEI ȘI CALITĂȚII GRÂULUI DE
PRIMĂVARĂ ÎN CONDIȚIILE CÂMPIEI
TRANSILVANIEI**

(REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT)

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC
Prof. Dr. MARCEL M. DUDA**

**CLUJ-NAPOCA
2014**

CUPRINS

INTRODUCERE.....	5
CAPITOLUL I. ASPECTE GENERALE PRIVIND IMPORTANȚA ȘI PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ALE GRÂULUI DE PRIMĂVARĂ...	6
1.1. IMPORTANȚA ECONOMICĂ A CULTURII GRÂULUI.....	6
1.3. COMPONENTELE DE PRODUCȚIE ȘI INDICI DE CALITATE AI BOABELOR DE GRÂU.....	7
CAPITOLUL II. AMPLASAREA GEOGRAFICĂ ȘI CONDIȚIILE PEDOCLIMATICE SPECIFICE ZONELOR GEOGRAFICE ÎN CARE SAU DESFĂȘURAT EXPERIENȚELE.....	8
CAPITOLUL III. SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRILOR. ORGANIZAREA EXPERIENȚELOR.....	9
3.1. SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRILOR.....	9
3.2. FACTORII EXPERIMENTALI ȘI GRADUĂRILE LOR.....	10
3.3. MATERIALUL BIOLOGIC ȘI METODICA EXPERIMENTALĂ.....	10
3.3.1. Materialul biologic.....	10
3.3.2. Metodica experimentală.....	11
CAPITOLUL IV. REZULTATE OBTINUTE ÎN CÂMPUL EXPERIMENTAL DE LA JUCU.....	13
4.1. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INFLUENȚELE FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI GENETICI ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI COMPONENTELOR ACESTEIA LA GRÂUL DE PRIMĂVARA	13
4.1.2. Rezultate privind masa a 1000 boabe (MMB).....	16
4.1.3. Rezultate privind numărul de boabe în spic	16
4.1.4. Rezultate pentru caracterul masa boabelor/spic.....	17
4.1.5. Rezultate privind numărul spicelor/m ²	18
4.2. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INFLUENȚELE FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI GENETICI ASUPRA UNOR ÎNSUȘIRI MORFO-PRODUCTIVE LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ.....	18
4.4. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INFLUENȚELE FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI GENETICI ASUPRA PRINCIPALILOR INDICI DE CALITATE LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ.....	20
CAPITOLUL V. REZULTATE OBTINUTE ÎN CÂMPUL EXPERIMENTAL DE LA S.C.D.A. TURDA.....	22
5.1. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INFLUENȚELE FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI GENETICI ASUPRA PRODUCȚIEI LA	22

GRÂUL DE PRIMĂVARĂ.....	
5.3. PRODUCȚIA OBTINUTĂ LA SOIURILE DE GRÂU DE PRIMĂVARĂ, LA TURDA ÎN ANUL 2010.....	26
5.4. PRODUCȚIA OBTINUTĂ LA SOIURILE DE GRÂU DE PRIMĂVARĂ, LA TURDA ÎN ANUL 2012.....	27
5.5. PRODUCȚIA OBTINUTĂ LA SOIURILE DE GRÂU DE PRIMĂVARĂ, LA TURDA, ÎN ANUL 2013.....	30
5.6. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INFLUENȚELE FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI GENETICI ASUPRA COMPONENTELOR DE PRODUCȚIE LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ, ÎN ANUL 2013 LA TURDA.....	31
5.6.1. Rezultate privind caracterul masa a 1000 boabe (MMB) la Turda, în anul 2013.....	31
5.6.2. Rezultate pentru caracterul masa boabelor/spic la Turda, în anul 2013.....	33
5.7. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INFLUENȚELE FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI GENETICI ASUPRA INDICILOR DE CALITATE LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ, ÎN ANUL 2013 LA TURDA.....	34
CAPITOLUL VI. CORELAȚII FENOTIPICE LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ.....	37
6.1. RELAȚIA DINTRE PRODUCȚIE ȘI ELEMENTELE DE PRODUCTIVITATE, ÎN ANUL 2010 LA JUCU.....	37
6.2. RELAȚIA DINTRE PRODUCȚIE ȘI INDICII DE CALITATE LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ, ÎN ANUL 2010 LA JUCU.....	38
6.3. RELAȚIA DINTRE PRODUCȚIE ȘI ELEMENTELE DE PRODUCTIVITATE, ÎN ANUL 2013 LA TURDA.....	39
CAPITOLUL VII. REZULTATE OBTINUTE PRIVIND EFICIENȚA ECONOMICĂ LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ.....	39
CAPITOLUL VIII. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....	40
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ.....	42

INTRODUCERE

Grâul de primăvară se cultivă în România pe suprafețe restrânse, datorită faptului că se obțin producții mai mici, mai mult în zonele cu ierni lungi, improprii grâului de toamnă (zona premontană și montană), însă schimbările climatice din ultimii ani vor conduce la extinderea suprafețele cultivate cu grâu de primăvară și în zonele de câmpie, ca o alternativă la cultivarea grâului de toamnă.

Un aspect important, care impune o reorientare a cercetărilor către această cultură, rezidă din faptul că, majoritatea studiilor și cercetărilor efectuate la noi în țară sunt de dată mai veche și se referă la soiuri care nu se mai folosesc în producție, cele utilizate de noi fiind răspândite tot mai mult în ultimul timp în țările Comunității Europene.

Eficiențizarea culturii grâului de primăvară presupune aplicarea pe baze științifice a lanțului de măsuri culturale, pe parcursul întregului ciclu de vegetație al acestuia. Aplicarea unor tehnologii generale trebuie înlocuită cu aplicarea intervențiilor tehnologice, în funcție de formarea componentelor de producție și de evoluția ciclului de vegetație.

Experiențele au fost organizate pe o perioadă de 3 ani, în două localități din județul Cluj (Jucu și Turda), respectiv în primul an (2010) experiențele au fost efectuate în paralel în ambele locații, iar în 2012 și 2013 cercetările au fost continuate numai la SCDA Turda.

Pentru îndrumarea științifică competentă, înțelegerea și sprijinul acordat pe toată perioada stagiului de doctorantură, aduc alese mulțumiri conducătorului de doctorat **prof. dr. Marcel M. DUDA**, membrilor comisiei, pentru amabilitatea și efortul de a analiza lucrarea și întocmirea referatelor de apreciere. Adresez mulțumirile mele speciale colectivului catedrei de fitotehnie de la USAMV Cluj Napoca, Laboratorului de Ameliorarea Cerealelor Păioase de la SCDA Turda pentru sprijinul acordat de la înființarea și până la finalizarea experiențelor aferente tezei, în mod special domnei **dr. ing. Rozalia KADAR**, șefa Laboratorului de Ameliorare a Cerealelor Păioase, pentru sfaturile înțelepte și numeroasele sugestii prețioase cu privire la prelucrarea datelor, documentarea și redactarea tezei. Mulțumim, de asemenea, și colegilor cercetători de la Institutul de Cercetare al Cerealelor Szeged din Ungaria pentru furnizarea materialului biologic necesar experiențelor.

Nu în ultimul rând țin să mulțumesc din suflet familiei mele, în special soției mele, Adriana, și fiului meu, Brăileanu Paul Sorin, pentru încurajările și sprijinul acordat pe parcursul realizării tezei de doctorat deoarece m-au susținut necondiționat în toate împrejurările.

CAPITOLUL I

ASPECTE GENERALE PRIVIND IMPORTANȚA ȘI PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ALE GRÂULUI DE PRIMĂVARĂ

1.1. IMPORTANȚA ECONOMICĂ A CULTURII GRÂULUI

Suprafețele întinse pe care este semănat grâul, precum și preocuparea oamenilor privind cultura acestei plante se datorează anumitor factori, și anume: conținutul ridicat al boabelor în hidrați de carbon și proteine; raportului echilibrat dintre aceste substanțe, apropiat de cel a cerințelor organismului uman; consevabilității îndelungate a boabelor și faptului că poate fi transportat fără dificultate; plasticității sale ecologice; posibilității de recoltare mecanizată integrală a acestei culturi (BĂLTEANU, 1991).

Cele mai mari suprafețe cultivate cu grâu de primăvară se întâlnește în trei țări:

- Rusia cu aproximativ 50 mil. hectare, reprezentând 75% din suprafața cu grâu;
- Canada – 7 milioane hectare (94% din suprafața cultivată cu grâu a țării);
- SUA – 5 mil. hectare.

Datorită introducerii soiurilor de grâu de primăvară, aria de cultură a grâului a fost extinsă mult spre nord. S-au creat soiuri de grâu de primăvară cu perioada de vegetație sub 100 de zile. Canada, de exemplu, nu putea deveni o țară exportatoare de grâu fără cultivarea soiurilor de grâu de primăvară foarte timpurii.

Soiurile de grâu de primăvară cultivate în România în anul 2011 sunt prezentate în tabelul 1.4. (Catalogul Oficial al Soiurilor, 2011).

Tabelul 1.4

Soiuri de grâu de primăvară cultivate în România

Denumirea soiului	Țara de origine	Menținătorul soiului	Anul înregistrării	Varietatea botanică
Grâu comun (<i>Triticum aestivum</i> L. spp.vulgare)				
PĂDURENI (fostul RUBIN)	România	SCDA Turda	1998	Ferrugineum
Grâu durum (<i>Triticum durum</i> Desf. <i>T.Turgidum</i> ssp. <i>turgidum</i> conv. <i>durum</i>)				
ARTENA	Franța	UCASP	1999	Leucurum
SALSA	Franța	Limagrain	2005	Leucurum

Sursa: România- Catalogul Oficial al Soiurilor, 2011

În prezent, în țările Uniunii Europene, pot fi întâlnite în cultură numeroase soiuri de grâu cu caracter alternativ, adică pot fi semănate atât toamna cât și primăvara. Densitatea recomandată la semănat este cuprinsă între 300-350 b.g./m², când se seamănă primăvara, pentru a rezulta 250-300 plante/m² și de 400-450 boabe germinabile/m² când se seamănă toamna, pentru a obține 350-400 plante/m².

1.3. COMPONENTELE DE PRODUCȚIE ȘI INDICII DE CALITATE AI BOABELOR DE GRÂU

Randamentul producției se elaborează de-a lungul fazelor de vegetație, de la instalarea culturii în câmp și până la umplerea boabelor prin formarea succesivă a diferitelor componente: numărul de plante răsărite/m², numărul de frați/m², numărul de spice/m², numărul de spiculețe/spic, numărul de boabe/spic și masa a 1000 de boabe (CIOCEANU, 2008).

Așadar, în ultimă instanță, componentele de producție la grâu sunt: numărul de plante la unitatea de suprafață, numărul de frați fertili (spice) pe plantă, numărul de spiculețe fertile pe spic, numărul de boabe în spiculeț și greutatea bobului.

Deși între producție și componentele sale există corelații directe foarte stânse, componentele de producție manifestă puternice efecte de compensare, ceea ce duce existența unor corelații negative între ele. Această compensare face aproape imposibilă ameliorarea simultană a două sau mai multe componente de producție.

Singura posibilitate de sporire a capacității de producție în programele de ameliorare bazate pe componentele producției este îmbunătățirea unui singur component, cu condiția ca celelalte să rămână neschimbate. Așa au fost create soiuri productive cu bob mare, cu număr mare de boabe pe spic sau cu înfrățire productivă ridicată.

HSU și WALTON (1971) consideră numărul de spice pe plantă ca cel mai important component primar al producției pe plantă la grâul de primăvară. Numărul de spice pe plantă este legat de capacitatea de înfrățire. RAWSON (1970) și PINTHUS și MILLET (1978) au remarcat importanța numărului de spiculețe pe spic ca element esențial în realizarea producției.

KNOTT și TALUKDAR (1971) au demonstrat că producția poate fi sporită indirect prin selecție pentru creșterea masei bobului.

Aprofundarea problematicii privind formarea producției la cereale, în general, și la grâu în special, a fost efectuată atât în țara noastră, cât și în

străinătate. Au fost abordați o multitudine de factori care influențează formarea producției:

- importanța calității seminței pentru formarea lanului;
- importanța epocii de semănat;
- desimea de semănat;
- importanța combaterii buruienilor, bolilor și dăunătorilor pentru menținerea omogenității lanului și a calității recoltei;

- rolul fertilizării cu azot, fosfor și potasiu pentru dezvoltarea plantelor;
- utilizarea retardanților de creștere.

MC MASTER și colab. (1992) arată că principalii factori care determină producția la grâu sunt: fotosinteza, translocația și depozitarea.

RAHMAN și WILSON (1977), ROUSSET (1986), TRIBOI (1986), SĂULESCU (1986), GARCIA DEL MORAL și colab. (2003 și 2006), MIRALES și colab. (2000) susțin că preocupările pentru formarea producției la grâul comun și la grâul durum ar trebui axate pe studiul spicului ca element al productivității. Numărul de boabe în spic și masa a 1000 boabe constituie două dintre cele mai importante componente atât la grâul de toamnă, cât și la cel de primăvară.

CAPITOLUL II

STUDIUL CONDIȚIILOR PEDOCLIMATICE SPECIFICE ZONELOR GEOGRAFICE ÎN CARE S-AU DESFĂȘURAT EXPERIENȚELE

Cercetările au fost efectuate în primul an (2010) în paralel, în câmpul experimental al USAMV Cluj-Napoca din comuna Jucu și la SCDA Turda, județul Cluj, iar în următorii doi ani (2012 și 2013) cercetările au fost efectuate numai la SCDA Turda.

Anul 2010 s-a caracterizat la Jucu printr-o temperatură medie anuală de $11,22^{\circ}\text{C}$, cea mai ridicată medie lunară înregistrându-se în iulie ($22,36^{\circ}\text{C}$), iar cea mai scăzută în luna ianuarie ($-2,16^{\circ}\text{C}$).

În anul 2010 cantitate de precipitații la Jucu a însumat 695,9 mm. Cel mai scăzut nivel al precipitațiilor a fost înregistrat în luna aprilie și a fost de 2,70 mm, cu 48,3 mm sub media multianuală a acestei luni. Suma anuală a precipitațiilor la Jucu a fost mai mare decât media multianuală cu 83,2 mm, reieșind că a fost un an ploios. Deși pe parcursul perioadei de vegetație a grâului de primăvară s-a înregistrat un surplus de apă în sol, precipitațiile din luna aprilie au fost insuficiente, ceea ce a făcut ca procesele biologice care s-au desfășurat după răsărit, respectiv

înfrățirea și alungirea paiului să sufere din cauza deficitului de apă.

Particularitățile climatice ale anilor de experimentare la SCDA Turda:

Anul 2010 a fost caracterizat prin luna martie mai secetoasă, care a determinat o răsărire mai târzie a grâului de primăvară și o dezvoltare vegetativă mai redusă în primele faze de vegetație. După luna martie, a urmat luna aprilie, care a fost mai echilibrată din acest punct de vedere, înregistrându-se un plus față de media multianuală de 5,9 mm. Perioada de vegetație a grâului de primăvară s-a desfășurat pe fondul unor temperaturi mai ridicate decât normala din luna martie până în luna iulie și a unui exces de umiditate, în fazele care au urmat după răsărirea culturii.

Anul 2012, a fost cel mai favorabil culturii grâului de primăvară, cu un regim termic și pluviometric echilibrat, astfel că în experiențele organizate s-au obținut cele mai mari producții dintr-o serie de 3 ani experimentali. Producțiile obținute la grâul de primăvară, au fost comparabile cu cele înregistrate la grâul de toamnă.

Anul 2013, a fost mai puțin favorabil pentru grâul de primăvară, mai ales datorită perioadei secetoase din luna iulie, care a coincis cu creșterea și umplerea boabelor. Datorită acestui fapt s-au obținut producții mai mici comparativ cu ceilalți doi ani experimentali.

CAPITOLUL III

SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRILOR, ORGANIZAREA EXPERIENȚELOR

3.1. SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRILOR

Scopul experiențelor noastre este de îmbunătățire a tehnologiei de cultivare a grâului de primăvară, în condiții de neirigare de la Jucu și Turda, prin acumularea de noi cunoștințe care să contribuie la fundamentarea științifică și practică, a folosirii în cultură a celor mai bune soiuri, care corelate cu desimea de semănat și o fertilizare rațională să conducă la creșterea cantitativă și calitativă a producției, în limitele eficienței economice și cu protejarea mediului înconjurător.

Obiectivele cercetării sunt:

- evaluarea potențialului de productiv și de calitate a celor trei soiuri de grâu de primăvară luate în studiu;
- stabilirea influenței soiului, desimii de semănat și fertilizării asupra producției și calității grâului de primăvară;

- cuantificarea efectului fertilizării radiculare (de bază), suplimentată cu fertilizare extraradiculară (foliară) la cultura grâului de primăvară;
- optimizarea fertilizării solului, pe baza unei fundamentări științifice;
- studiul influenței soiului, desimii și fertilizării asupra însușirilor morfo-fiziologice la grâul de primăvară;
- studiul influenței desimii și fertilizării diferite ale plantelor asupra compoziției chimice a boabelor;
- corelarea însușirilor productive ale soiurilor de grâu de primăvară cu calitatea de panificație în funcție de desimea de însămânțare și fertilizare;
- calculul eficienței economice a producției obținute;
- extinderea culturii grâului de primăvară prin sporirea încrederii cultivatorilor din zona Câmpiei Transilvaniei, pe baza eficienței economice a acestei plante de cultură.

3.2. FACTORII EXPERIMENTALI ȘI GRADUĂRILE LOR

În vederea realizării obiectivelor propuse, a fost organizată o experiență de tip trifactorial, A x B x C, fiecare factor având câte trei graduări, în trei repetiții:

Factorii luați în studiu, sunt:

- Factorul **S, soiul**, cu 3 graduări:

S₁ – Pădureni

S₂ – GK Március

S₃ – GK Tavaszi

- Factorul **D, desimea de semănat**, cu 3 graduări:

D₁ = 250 bg/m²

D₂ = 375 bg/m²

D₃ = 500 bg/m²

- Factorul **F, fertilizarea**, cu 3 graduări:

F₁ = N₇₀P₇₀K₀

F₂ = N₁₀₀P₁₀₀K₀ + foliar (Fertitell)

F₃ = N₁₂₀P₁₂₀K₀

3.3. MATERIALUL BIOLOGIC ȘI METODICA EXPERIMENTALĂ

3.3.1. Materialul biologic

În vederea realizării experienței trifactoriale, au fost luate în studiu **trei soiuri** de grâu de primăvară, unul de proveniență românească (Pădureni) și două importate din Ungaria (GK Március și GK Tavaszi).

S₁ PĂDURENI (fostul Rubin)

Soiul **Rubin** a fost creat la Stațiunea de Cercetare – Dezvoltare Agricolă Turda, județul Cluj, face parte din varietatea *ferrugineum*, a fost înregistrat în anul 1973 și reînscris în „Catalogul Oficial al soiurilor”, ca soi în conservare, în anul 2009 sub denumirea de „**Pădureni**”.

Talia plantelor la maturitate este de 95-115 cm. Spicul este roșu, aristat, dens, cu tendință de măciucare, având o lungime de 9-11 cm. Bobul este oval, de culoare roșie, iar M.M.B. este de 32-38g. Este semitardiv, cu perioada de vegetație de 105-128 de zile. Prezintă sensibilitate la cădere, datorită taliei mai înalte.

S₂. GK MÁRCIUS

Soiul GK Március a fost creat la Institutul de Cercetare al Cerealelor Szeged din Ungaria și face parte din varietatea *erythrospermum*, a fost înregistrat în anul 1996 și reînscris în „Catalogul European al Soiurilor” în anul 2009. Este un soi care are o perioadă scurtă de vegetație (98 -115 zile), prezintă indici de calitate superioară în ceea ce privește utilizarea sa ca grâu pentru pâine. Este un soi timpuriu, cu dezvoltare inițială rapidă, iar talia plantelor este de 90-100 cm.

S₃. GK TAVASZ

Soiul GK Tavaszi a fost creat la Institutul de Cercetare al Cerealelor Szeged din Ungaria și face parte din varietatea *ferrugineum*, a fost înregistrat în anul 1996 și reînscris în „Catalogul Oficial European al Soiurilor” în anul 2009. Are o perioadă de vegetație scurtă (100-115 zile), prezintă boabe mijlocii ca mărime, cu o compoziție chimică bună și însușiri de panificație bune spre foarte bune. Este un soi timpuriu, cu dezvoltarea inițială rapidă, iar talia plantelor este mijlocie, de 80-90 cm .

3.3.2. Metodica experimentală

Numărul variantelor rezultate a fost $V = 3 \times 3 \times 3 = 27$, iar numărul total al parcelelor experimentale $N = n \times v = 3 \times 27 = 81$. Fiecare factor experimental a avut trei graduări.

Suprafața semănată a parcelei experimentale la Jucu, în anul 2010 a fost de 9 m², iar cea recoltabilă de 7 m². Semănatul s-a realizat cu semănătoarea pentru parcele experimentale Wintersteiger, distanța dintre rânduri fiind de 15 cm.

La SCDA Turda, experiența a fost amplasată în anii 2010, 2012 și 2013 în același mod, cu deosebirea că semănatul s-a realizat cu semănătoarea de parcele experimentale SPE₈, cu lățimea de 1 m și distanța dintre rânduri de 12,5 cm. Parcela semănată a fost de 7 m², iar cea recoltabilă de 5 m².

Fertilizarea s-a realizat în trei etape. După recoltarea manuală prin smulgere a plantelor pentru analize de laborator, s-a efectuat recoltarea mecanizată cu ajutorul combinei pentru recoltat în câmpuri experimentale WINTERSTEIGER CLASSIC.

În laborator au fost efectuate următoarelor determinări și analize:

- talia plantelor;
- numărul de frați/plantă;
- lungimea spicului principal;
- numărul de spiculețe fertile și sterile pe spicul principal;
- masa totală a plantei;
- masa spicului principal;
- numărul de boabe/spic;
- masa boabelor/spic;
- masa a 1000 boabe (MMB);
- masa boabelor/plantă;
- indicele de recoltă;
- conținutul de proteină;
- conținutul de gluten umed;
- indicele de sedimentație (Zeleny).

Indicele de recoltă a fost estimat în procente, individual pentru fiecare plantă, după formula:

$$\text{Indice de recoltă (\%)} = \frac{\text{Producția de boabe (g/plantă)}}{\text{Producția biologică (g/plantă)}} \times 100$$

Producția biologică s-a determinat prin cântărirea fiecărei plante inclusiv rădăcinile.

Producția fizică s-a determinat prin cântărirea producției obținute de pe fiecare parcelă în parte.

Calcularea și interpretarea rezultatelor obținute în câmpul de experiență s-a făcut după modelul experiențelor trifactoriale așezate după metoda parcelelor subdivizate.

Metoda de analiza economica utilizată a fost „Analiza cost/beneficiu” pentru fiecare soi testat. Totodată, am efectuat și proba de coacere pentru fiecare soi testat, probă care ne oferă cele mai complete informații cu privire la calitatea făinurilor.

CAPITOLUL IV REZULTATE ȘI DISCUȚII REZULTATE OBTINUTE ÎN CÂMPUL EXPERIMENTAL DE LA JUCU

4.1. REZULTATELE CERCETĂRIILOR PRIVIND INFLUENȚELE FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI GENETICI ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI COMPONENTELOR ACESTEIA LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ

Din tabelul 4.1 de analiză a varianței în experiența polifactorială cu trei factori (3x3x3), așezată după metoda parcelelor subdivizate în trei repetiții, se constată aplicând criteriul Fisher că, dintre factorii studiați cea mai mare influență asupra producției la grâul de primăvară la Jucu o are densitatea, apoi fertilizarea și factorul genetic (soiul).

Tabelul 4.1

Analiza varianței și proba F în experiența trifactorială (3x3x3) cu soiuri de grâu de primăvară, pentru producția de boabe (t/ha), în condițiile de la Jucu, 2010

Sursa variației	Suma patratelor	Grade de libertate	Pătratul mediu	Proba F	Semnificația
Densitate (D) b.g./m ²	13,482	2	6,741	319,405	***
Fertilizare (F)	1,550	2	0,775	45,218	***
Soi (S)	0,192	2	0,096	6,849	***
D x S	0,809	4	0,202	13,116	***
D x F	0,483	4	0,121	7,055	**
Alte tipuri de ineracțiuni + eroare	0,405	66			
Eroare D	0,084	4	0,0297		
Eroare F	0,206	12	0,0330		
Eroare S	0,507	36	0,0154		
Total	16,921	80			

Producțiile cele mai mari se obțin la densitatea de D₃, cu 500 boabe germinabile la metrul pătrat, aceasta fiind în medie cu 0,99 (***) tone mai

mare decât la D_1 cu 250 bg/m^2 . Și la densitatea D_2 se obțin sporuri de producție foarte semnificative, de $0,57$ (***) t/ha față de densitatea D_1 (tabelul 4.3).

Tabelul 4.3

Influența densității asupra producției (t/ha) la soiurile de grâu de primăvară, testate la Jucu, în 2010

Varianta	Simbol	Producția (tone/ha)	Producția (%)	Diferența față de D_1 (t/ha)	Semnificația
250 bg/mp	D_1	2,93	100,0	0,00	Mt.
375 bg/mp	D_2	3,50	119,6	0,57	***
500 bg/mp	D_3	3,92	134,0	0,99	***
DL / LSD p 5%				0,11	
DL / LSD p 1%				0,18	
DL / LSD p 0.1%				0,34	

Influența fertilizării asupra producției la grâul de primăvară este importantă, obținându-se sporuri distinct (**) și foarte semnificative (***) pozitive pe nivelele de fertilizare F_2 și F_3 față de F_1 (Tabelul 4.4).

Tabelul 4.4

Influența fertilizării asupra producției (t/ha) la soiurile de grâu de primăvară, testate la Jucu, în 2010

Varianta	Simbol	Producția (t/ha)	Producția (%)	Diferența față de D_1 (t/ha)	Semnificația	Clasificarea
$N_{70}P_{70}K_0$	F_1	3,30	100,0	0,00	Mt.	c
$N_{100}P_{100}+\text{foliar}$	F_2	3,42	103,6	0,12	**	b
$N_{120}P_{120}K_0$	F_3	3,63	110,1	0,33	***	a
DL / LSD p 5%				DS 5%	0,08	0,09-0,1
DL / LSD p 1%				0,11		
DL / LSD p 0,1%				0,15		

Ca urmare a aplicării testului Duncan, pe primul loc se situează varianta de fertilizare F_3 cu $N_{120}P_{120}K_0$, după care urmează F_2 și pe locul 3, F_1 .

Cele trei soiuri de grâu de primăvară experimentate, realizează în anul 2010, în condițiile de la Jucu următoarele producții medii: Pădureni - $3,40$ t/ha, GK Március - $3,43$ t/ha și GK Tavaszi - $3,52$ t/ha (Tabelul 4.5).

Soiurile Pădureni și GK Március sunt apropiate ca nivel al producțiilor, diferența dintre ele fiind nesemnificativă.

Tabelul 4.5

Influența soiului asupra producției (t/ha) la grâul de primăvară, Jucu 2010

Varianta	Producția (tone/ha)	Producția (%)	Diferența față de D ₁ (t/ha)	Semnificația	Clasificarea
Pădureni	3,40	100,0	0,00	Mt.	b
GK Március	3,43	100,8	0,03	-	b
GK Tavasz	3,52	103,4	0,12	**	a
DL 5% DS 5%			0,07		0,057-0,061
DL 1%			0,09		
DL 0,1%			0,12		

Interacțiunea celor doi factori tehnologici studiați, desimea de semănat și fertilizarea, au avut un efect pozitiv asupra producției la grâul de primăvară, determinând sporuri însemnate de producție (Tabelul 4.7).

Tabelul 4.7

Influența interacțiunii D x F (Densitate x Fertilizare) asupra producției (t/ha) la grâul de primăvară, Jucu 2010

Varianta	Producția (t/ha)	Producția (%)	Diferența față de F ₁ (t/ha)	Semnificația
Producțiile obținute la nivelul de fertilizare F ₁				
250bg/mp- N ₇₀ P ₇₀ K ₀	2,70	100,0	0,00	Mt.
375bg/mp- N ₇₀ P ₇₀ K ₀	3,43	127,1	0,73	***
500bg/mp- N ₇₀ P ₇₀ K ₀	3,77	139,9	1,07	***
Producțiile obținute la nivelul de fertilizare F ₂				
250bg/mp- N ₁₀₀ P ₁₀₀ +foliar	2,83	100,0	0,00	Mt.
375bg/mp- N ₁₀₀ P ₁₀₀ +foliar	3,48	122,9	0,65	***
500bg/mp- N ₁₀₀ P ₁₀₀ +foliar	3,95	139,7	1,12	***
Producțiile obținute la nivelul de fertilizare F ₃				
250bg/mp- N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₀	3,26	100,0	0,00	Mt.
375bg/mp- N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₀	3,60	110,4	0,34	**
500bg/mp- N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₀	4,05	124,2	0,79	***
DL 5%			0,15	
DL 1%			0,23	
DL 0,1%			0,38	

4.1.2. Rezultate privind masa a 1000 boabe (MMB)

Masa a o mie de boabe (MMB) este un element de productivitate cu implicații asupra calității, de importanță incontestabilă, deoarece de el depinde dimensiunea embrionului și cantitatea de substanțe de rezervă pentru germinație și răsărire. MMB este în legătură strânsă cu producția, deoarece soiurile cu boabe mari pot avea o capacitate de producție mai mare.

Cele trei genotipuri de grâu de primăvară testate s-au încadrat în grupa celor cu masă mică și mijlocie a boabelor. Din tabelul 4.10 se observă că două dintre soiuri au valori mai apropiate pentru acest indice, respectiv Pădureni și GK Március. Cel de al treilea soi, GK Tavasza, are masa a 1000 boabe cu 4,39 g mai mică decât Pădureni. Diferența dintre acest soi și varianta martor este foarte semnificativ negativă (000).

Tabelul 4.10

Influența factorului S (Soi) asupra masei a 1000 boabe (g) la soiurile de grâu de primăvară testate în anul 2010 la Jucu

Simbol	Varianta	Masa a 1000 boabe (g)	Diferența față de S ₁	Semnificația
S ₁	Pădureni	37,27	Mt.	-
S ₂	GK Március	37,96	+ 0,69	-
S ₃	GK Tavasza	32,88	- 4,39	000
	DL p 5%		0,88	
	DL p 1%		1,47	
	DL p 0,1%		2,75	

4.1.3. Rezultate privind numărul de boabe în spic

Numărul de boabe în spic este o componentă importantă a producției grâului de primăvară. Această componentă de producție este dependentă de capacitatea de diferențiere a spiculețelor fertile în spic și de nivelul de nutriție pe care plantele îl au la dispoziție în momentul respectiv. Dintre factorii cercetați, cea mai mare influență asupra numărului de boabe în spic îl are soiul (F= 73.850***), după care urmează, în ordine: fertilizarea, interacțiunea factorilor SxD și densitatea.

Cel mai mare număr de boabe/spic s-a obținut la soiul GK Tavasza, acesta fiind urmat de soiul Pădureni, cele mai puține fiind obținute la GK Március (tabelul 4.13). Numărul mediu de boabe /spic a fost de 42,63 la Pădureni, 39,57 la GK Március și 47,14 la GK Tavasza.

Tabelul 4.13

Influența factorului S (Soi) asupra numărului de boabe/spic la soiurile de grâu de primăvară testate în anul 2010 la Jucu

Simbol	Varianta	Numărul de boabe/spic	Diferența față de S ₁	Semnificația diferenței
S ₁	Pădureni	42,63	Mt.	-
S ₂	GK Március	39,57	-3,06	00
S ₃	GK Tavas	47,14	+4,50	**
	DL p 5%		1,74	
	DL p 1%		2,88	
	DL p 0,1%		5,39	

4.1.4. Rezultate pentru caracterul masa boabelor/spic

Masa boabelor în spic constituie o componentă deosebit de importantă, depinzând de factori ereditari, de plasticitatea soiului, dar, în mare măsură și de factorii climatici din perioada umplerii boabelor. Un factor deosebit de important care contribuie la diminuarea greutateii boabelor în spic îl constituie bolile foliare și cele ale spicului. Masa medie a boabelor/spic a fost de 1,62 g la soiul Pădureni, celelalte soiuri având valori pentru acest caracter destul de apropiate de acesta (Tabelul 4.18).

Tabelul 4.18

Influența factorului S (Soi) asupra greutateii boabelor /spic (g) la soiurile de grâu de primăvară testate în anul 2010 la Jucu

Simbol	Varianta	Masa boabelor/spic (grame)	Diferența față de S ₁ (grame)	Semnificația diferenței
S ₁	Pădureni	1,62	Mt.	-
S ₂	GK Március	1,50	-0,12	0
S ₃	GK Tavas	1,57	-0,05	-
	DL p 5%		0,12	
	DL p 1%		0,20	
	DL p 0,1%		0,37	

4.1.5. Rezultate privind numărul spicelor/m²

Numărul de spice recoltabile pe unitatea de suprafață este o componentă de producție foarte importantă a grâului de primăvară, de aceasta depinzând, în mare măsură și celelalte componente de producție care, în final, formează recolta sau producția grâului de primăvară. Această componentă de producție depinde de densitatea de semănat, de capacitatea de înfrățire productivă a soiurilor și de rezervele de nutriție și umiditate din sol.

Soiul GK Tavaszi are cea mai mare capacitate de înfrățire productivă, formând un număr mai mare de spice recoltabile/m², comparativ cu celelalte două soiuri de grâu de primăvară experimentate (figura 4.4).

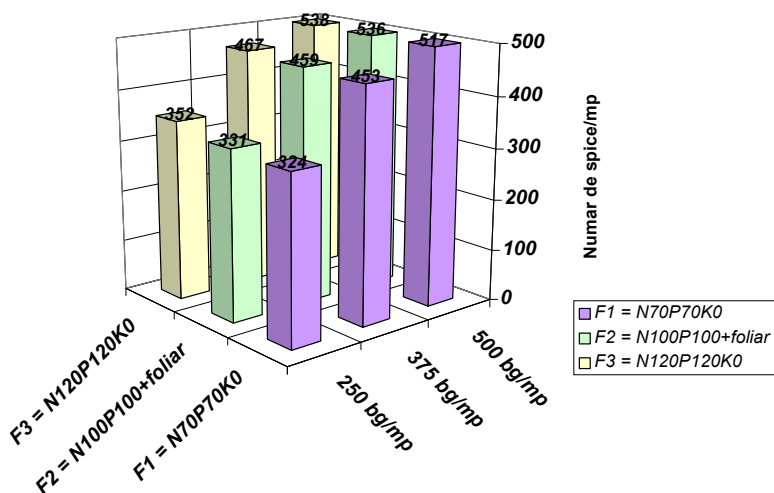


Figura 4.4. Numărul de spice recoltabile pe unitatea de suprafață în funcție de densitatea de semănat și fertilizare la soiul de grâu de primăvară GK Tavaszi (Jucu, 2010)

4.2. REZULTATELE CERCETĂRIILOR PRIVIND INFLUENȚELE FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI GENETICI ASUPRA UNOR ÎNSUȘIRI MORFO-PRODUCTIVE LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ

Masa plantelor a fost determinată prin cântărire cu o balanță electronică de mare precizie. Analiza varianței pentru acest caracter arată că aceasta este influențată în primul rând de fertilizare ($F = 186,938^{***}$), după care urmează soiul, dar sunt și interacțiuni importante care sunt de luat în

considerare, ca S x F și S x D x F. Dintre cele trei soiuri luate în studiu, observăm că Pădureni are cea mai mare masă a plantei, celelalte soiuri de origine maghiară fiind mai apropiate din punct de vedere al acestui caracter. Valorile mai mari pentru masa plantei la soiul Pădureni ar putea fi atribuite taliei mult mai înalte ale acestuia.

Indicele de recoltă nu face parte din categoria componentelor morfologice de producție. Dintre soiurile testate, GK Tavasza a avut cea mai mare valoare pentru indicele de recoltă, respectiv 0,38. La soiul Pădureni s-a înregistrat cea mai mică valoare pentru indicele de recoltă, aceasta datorându-se probabil și taliei mai înalte, comparativ cu celelalte soiuri.

Dintre cele trei soiuri, talia cea mai înaltă a avut-o Pădureni, în medie 111,36 cm, el fiind și cel mai predispus la fenomenul de cădere. Soiurile ungurești, GK Március și GK Tavasza, au fost în medie cu 22,85 și 37,87 cm mai scunde decât Pădureni.

Numărul de frați pe plantă, este de asemenea o caracteristică care depinde mai mult de soi ($F= 160,157^{***}$), dar poate fi influențat și de densitate ($F= 21,120^{***}$). Cu cât spațiul de nutriție pentru fiecare plantă este mai mare, aceasta însemnând o densitate de semănat mai mică, numărul de frați/plantă este mai mare. Soiul Pădureni formează în medie 2,74 frați/plantă (tabelul 4.19), soiurile GK Március și GK Tavasza formând în medie 2,63 respectiv 3,12 frați/plantă.

Numărul cel mai mare de spiculețe a fost înregistrat la soiul Pădureni 18,29, după care a urmat la mică distanță soiul GK Március, care a format în medie 17,8 spiculețe, pe locul trei fiind soiul GK Tavasza cu diferență foarte semnificativ negativă față de Pădureni. Dacă la numărul total de spiculețe /spic, soiul Pădureni se află pe primul loc, în ceea ce privește numărul de spiculețe fertile/spic situația se schimbă în favoarea soiului GK Március cu un număr de 16,98.

Lungimea spicului este din nou un caracter care depinde mai mult în exprimarea lui de genotip, dar poate fi influențat de fertilizare și mai puțin de densitate. Cea mai mare lungime a spicului principal a fost înregistrată la soiul Pădureni (9,95 cm).

Tabelul 4.19

Înșușirile morfo-fiziologice înregistrate la soiurile de grâu de primăvară testate la Jucu, în anul 2010

SOIUL	Masa plan tei (g)	Indicele de recoltă	Talia (cm)	Nr. Frați/plantă	Nr. Spicu-lețe /spic	Nr. Spicu lețe Fertile/spic	Lungi mea Spicu lui (cm)
PADURENI	12,06	0,29	111,36	2,74	16,76	16,48	9,95
GK MARCIUS	10,91	0,31	88,51	2,63	17,80	16,98	8,07
GK TAVASZ	10,26	0,38	73,49	3,12	18,13	15,82	8,65
DL 5%	0,69	0,02	1,75	0,05	0,30	0,28	0,53
DL 1%	1,15	0,04	4,55	0,07	0,41	0,46	0,87
DL 0,1%	2,15	0,07	8,52	0,09	0,54	0,86	1,63

4.4. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INFLUENȚELE FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI GENETICI ASUPRA PRINCIPALILOR INDICI DE CALITATE LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ LA JUCU, ÎN ANUL 2010

Cercetările de până acum au dus la stabilirea următoarelor corelații pozitive referitoare la calitatea grâului:

- capacitate de translocare a azotului din frunze în bob și conținutul de proteină;
- sol bogat în azot și conținut ridicat de proteine;
- climate de stepă și calitate superioară.

Dintre elementele de tehnologie, îngrășămintele cu azot exercită o acțiune destul de pronunțată asupra bogăției în proteine. Se apreciază că la grâu, în fazele timpurii de vegetație predomină consumul

de azot, apoi cel de potasiu, iar la înspicare predomină din nou consumul de azot. În anii cu precipitații abundente, fertilizarea cu azot poate cauza creșterea și căderea plantelor, ceea ce duce la obținerea de boabe șiștave, cu conținut ridicat în proteine.

Analiza varianței pentru conținutul de proteină este prezentată în tabelul 4.45 și arată că acest parametru este influențat în primul rând de soi, apoi fertilizare; densitatea și interacțiunea dintre factori concurând mai puțin la exprimarea acestui caracter.

Tabelul 4.45

Analiza varianțelor și proba F la experiența trifactorială (3x3x3) pentru caracterul “conținutul de proteină” (%) la grâul de primăvară

Cauza variabilității	Suma pătratelor	Grade de libertate	Pătratul mediu	Proba F
S (Soi)	41,175	2	20,587	227,037***
D (Densitate)	1,752	2	0,876	6,280*
F (Fertilizare)	10,481	2	5,241	66,341***
S x D	3,623	4	0,905	6,510**
S x F	1,047	4	0,262	5,106***
D x F	1,336	4	0,334	5,514***
S x D x F	1,482	8	0,185	3,612**
R (repetiții)	0,060	2	0,030	
Alte tipuri de interacțiuni	4,897	52		
Eroare S	0,362	4	0,090	
Eroare D	1,674	12	0,139	
Eroare F	1,855	36	0,079	
TOTAL	65,853	80		

Dintre cele trei soiuri studiate, GK Március are conținutul cel mai bogat în proteine, cu o medie de 12,47% (tabelul 4.46). Soiul Pădureni înregistrează un conținut cu 1,07% mai redus decât GK Március, dar cu 0,66% mai mare decât GK Tavasaz.

Tabelul 4.46

Influența factorului S (Soi) asupra conținutului de proteină la soiurile de grâu de primăvară testate în anul 2010 la Jucu

Simbol	Varianta	Conținutul în proteină (%)	Diferența față de S ₁	Semnificația
S ₁	Pădureni	11,40	Mt.	-
S ₂	GK Március	12,47	+1,07	***
S ₃	GK Tavasaz	10,74	-0,66	00
	DL p 5%		0,344	
	DL p 1%		0,565	
	DL p 0,1%		1,059	

Doar o mică parte din proteinele conținute în bob sunt de natură hidrosolubilă și nu se regăsesc în structura glutenului. Prin urmare, cercetările orientate asupra conținutului în gluten și a fracțiunilor proteice componente oferă informații valoroase privind calitatea de panificație a grâului.

Cel mai bun conținut de gluten umed în anul 2010 la Jucu l-a avut soiul Pădureni cu o medie de 28,30 % (tabelul 4.50). Soiurile GK Március și GK Tavasza au avut conținuturi cu 3,73 și 3,37 % mai mici decât acesta.

Tabelul 4.50

Influența factorului S (Soi) asupra conținutului de gluten umed la soiurile de grâu de primăvară testate în anul 2010 la Jucu

Simbol	Varianta	Conținutul de gluten umed (%)	Diferența față de S ₁	Semnificația
S ₁	Pădureni	28,30	Mt.	-
S ₂	GK Március	24,57	-3,73	000
S ₃	GK Tavasza	24,93	-3,37	000
	DL p 5%		0,75	
	DL p 1%		1,24	
	DL p 0,1%		2,32	

CAPITOLUL V

REZULTATE OBTINUTE ÎN CÂMPUL EXPERIMENTAL DE LA S.C.D.A. TURDA, ÎN PERIOADA 2010-2013

5.1. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INFLUENȚELE FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI GENETICI ASUPRA PRODUCȚIEI LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ

Analizând valorile medii ale producțiilor obținute pe soiuri și ani experimentali, se constată faptul că raporturile de cauzalitate din perioada celor trei ani sunt complexe; acțiunii factorilor genetici și tehnologici asociindu-li-se și acțiunea factorilor naturali. Din tabelul 5.2 de analiză a varianței în experiența polifactorială cu patru factori (3 x 3 x 3 x 3), așezată după metoda parcelelor subdivizate în trei repetiții, se constată aplicând criteriul Fisher că, dintre factorii studiați, cea mai mare influență asupra producției la grâul de primăvară o are factorul climatic (an), după care urmează densitatea, apoi fertilizarea și factorul genetic (soiul).

Tabelul 5.2

Analiza varianței și proba F în experiența polifactorială (3x3x3x3) cu soiuri de grâu de primăvară, pentru producția de boabe (t/ha), în condițiile de la Turda în perioada 2010-2013

Sursa variației	Suma Patrate lor	Grade de libertate	Pătratul mediu	Proba F	Semnificația
Ani (A)	82,542	2	41,271	835,941	***
Densitate (D)	34,911	2	17,456	588,087	***
Fertilizare (F)	6,754	2	3,377	102,299	***
Soi (S)	0,942	2	0,470	30,531	***
A x D	15,948	4	3,987	134,318	***
D x S	0,386	4	0,096	6,257	**
F x S	0,225	4	0,056	3,733	**
A x D x S	0,467	8	0,058	3,787	**
Alte tipuri de interacțiuni	5,068	214			
Eroare A	0,195	4	0,0494		
Eroare D	0,356	12	0,0297		
Eroare F	1,188	36	0,0330		
Eroare S	1,166	108	0,0154		
Total	147,243	242			

Anul 2010, în care s-au obținut producții apropiate de media anilor experimentali a fost caracterizat din punct de vedere climatic prin luna martie mai secetoasă, care a determinat o răsărire mai târzie a grâului de primăvară și o dezvoltare vegetativă mai redusă în primele faze de vegetație. Luna aprilie a anului 2010 a fost mai echilibrată din punct de vedere al precipitațiilor, înregistrându-se un plus față de media multianuală de 5,9 mm. Perioada de vegetație a grâului de primăvară s-a desfășurat pe fondul unor temperaturi mai ridicate decât normala din luna martie până în luna iulie și a unui exces de umiditate. În anii 2012 și 2013 s-au obținut diferențe de producție la grâul de primăvară, față de media anilor experimentali, foarte semnificativ pozitive (2012^{***}) și foarte semnificativ negative (2013⁰⁰⁰).

Producțiile obținute în anul experimental 2012 la grâul de primăvară (tabelul 5.3), demonstrează faptul că în Câmpia Transilvaniei există condiții în care acesta poate fi comparabil ca eficiență economică cu grâul de toamnă.

Tabelul 5.3

Influența condițiilor climatice asupra producției (t/ha) la soiurile de grâu de primăvară, testate la Turda, în perioada 2010-2013

Varianța	Simbol	Producția (t/ha)	Producția (%)	Diferența față de A ₀	Semnificația	Clasificarea
Media anilor	A ₀	4,51	100,0	-	Mt.	
2010	A ₁	4,42	98,2	-0,09	-	b
2012	A ₂	5,26	116,7	0,75	***	a
2013	A ₃	3,84	85,2	-0,67	000	c
DL p 5%	Ds 5%			0,10		0,078- 0,080
DL p 1%				0,16		
DL p 0,1%				0,30		

În experiența noastră s-a pornit de la un nivel de fertilizare de bază F₁ (tabelul 5.5), asigurându-se de la început 70 kg/ha azot și fosfor substanță activă. Producțiile au crescut pe nivelele de fertilizare F₂ (N₁₀₀P₁₀₀+foliar) și F₃ (N₁₂₀P₁₂₀K₀) cu 190 și 400 kg/ha, asigurându-se sporuri foarte semnificative (***).

Tabelul 5.5

Influența factorului F (Fertilizare) asupra producției (t/ha) la soiurile de grâu de primăvară testate în perioada 2010-2013 la Turda

Varianta	Simbol	Producția (t/ha)	Producția (%)	Diferența față de F ₁	Semnificația
N ₇₀ P ₇₀ K ₀	F ₁	4,31	100,0	0,00	Mt.
N ₁₀₀ P ₁₀₀ +foliar	F ₂	4,50	104,6	0,19	***
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₀	F ₃	4,71	109,5	0,40	***
DL p 5%				0,06	
DL p 1%				0,08	
DL p 0,1%				0,10	

Dintre soiurile de grâu de primăvară testate, se observă că GK Tavaszi are nivelul cel mai ridicat de productivitate (Tabelul 5.6), obținându-se un spor

de producție de 150 kg/ha față de Pădureni, asigurat statistic, foarte semnificativ. Soiul Pădureni a fost considerat martor deoarece este cel mai longeviv (a fost creat și lansat în producție în anul 1973) și cel mai cultivat în Câmpia Transilvaniei, fiind totodată foarte rezistent la încolțirea în spic. Soiul Pădureni, apare în Catalogul European al Soiurilor ca soi în conservare, ceea ce înseamnă că poate fi cultivat numai într-un anumit areal, respectiv în România.

Tabelul 5.6

Influența factorului S (Soi) asupra producției (t/ha) la soiurile de grâu de primăvară testate în perioada 2010-2013 la Turda

Varianta	Simbol	Producția (t/ha)	Producția (%)	Diferența față de S ₁	Semnificația
Pădureni	S ₁	4,44	100,0	Mt.	-
GK Március	S ₂	4,49	103,4	0,05	-
GK Tavaszi	S ₃	4,59	101,9	0,15	***
DL p 5%				0,04	
DL p 1%				0,05	
DL p 0,1%				0,07	

Dintre interacțiunile factorilor cercetați, cea mai mare influență asupra producției la grâul de primăvară o are factorul climatic (Anul) x Densitatea. Varianta martor a fost considerată media/ani a producțiilor la densitatea de 250, 375 și 500 boabe germinabile/m². Din rezultatele de producție obținute la Turda, se observă că au fost incluși trei ani diferiți pentru cultura grâului de primăvară: anul 2012 foarte favorabil, anul 2010 favorabil și 2013 mai puțin favorabil. În anul 2012 s-au obținut sporuri de producție foarte semnificative față de varianta martor, acestea fiind cuprinse între 610 și 1010 kg/ha (tabelul 5.7).

Tabelul 5.7

Influența interacțiunii A x D (An x Densitate) asupra producției (t/ha) la grâul de primăvară, Turda 2010-2013

Varianta	Simbol	Producția (t/ha)	Producția (%)	Diferența față de A_0D_1	Semnificația
Media/ani a producțiilor la D_1	A_0D_1	4,00	100,0	0,00	Mt.
2010 - 250bg/mp	A_1D_1	3,44	85,9	-0,56	000
2012 - 250bg/mp	A_2D_1	5,01	125,2	1,01	***
2013 - 250bg/mp	A_3D_1	3,56	88,9	-0,44	000
Media/ani a producțiilor la D_2	A_0D_2	4,61	100,0	0,00	Mt.
2010 - 375bg/mp	A_1D_2	4,63	100,4	0,02	-
2012 - 375bg/mp	A_2D_2	5,25	113,4	0,64	***
2013 - 375bg/mp	A_3D_2	3,95	87,7	-0,66	000
Media/ani a producțiilor la D_3	A_0D_3	4,91	100,0	0,00	Mt.
2010 - 500bg/mp	A_1D_3	5,21	106,1	0,30	**
2012 - 500bg/mp	A_2D_3	5,52	112,4	0,61	***
2013 - 500bg/mp	A_3D_3	4,01	81,7	-1,20	000
DL p 5%				0,13	
DL p 1%				0,19	
DL p 0,1%				0,32	

5.3. PRODUCȚIA OBTINUTĂ LA SOIURILE DE GRÂU DE PRIMĂVARĂ, LA TURDA ÎN ANUL 2010

Cele trei soiuri de grâu de primăvară reacționează în mod specific la interacțiunea tehnologici, densitatea de semănat și fertilizarea, observându-se un comportament mai bun al soiului GK Tavaszi (figura 5.2).

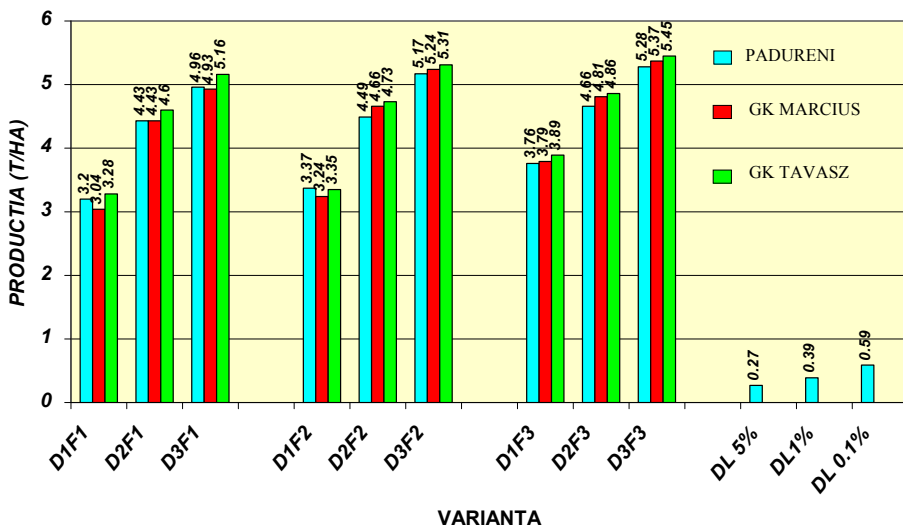


Figura 5.2. Influența densității de semănat și fertilizării asupra producției la cele trei soiuri de grâu de primăvară testate la Turda, în anul 2010

5.4. PRODUCȚIA OBTINUTĂ LA SOIURILE DE GRÂU DE PRIMĂVARĂ, LA TURDA ÎN ANUL 2012

Anul 2012, a fost cel mai favorabil culturii grâului de primăvară, cu un regim termic și pluviometric echilibrat, astfel că în experiențele organizate s-au obținut cele mai mari producții dintr-o serie de 3 ani experimentali. Producțiile obținute la grâul de primăvară, au fost comparabile cu cele înregistrate la grâul de toamnă. În anul 2012, soiurile de grâu de primăvară și-au exprimat potențialul de producție, astfel că diferența dintre soiul situat pe locul I (GK Tavas) și martor (Pădureni) a fost de numai 0,09 t. Cele trei soiuri de grâu de primăvară au avut un nivel mediu al producțiilor peste 5200 kg/ha (tabelul 5.13).

Tabelul 5.13
Influența factorului S (Soi) asupra producției (t/ha) la soiurile de grâu
de primăvară testate în anul 2012 la Turda

Varianta	Simbol	Producția (t/ha)	Producția (%)	Diferența față de S ₁	Semnificația	Clasificarea Duncan
Pădureni	S ₁	5,21	100,0	Mt.	-	b
GK Március	S ₂	5,26	101,0	0,05	-	ab
GK Tavaszi	S ₃	5,30	101,8	0,09	**	a
DL p 5%	DS 5%			0,06		0,057- 0,061
DL p 1%				0,08		
DL p 0,1%				0,11		

Din tabelul 5.14 se poate observa că într-un an favorabil din punct de vedere climatic pentru cultura grâului de primăvară, influența densității de semănat nu mai este atât de importantă ca în anul 2010, obținându-se sporuri de producție de 240 și 510 kg/ha la densitatea cu 375 și 500 b.g./m² față de 250 b.g./m².

Tabelul 5.14
Influența factorului D (Densitate) asupra producției (t/ha) la soiurile de grâu
de primăvară testate în anul 2012 la Turda

Varianta	Simbol	Producția (t/ha)	Producția (%)	Diferența față de D ₁	Semnificația	Clasificarea Duncan
250 bg/mp	D ₁	5,01	100,0	0,00	-	c
375 bg/mp	D ₂	5,25	104,7	0,24	***	b
500 bg/mp	D ₃	5,52	110,1	0,51	***	a
DL p 5%	DS 5%			0,02		0,053- 0,056
DL p 1%				0,04		
DL p 0,1%				0,07		

Influența interacțiunii factorilor tehnologici asupra producției în anul 2012, la fiecare soi de grâu de primăvară testat, arată că nu există diferențe mari între acestea din punct de vedere al potențialului de producție. Producțiile cele mai mari la toate genotipurile testate s-au obținut în varianta cu 500 boabe germinabile/mp și 120 kg/ha N și P s.a. (figura 5.3).

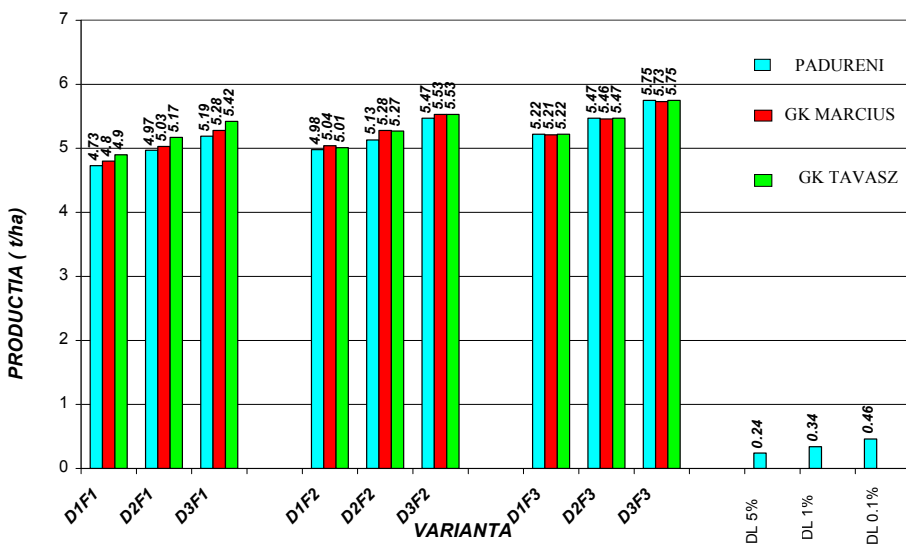


Figura 5.3. Influența densității de semănat și fertilizării asupra producției la cele trei soiuri de grâu de primăvară testate la Turda, în anul 2012

5.5. PRODUCȚIA OBȚINUTĂ LA SOIURILE DE GRÂU DE PRIMĂVARĂ, LA TURDA, ÎN ANUL 2013

Anul 2013 a fost mai puțin favorabil pentru grâul de primăvară, mai ales datorită perioadei secetoase din luna iulie, care a coincis cu fenofazele de creștere și umplerea boabelor. Datorită acestui fapt s-au obținut producții mai mici comparativ cu ceilalți doi ani experimentali.

La soiul Pădureni, considerat martor, s-a obținut o producție medie de 3,75 t/ha (tabelul 5.16), iar la celelalte soiuri analizate la Turda, producții medii cu 1,5 și 5,5% mai mari decât la acesta. Testul Duncan permite clasificarea soiurilor din punct de vedere al capacității de producție și indică că primul loc în anul 2013 este ocupat de soiul GK Tavaszi, urmat de soiul GK Mărcius, respectiv soiul Pădureni (tabelul 5.16).

Tabelul 5.16

Influența factorului S (Soi) asupra producției (t/ha) la soiurile de grâu de primăvară testate în anul 2013 la Turda

Varianta	Simbol	Producția (t/ha)	Producția (%)	Diferență față de S ₁	Semnificația	Clasificarea Duncan
Pădureni	S ₁	3,75	100,0	Mt.	-	b
GK Mărcius	S ₂	3,81	101,5	0,06	-	b
GK Tavaszi	S ₃	3,96	105,5	0,21	**	a
DL p 5%				DS 5%		0,057- 0,061
DL p 1%				0,09		
DL p 0,1%				0,12		

Din figura 5.4 se poate observa că soiurile de grâu de primăvară testate reacționează diferit în funcție de densitate și nivelul de fertilizare, în anul 2013. Observăm o comportare mai bună a soiului GK Tavasz.

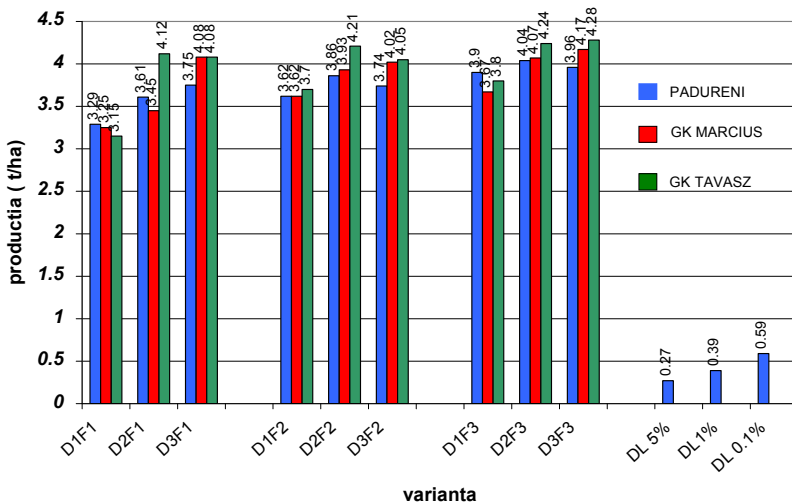


Figura 5.4. Influența densității de semănat și fertilizării asupra producției la cele trei soiuri de grâu de primăvară testate la Turda, în anul 2013

5.6.1. Rezultate privind caracterul masa a 1000 boabe (MMB) la Turda, în anul 2013

Rezultatele obținute la Turda în anul 2013, pentru caracterul masa a 1000 boabe (MMB), au adus confirmări privind faptul că acest indice deosebit de important pentru capacitatea de producție este condiționat în primul rând de genotip; dar și factorii tehnologici studiați (densitatea și fertilizarea) au avut o contribuție importantă. MMB este în legătură strânsă cu producția, iar soiurile cu boabe mari au în general o capacitate de producție mai mare, cunoscându-se faptul că există greutate în ameliorarea acestui caracter la grâu de primăvară. Din figura 5.5, rezultă că masa o mie de boabe este condiționată în proporție de 54,98% de genotip, iar factorii tehnologici studiați au împreună o cotă de participare de 34,87%.

Analiza valorilor medii ale masei a 1000 boabe obținute la cele trei soiuri arată că soiul Pădureni are cea mai ridicată valoare a acestui caracter cu 4,11 și 4,95 grame mai mare decât la soiurile GK Március și GK Tavaszi (Tabelul 5.19).

Tabelul 5.19

Influența factorului S (Soi) asupra masei a 1000 boabe (g) la soiurile de grâu de primăvară testate în anul 2013 la Turda

Simbol	Varianta	Masa a 1000 boabe (g)	Diferența față de S ₁	Semnificația	Clasificarea Duncan
S ₁	Pădureni	32,53	Mt.	-	a
S ₂	GK Március	28,41	-4,11	000	b
S ₃	GK Tavaszi	27,57	- 4,95	000	c
DL p 5%			0,46	0,46-0,49	
DL p 1%			0,61		
DL p 0,1%			0,80		

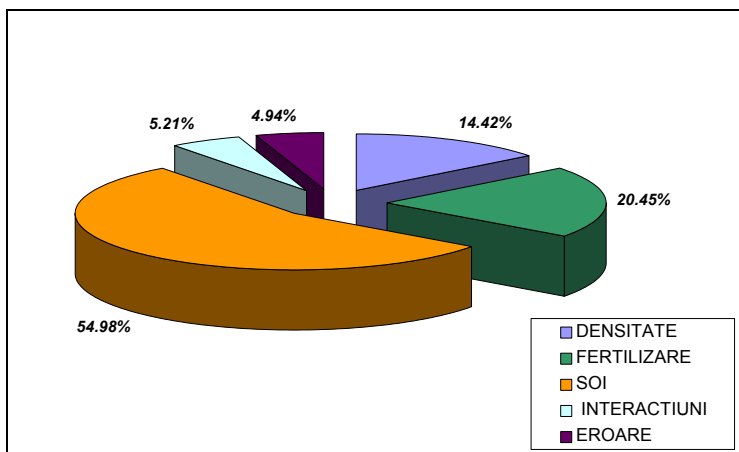


Figura 5.5. Influența factorilor asupra masei a 1000 boabe la grâul de primăvară (Turda, 2013).

Valorile cele mai mari pentru masa a 1000 boabe s-au obținut la densitatea cu 250 boabe germinabile/m², iar cele mai mici la densitatea D3 cu 500 b.g./m² (Tabelul 5.21). Diferențele dintre densitățile D₃, D₂ față de D₁, la caracterul masa a 1000 boabe au fost distinct și foarte semnificativ negative.

Tabelul 5.21

Influența factorului D (Densitate) asupra masei a 1000 boabe (g) la soiurile de grâu de primăvară testate în anul 2013 la Turda

Simbol	Varianta	MMB (g)	Diferența față de D ₁	Semnificația
D ₁	250 b.g./m ²	30,96	Mt.	-
D ₂	375 b.g./m ²	29,27	-1,69	00
D ₃	500 b.g./m ²	28,28	-2,68	000
	DL p 5%		0,58	
	DL p 1%		0,96	
	DL p 0,1%		1,79	

5.6.2. Rezultate pentru caracterul masa boabelor/spic la Turda, în anul 2013

Masa medie a boabelor/spic a fost de 1,33 g la soiul Pădureni, celelalte soiuri având valori pentru acest caracter cu 0,25 și 0,45 grame mai mici decât acesta (Tabelul 5.22). Masa boabelor în spic a fost influențată de densitatea de semănat și de nivelul de nutriție al plantelor, la Turda în anul 2013. După cum se poate observa, din datele prezentate în tabelul 5.23, la densități reduse de semănat s-a realizat cea mai mare masă a boabelor în spic. La densitatea de 500 b.g./m² s-au obținut diferențe foarte semnificativ negative față de densitatea cu 250 boabe germinabile/m² (tabelul 5.23).

Tabelul 5.22

Influența factorului S (Soi) asupra masei boabelor /spic (g) la soiurile de grâu de primăvară testate în anul 2013 la Turda

Simbol	Varianta	Masa boabelor/spic (g)	Diferența față de S ₁ (g)	Semnificația diferenței
S ₁	Pădureni	1,33	Mt.	-
S ₂	GK Március	1,08	-0,25	000
S ₃	GK Tavasza	0,88	-0,45	000
DL p 5%			0,04	
DL p 1%			0,05	
DL p 0,1%			0,06	

Tabelul 5.23

Influența factorului D (Densitate) asupra masei boabelor/spic la soiurile de grâu de primăvară testate în anul 2013 la Turda

Simbol	Varianta	Masa boabelor/spic (g)	Diferența față de D ₁ (g)	Semnificația diferenței
D ₁	250 b.g./m ²	1,20	Mt.	-
D ₂	375 b.g./m ²	1,10	-0,10	00
D ₃	500 b.g./m ²	0,99	-0,21	000
DL p 5%			0,04	
DL p 1%			0,07	
DL p 0,1%			0,14	

5.7. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INFLUENȚELE FACTORILOR TEHNOLOGICI ȘI GENETICI ASUPRA INDICILOR DE CALITATE LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ, ÎN ANUL 2013 LA TURDA

Dacă anul 2012 a fost favorabil pentru manifestarea potențialului de producție, anul 2013 a fost propice pentru ca soiurile de grâu de primăvară testate să-și demonstreze potențialul calitativ. Analiza varianței pentru

conținutul de proteină indică faptul că acest indice de apreciere a calității grâului este influențat în mare măsură de genotip.

Dintre cele trei soiuri studiate, GK Március are conținutul cel mai bogat în proteine, cu o medie de 15,34% (tabelul 5.33). Soiul Pădureni înregistrează un conținut mediu de 13,11%, mai redus decât soiurile GK Március și GK Tavas. Dacă soiul GK Március s-a remarcat prin conținutul ridicat de proteină în bob, se poate constata că și în privința conținutului de gluten este pe primul loc, cu un procent mediu în funcție de varianta experimentală de 33,85%.

Când indicele de sedimentație (Zeleny) este completat cu determinarea conținutului în proteină sau gluten, reprezintă un sistem de evaluare a calității care poate fi considerat “compromisul optim”. Aceasta înseamnă că, în condițiile în care se obține un conținut de proteină și gluten umed cu valoare mare, se obțin și valori ridicate ale indicelui de sedimentație. Indicele Zeleny este condiționat în proporție ridicată de genotip, dar poate fi îmbunătățit prin fertilizare.

Tabelul 5.33

Valorile indicilor de calitate la soiurile de grâu de primăvară testate în anul 2013 la SCDA Turda

Soiul	Conținutul de proteină(%)	Conținutul de gluten umed (%)	Indicele Zeleny (ml)
Pădureni	13,11	27,30	66,00
GK Március	15,34	33,85	77,22
GK Tavas	14,21	30,15	72,44
DL 5%	0,19	1,05	1,74
DL 1%	0,32	1,74	2,87
DL 0,1%	0,60	3,26	5,37

Cele mai complete informații asupra calității făinurilor din soiurile de grâu sunt furnizate de proba de coacere (figurile 5.13 și 5.14). Analiza pâinii coapte presupune o analiză fizică și un examen organoleptic.



Figura 5. 13. Proba de coacere la soiurile
soiul de grâu de primăvară testate la Turda,
în anul 2013

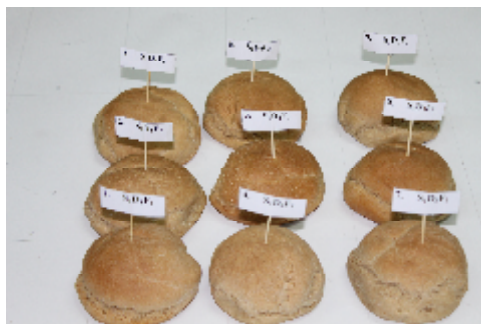


Figura 5. 14. Proba de coacere la
grâu de primăvară Pădureni

Greutatea pâinii a variat la soiul Pădureni de la 128,8 până la 139,1 grame, observându-se un aspect mai rumen al cojii pe nivelele de fertilizare F_2 și F_3 , comparativ cu F_1 (figura 5.14).

CAPITOLUL VI

CORELAȚII FENOTIPICE LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ

6.1. RELAȚIA DINTRE PRODUCȚIE ȘI ELEMENTELE DE PRODUCTIVITATE, ÎN ANUL 2010 LA JUCU

După cum se cunoaște estimarea producțiilor se poate realiza pe baza următoarelor elemente de productivitate: numărul mediu de spice/m², numărul mediu de boabe din spic și MMB; înmulțind valorile pentru cei trei indici menționați și împărțind rezultatul la 100. Din figura 6.1, se poate observa că producția este corelată pozitiv cu cele trei elemente de productivitate menționate, dar între elementele de productivitate corelațiile sunt negative. Aceasta înseamnă că, dacă avem un număr mai mare de spice la metrul pătrat, acestea sunt de dimensiuni mai mici, având un număr mai mic de boabe în spic. De asemenea, dacă într-un spic se formează un număr mai mare de boabe, acestea sunt de dimensiuni mai mici, scăzând implicit și masa a 1000 boabe.

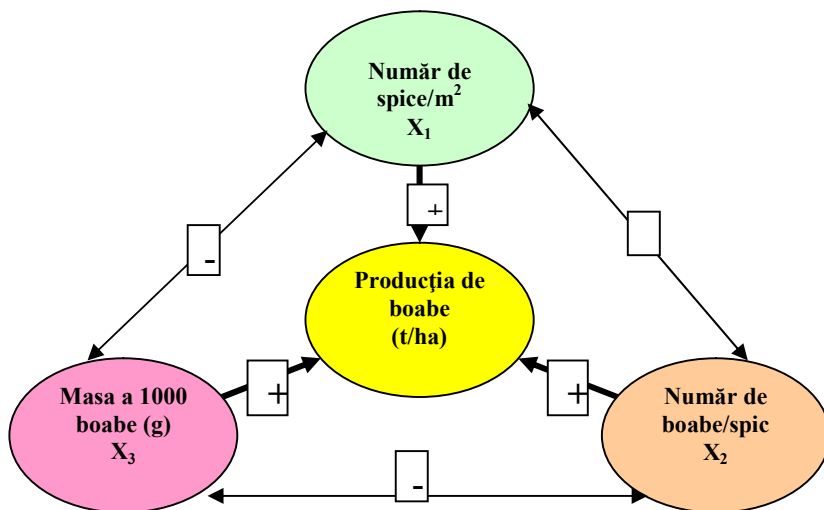


Figura 6.1. Corelațiile dintre producție și elementele de productivitate la grâul de primăvară

6.2. RELAȚIA DINTRE PRODUCȚIE ȘI INDICII DE CALITATE LA GRĂUL DE PRIMĂVARĂ, ÎN ANUL 2010 LA JUCU

Între producția de boabe și conținutul de proteină a fost observată la toate soiurile de grâu de primăvară testate, existența unei corelații negative. În figura 6.6 este prezentată această mult invocată corelație negativă dintre producție și conținutul de proteină, pentru un eșantion de 27 de perechi de valori pentru fiecare soi în parte, valori obținute în anul 2010 la Jucu. Coeficienții de corelație au valori negative la toate soiurile, confirmând existența acestei relații inverse între producția de boabe și conținutul de proteină, ilustrată și de panta descendentă a dreptelor de regresie. Cea mai ridicată valoare a coeficientului de corelație, în anul 2010, a fost înregistrată la soiul Pădureni.

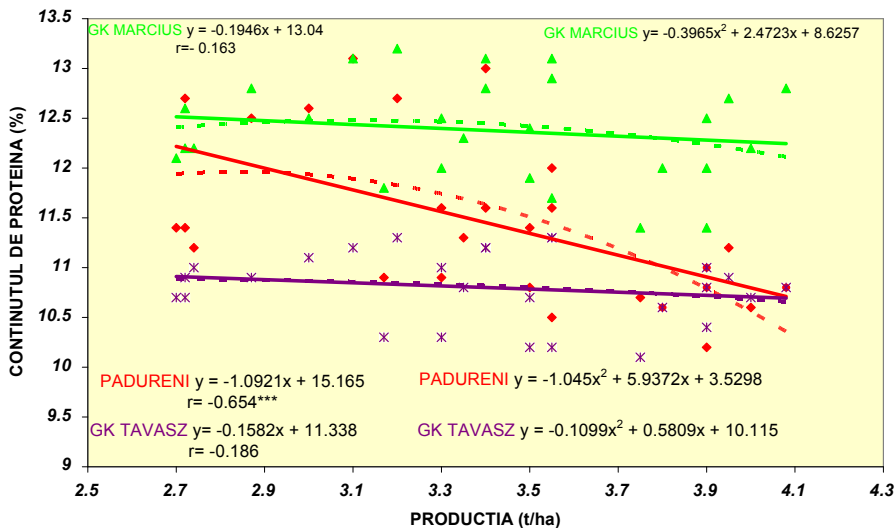


Figura 6.6. Relația dintre producție și conținutul de proteină la grăul de primăvară (Jucu, 2010)

6.3. RELAȚIA DINTRE PRODUCȚIE ȘI ELEMENTELE DE PRODUCTIVITATE, ÎN ANUL 2013 LA TURDA

Între producție și numărul de spice/m² a fost identificată și la Turda, în anul 2013 o corelație pozitivă la toate soiurile de grâu de primăvară testate, relație descrisă de panta ascendentă a dreptei de regresie. Cel mai ridicat coeficient de corelație a fost semnalat la soiul GK Március (Figura 6.8), foarte semnificativ pozitiv.

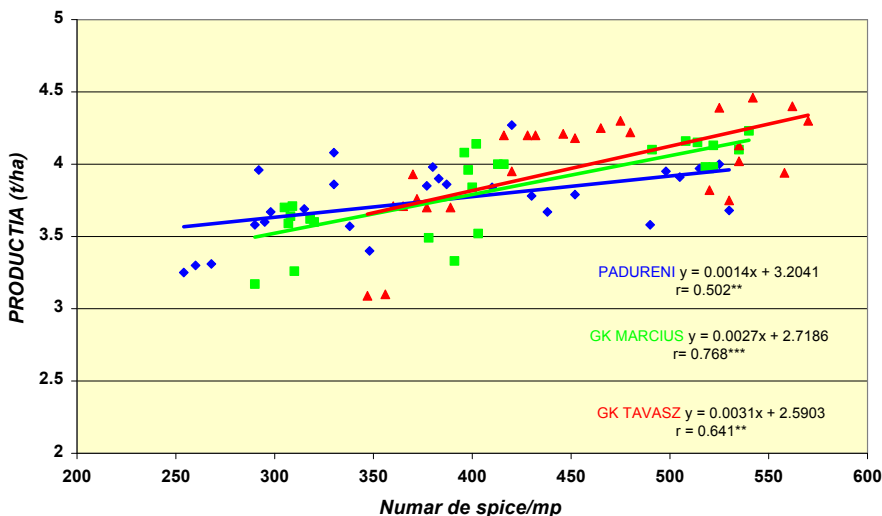


Figura 6.8. Relația dintre producție și numărul de spice/m² la soiurile de grâu de primăvară, Turda 2013

7.1.EFICIENȚA ECONOMICĂ LA GRÂUL DE PRIMĂVARĂ, MEDIA ANILOR 2010-2013, ÎN CÂMPUL EXPERIMENTAL DE LA TURDA

Eficiența se caracterizează prin raportul între costuri și rezultatele obținute. Creșterea eficienței înseamnă reducerea permanentă a costurilor de

producție, sporirea calității și obținerea de rezultate bune din activitatea de producție.

În tabelul 7.4. se prezintă profitul care se poate obține la cultura grâului de primăvară, numai prin valorificarea producției de boabe. Rezultatele economice obținute ne îndreptătesc să afirmăm că grâul de primăvară este o cultură rentabilă în condițiile Câmpiei Transilvaniei.

Tabelul 7.4

Profitul obținut (lei/ha)la soiurile de grâu de primăvară testate numai prin valorificarea producției de boabe

Soiul Varianta	Pădureni	GK Marcus	GKTavasz
500 b.g/mp+ N ₇₀ P ₇₀ K ₀ (D ₃ F ₁)	782	800	962
500 b.g/mp+ N ₁₀₀ P ₁₀₀ +foliar (D ₃ F ₂)	692	764	755
500 b.g/mp+ N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₀ (D ₃ F ₃)	728	818	818

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Eficiențizarea culturii grâului de primăvară presupune aplicarea pe baze științifice a lanțului de măsuri culturale, pe parcursul întregului ciclu de vegetație al acestuia. Aplicarea unor tehnologii generale trebuie înlocuită cu aplicarea intervențiilor tehnologice, în funcție de formarea componentelor de producție și de evoluția ciclului de vegetație.

În anul 2012 au fost obținute la Turda, la grâul de primăvară, cele mai mari producții, comparabile cu cele obținute la grâul de toamnă, datorită faptului că fenofazele de creștere și dezvoltare s-au desfășurat în condiții normale, fără stres hidric.

În anul 2010, s-au obținut producții la grâul de primăvară, atât la Turda, cât și la Jucu, apropiate de media celor trei ani experimentali. Un factor perturbator în procesul de formare al producției în anul 2010 a fost atacul puternic de boli, remarcându-se mai ales fâinarea și fuzarioza. Acestea au determinat distrugerea unei părți din aparatul foliar al plantelor, perturbând procesele de fotosinteză și de translocare a asimilatelor din plantă în boabe.

Producțiile cele mai mari se obțin la densitatea de 500 boabe germinabile la m^2 (D_3), aceasta fiind, în medie, cu 0,99 tone (***) mai mare decât la desimea de 250 bg/m^2 (D_1). Și la densitatea medie (D_2 cu 375 $b.g./m^2$) s-au obținut sporuri de producție foarte semnificative, de 0,57 (***) t/ha față de densitatea D_1 .

Influența fertilizării asupra producției la grâul de primăvară este importantă, obținându-se sporuri distinct (***) și foarte semnificative (***) pozitive pe nivelele de fertilizare F_2 și F_3 față de F_1 .

Cele trei soiuri de grâu de primăvară studiate, au realizat în anul 2010, în condițiile de la Jucu, următoarele producții medii: Pădureni, 3,40 t/ha, GK Mărcius, 3,43 t/ha și GK Tavas, 3,52 t/ha. Soiurile Pădureni și GK Mărcius sunt apropiate ca nivel al producțiilor, diferența dintre ele fiind nesemnificativă.

În experiențele de la Turda, care s-au desfășurat în anii 2010, 2012 și 2013 se constată că dintre factorii studiați, cea mai mare influență asupra producției la grâul de primăvară o are factorul climatic (anul), după care urmează densitatea, apoi fertilizarea și factorul genetic (soiul).

Comparând valorile medii ale producțiilor la soiurile de grâu de primăvară experimentate, se constată că soiul GK Tavas realizează cele mai mari producții în fiecare an de cultură (în anul 2010 – 4,51 t/ha, în anul 2012 – 5,3 t/ha și în anul 2013 – 4,59 t/ha), celelate două soiuri, Pădureni și GK Mărcius fiind mai apropiate, dar nu foarte departe de acesta; diferența dintre soiul situat pe locul I (GK Tavas) și soiul situat pe locul III (Pădureni) fiind de doar 150 kilograme/ha.

În anul 2012, soiurile de grâu de primăvară și-au pus în valoare potențialul de producție, astfel că diferența dintre soiul situat pe locul I (GK Tavas) și martor (Pădureni) a fost de numai 0,09 t. Cele trei soiuri de grâu de primăvară au avut un nivel mediu al producțiilor peste 5200 kg/ha.

Într-un an favorabil din punct de vedere climatic pentru cultura grâului de primăvară, influența densității de semănat nu mai este atât de importantă ca în anul 2010, obținându-se sporuri de producție de 240 și 510 kg/ha la densitatea cu 375 și 500 $b.g./m^2$ față de 250 $b.g./m^2$.

Dacă anul 2012 a fost favorabil pentru manifestarea potențialului de producție, anul 2013 a fost propice pentru ca soiurile de grâu de primăvară testate să-și demonstreze potențialul calitativ.

Producția este corelată pozitiv cu cele trei elemente de productivitate: număr de spice/m², număr de boabe în spic și masa a 1000 boabe, dar între elementele de productivitate corelațiile sunt negative.

Între producția de boabe și conținutul de proteină a fost observată la toate soiurile de grâu de primăvară testate, existența unei corelații negative.

Rezultatele economice obținute ne îndreptățesc să afirmăm că grâul de primăvară este o cultură rentabilă în condițiile de cultură din Câmpia Transilvaniei.

Recomandăm cultivarea grâului de primăvară în zonele unde grâul de toamnă întâlnește condiții nefavorabile, și anume: în zonele colinare din Transilvania și Moldova; în zonele cu ierni și prima parte a primăverii secetoase, dar cu veri bogate în precipitații; în zonele de stepă cu ierni geroase, lipsite de zăpadă, unde grâul de toamnă nu rezistă la iernare.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. ABAYOMI, Y., WRIGHT, D., 1999. **Effects of water stress on growth and yield of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars.** Trop. Agric. 76, 120–125.
2. BÂLTEANU, GH., SALONTAI, AI., VASILICA, C., BARNAURE, V., BORCEAN, I., 1991, **Fitotehnie**, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 32-73.
3. BILAU, L., MOLDOVAN, V., NAGY, C., MUNTEANU, I., 1987 – **Componentele de producție, criteriile de evaluare a măsurilor culturale la grâul de toamnă.** Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, 91-108.
4. BILAU, I., MOLDOVAN, V., 1990- **Densitatea de semănat și fertilizarea cu azot a grâului de toamnă în relație cu perioada de semănat.** Analele ICCPT Fundulea, XLV, 253-260.
5. BORCEAN, I., IMBREA, F., 2005, **Condiționarea și păstrarea produselor agricole**, Ed. Eurobit, Timisoara, ISBN973-620-149-X.
6. BORCEAN, I., MOISUC, AL., BORCEAN, A., DAVID, GH., NIȚĂ SIMONA, 2001 – **Cercetări privind influența principalelor verigi tehnologice asupra recoltei și calității grâului în Banat.** Cercetarea Științifică și Agricultura Durabilă, Ed. Agris- Red. Revistelor Agricole, p. 145-153.

7. CEAPOIU, N., 1975- **Rezultate și orientări noi în ameliorarea grâului în România**. Probleme de genetică teoretică și aplicată. VII nr. 4: 19-24.
8. CEAPOIU, N., GH. BĂLTEANU, CR. HERA, N.N. SĂULESCU, FLOARE NEGULESCU, AL. BĂRBULESCU, 1984, **Grâul**, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București, 21-44.
9. CERNEA, S., 1997. **Fitotehnie**. Ed. Genesis, Cluj-Napoca, 12-19.
10. CIOCEANU, M., 2008, **Studiu comparativ între tehnologia cultivării grâului în sistem convențional și tehnologia cultivării grâului în sistem ecologic**, Ed. UEB, București, 11-17.
11. DUDA, M.M., VÂRBAN D.I., MUNTEAN S., 2003, **Fitotehnie – Îndrumător de lucrări practice**. Partea I. Ed. AcademicPres, 236 p., ISBN 973-7950-02-X.
12. DUDA, M.M., TIMAR, A., 2007, **Condiționarea și păstrarea produselor agricole**, Ed. AcademicPres, Cluj-Napoca, ISBN 978-973-744-073-0.
13. FISHER, R.A, and D.H. LAMBERS, 1976- **Effects of environment and cultivar on source limitation to grain weight in wheat**. Australian J. Agric. Res. 29:443-458.
14. FISHER, R.A., 1985 – **Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature**. J. Agric. Science (Cambridge) 105:447-461
15. GARCIA del MORAL, L.F., RHARRABTI D., VILAGAS and C. ROYO, 2003- **Evaluation of grain yield and it's components in durum wheat under mediterranean conditions**. Agronomy Journal, 9: 266-274.
16. GARCIA del MORAL, L.F., RHARRABTI, Y., ELHANI, S., MARTOS, V., ROYO, C., 2006, **Yield formation in Mediterranean durum wheat under two contrasting water regimes based on path-coefficient analysis**. *Euphytica*, **146**, p. 203-212.
17. HSU, P., and WALTON, P.D., 1971- **Relationship between yield and it's components and structures above the flag leaf node in spring wheat**. Crop Science 11:190-193.
18. KADAR, ROZALIA, 2002, - **Studiul interacțiunii genotip-condiții de cultură în realizarea calității de panificație la grâul de toamnă**, Teză de doctorat, Biblioteca USAMV Cluj Napoca.

19. KHALIL, A.L., MAHBCOB, A.S., ARAIN, A.M., DAHOT, O.M., MANGRIO, S.M., PIRZADA, A.J., 2010 - **Comparative performant wheat advance lines of yield and it's associated traits**, World Applied Sciences Journal 8, 34-37, ISSN 181-4952.
20. KNOTT, D.R., and TALUKDAR, B., 1971- **Increasing kernel weight wheat yield and it's effect on yield components and quality**. Crop Science 11(2): 280-283.
21. MIRALLES, D.J., RICHARDS, R.A., SLAFER, G.A., 2000 – **Duration of the stem elongation period influences the number of fertile florets in wheat and barley**. Australian J. Plant Physiol. 27, 931-940.
22. MOLDOVAN, V., MOLDOVAN, MARIA, KADAR, ROZALIA, 1999 – **Breeding priorities of the winter wheat program at Agricultural Research Station, Turda**. Ann. Wheat Newslet. Vol. 45: <http://wheat.pw.usda.gov/ggpages/awn/45/Textfiles/ROMANIA.html>.
23. MUNTEAN L.S., S. CERNEA, G. MORAR, M.M. DUDA, D.I. VÂRBAN și S. MUNTEAN și C. MOLDOVAN, 2014. **Fitotehnie**. Ed. a III-a. Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, ISBN 978- 973-53-1273-2, 810 p.
24. PINTHUS, M.J., MILLET, E., 1978 – **Interactions among number of spikelets, number of grains and grain weight in the spikes of wheat (*Triticum aestivum* L)**. Annual Bot. 42, 839-848.
25. RAHMAN, M.S., WILSON, J. H., 1977- **Determination of spikelet number in wheat I Effect of varying photoperiod on ear development**. Australian journal of Botany, 1977.
26. RAWSON, H.M., 1970. **Spikelet number its control and relation to yield per ear**. Australian of Journal of Biological Sciences 23: 1-5.
27. ROUSSET, M., 1986 – **Elaboration du rendement chez les bles hybrides F1. Resultats preliminaires, L'elaboration du rendement des cultures cerealieres**, Colloque Franco-Roumain, Clrmont-Ferrand, France, 23-31.
28. SALONTAI, AL., MUNTEAN, L.S., 1982, **Curs de Fitotehnie**, Tipografia Agronomia, Cluj-Napoca, 110-146.
29. SAULESCU, N.N., 1965- **Producții record la grâu cu soiul Bezostaia 1**. Revista Gospodăriilor Agricole de Stat, nr. 12.

30. SĂULESCU, N.N., 1984 – **Relația între data înspicatului și producție în experiențele cu soiuri de grâu efectuate în perioada 1975-1985.** Probleme de genetică teoretică și aplicată, XVIII, 2, 67-82.
31. SĂULESCU, N.N., 1986 - **Relația între data înspicatului și producție în experiențele cu soiuri de grâu, efectuate în perioada 1975-1985.** Probleme de genetică teoretică și aplicată, 18 (2): 67-82.
32. SĂULESCU, N.N., BUDE, AL., ȚAPU, ZOE, ITTU, GH., ALIONTE, GH., 1987 – **Rezultate obținute în ameliorarea cerealelor păioase la I.C.C.P.T. Fundulea.** Analele I.C.C.P.T., LV: 53-76.