

---

# Cercetări privind influența interacțiunii genotip – condiții de cultură asupra producției și calității la grâul facultativ

(REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT)

---

Doctorand ing. **Diana Mureșan (căs. Hirișcău)**

---

Conducător de doctorat **Prof.dr. Marcel M. Duda**

---



## INTRODUCERE

În urma cercetărilor, OLESEN et al. (2011) și VALIZADEH et al. (2014) au ajuns la concluzia că perioada de cultivare a grâului, în toate scenariile schimbărilor climatice, se va reduce, comparativ cu situația actuală. Motivele posibile sunt creșterea ratei de temperatură și accelerarea etapelor de creștere a grâului.

De asemenea, în 2016, BING et al. au demonstrat că o creștere globală a temperaturii de 1°C ar duce la o scădere globală a producției de grâu cu 4,1-6,4%. În prezent, se produc peste 700 mil. tone grâu anual, care e transformat în diverse produse destinate consumului uman, inclusiv făină de pâine, paste, prăjituri, cereale pentru micul dejun și multe altele. O reducere de doar 5% a producției ar duce la o pierdere de aproximativ 35 mil. tone în fiecare an.

Pentru a reduce aceste riscuri, ar trebui să se ia în considerare impactul strategiilor de atenuare a schimbărilor climatice și al sistemelor de gestionare pentru adaptarea culturilor la condițiile schimbărilor climatice.

În acest context, în cercetările întreprinse de noi am urmărit comportamentul a trei genotipuri de grâu facultativ (Taisa, Ciprian, Lennox), comparativ cu trei genotipuri de grâu tipice de toamnă (Arieșan, Andrada, Codru) și trei tipice de primăvară (Pădureni, Granny, Triso), la care s-a aplicat o tehnologie ușor disponibilă fermierilor din zona Transilvaniei. Cercetarea a cuprins 5 experiențe, corespunzătoare celor 5 epoci de semănat pentru grâul facultativ. Fiecare experiență a avut 3 niveluri de fertilizare, aplicarea îngrășămintelor făcându-se fracționat.

## STRUCTURA LUCRĂRII

Teza de doctorat intitulată "Cercetări privind influența interacțiunii genotip - condiții de cultură asupra producției și calității la grâul facultativ" este structurată în 8 capitole și cuprinde 152 pagini, 53 tabele, 96 figuri și 166 titluri bibliografice din literatura de specialitate națională și internațională din ultimii ani. Este structurată în două părți principale, stadiul actual al cunoașterii și contribuții personale.

Prima parte prezintă **stadiul actual al cunoașterii** și este împărțită în 2 capitole. Aceasta se extinde pe 26 de pagini.

A doua parte conține 103 pagini și reprezintă **contribuția personală**. Aceasta este structurată în 6 capitole și conține metodologia și rezultatele cercetărilor efectuate în perioada 2018-2020.

## SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII

Scopul prezentului studiu doctoral constă în elaborarea tehnologiei de cultură a grâului facultativ în zona Transilvaniei, ca o alternativă în contextul schimbărilor climatice.

Obiectivele specifice ale cercetărilor care au condus la atingerea obiectivului general sunt:

- Identificarea unei epoci optime de semănat a grâului facultativ;
- Evaluarea producțiilor soiurilor de grâu facultativ studiate sub influența condițiilor climatice, a epocii de semănat, a fertilizării; compararea acestora cu producțiile unor soiuri tipice de toamnă/primăvară autohtone și străine;

- Evaluarea indicilor fizici și de calitate (proteină, masa a 1000 boabe, masa hectolitrică) a soiurilor de grâu facultativ studiate sub influența condițiilor climatice, a epocii de semănat, a fertilizării; compararea conținutului de proteină cu cel al unor soiuri tipice de toamnă/primăvară autohtone și străine;
- Determinarea parametrilor de variabilitate a caracterelor morfo-productive ale soiurilor de grâu facultativ studiate.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru realizarea obiectivelor propuse, în decursul a 3 ani (2018, 2019, 2020) s-a organizat o experiență polifactorială, de tipul A x B x C. Cercetarea a cuprins 5 experiențe corespunzătoare celor 5 epoci de semănat pentru grâul facultativ (trei epoci toamna, două epoci primăvara) și câte 3 epoci pentru genotipurile tipice de toamnă și două epoci pentru grâul tipic de primăvară. Cercetarea a cuprins următorii factori experimentali:

- Epoca de semănat (tabelul 1) – cu 5 graduări (3 epoci toamna și 2 epoci primăvara).

**Tabelul 1**

### *Epoca de semănat*

Anul	Epoca de semănat	Toamna			Primăvara	
		I	II	III	IV	V
	2017-2018	10.10.'17	02.11.'17	06.12.'17	15.03.'18	04.04.'18
	2018-2019	10.10.'18	30.10.'18	16.11.'18	04.03.'19	18.03.'19
	2019-2020	11.10.'19	06.11.'19	26.11.'19	04.03.'20	18.03.'20

- Fertilizarea – cu 3 graduări:

$F_1 = N_{36}P_{92}K_0$  kg/ha s.a. - aplicată toamna, înaintea semănatului;

$F_2 = N_{72}P_{92}K_0$  kg/ha s.a. - aplicată la fenofaza de burduf;

$F_3 = N_{105}P_{92}K_0$  kg/ha s.a. - aplicată la fenofaza de burduf.

- Solul – cu 6 graduări:

#### Epoci de toamnă:

S<sub>1</sub> - Arieșan (tipic de toamnă);

S<sub>2</sub> - Andrada (tipic de toamnă);

S<sub>3</sub> - Codru (tipic de toamnă);

S<sub>4</sub> - Taisa (facultativ);

S<sub>5</sub> - Ciprian (facultativ);

S<sub>6</sub> - Lennox (facultativ)

#### Epoci de primăvară:

S<sub>1</sub> - Pădureni (tipic de primăvară)

S<sub>2</sub> - Granny (tipic de primăvară)

S<sub>3</sub> - Triso (tipic de primăvară)

S<sub>4</sub> - Taisa (facultativ)

S<sub>5</sub> - Ciprian (facultativ)

S<sub>6</sub> - Lennox (facultativ)

Așezarea în câmp a experiențelor s-a realizat după metoda parcelelor subdivizate, în trei repetiții.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

### Rezultatele cercetării privind producția

Solul Taisa a obținut cea mai mare producție (7272 kg/ha) în anul 2018, când a fost semănat în epoca II și pe nivelul de fertilizare F3 (P<sub>92</sub>N<sub>105</sub>), foarte apropiată de cea a soiului de grâu de toamnă Codru (7280 kg/ha), care a fost cel mai productiv.

Soiul Ciprian a avut cea mai bună producție -7343 kg/ha - în epoca de semănat II și la fertilizarea cu P<sub>92</sub>N<sub>105</sub>, dar se pretează foarte bine și în condițiile epocii I, cu aceeași doză de fertilizant producția obținută fiind de 7274 kg/ha.

Soiul Lennox a realizat cele mai bune producții în condițiile epocii II, la fertilizarea cu dozele P<sub>92</sub>N<sub>72</sub>, acestea atingând valori medii de 7163 kg/ha. Este important de subliniat faptul că la acest soi, în toate epocile de semănat din toamnă nu s-au obținut producții mai mari pe nivelul de fertilizare F<sub>3</sub>, comparativ cu F<sub>2</sub>, ceea ce înseamnă că valorifică mai bine azotul lăsat în sol de planta premergătoare, respectiv mazărea pentru boabe.

În epoca III de toamnă, după 15 noiembrie, comparativ cu epoca I, producția a scăzut foarte semnificativ atât la Taisa (cu 373 - 885 kg/ha), cât și la Ciprian (cu 969 - 1102 kg/ha), excepție făcând Lennox, la care s-a înregistrat chiar un spor de 392 kg/ha (\*\*\*). În cazul soiului Lennox s-a observat o comportare mai bună în epoca III, comparativ cu epoca I, aceasta datorându-se probabil faptului că prin semănatul întârziat reușește să evite atacul de cicade din toamnă care transmit virusul piticirii grâului.

Semănat primăvara, soiurile facultative studiate au avut cele mai bune producții în prima epocă pe nivelul de fertilizare F<sub>3</sub>. Producțiile medii realizate au atins valori de 4923 kg/ha la Taisa, 5474 kg/ha la Ciprian și 6220 kg/ha la Lennox.

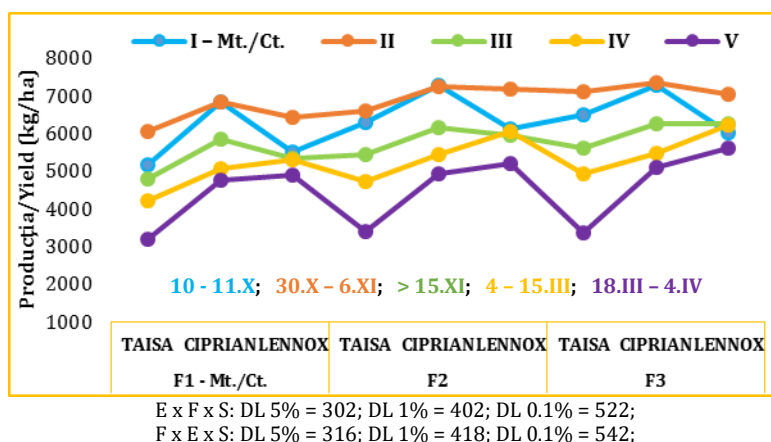


Fig. 1 Producțiile medii ale soiurilor facultative studiate în funcție de epoca de semănat și fertilizare

În figurile 2, 3 și 4 se prezintă, pentru fiecare soi facultativ studiat, legătura stabilită între producție și durata perioadei de vegetație. Coeficienții de corelație calculați indică existența unei legături foarte semnificative între producție și durata perioadei de vegetație ( $r = 0,684^{***}$  - Taisa,  $r = 0,781^{***}$  - Ciprian,  $r = 0,235^{***}$  - Lennox;  $GL=133$ ;  $\alpha 0,1\% = 0,208$  - <https://www.statisticssolutions.com/table-of-critical-values-pearson-correlation/>).

La soiul Taisa, coeficientul de determinație calculat ( $R^2=0,477$ ) arată că variația producției de boabe se datorește în proporție de 47,7% lungimii perioadei de vegetație. Cea mai mare valoare a acestui coeficient de determinație s-a înregistrat la soiul Ciprian ( $R^2 = 0,6415$ ), iar cea mai scăzută, la soiul Lennox ( $R^2=0,0825$ ).

În cazul soiului Taisa, valoarea ridicată a coeficientului de regresie ( $b=51,151$ ) indică o relație strânsă între producție și durata perioadei de vegetație, demonstrând necesitatea unui număr mai mare de zile față de celelalte soiuri, pentru a-și putea exprima potențialul de producție (fig. 2).

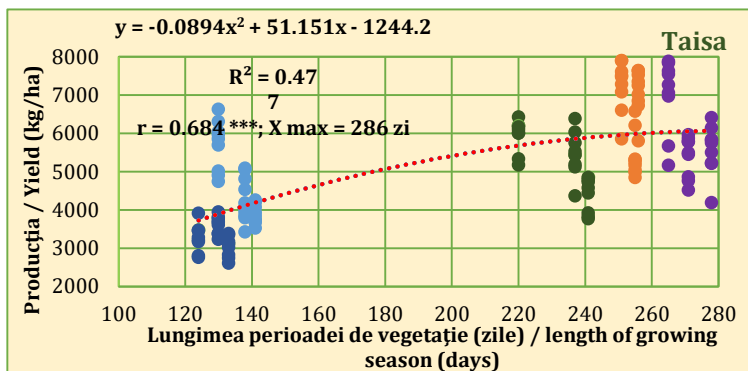


Fig. 2 Relația dintre durata perioadei de vegetație și producție la soiul Taisa

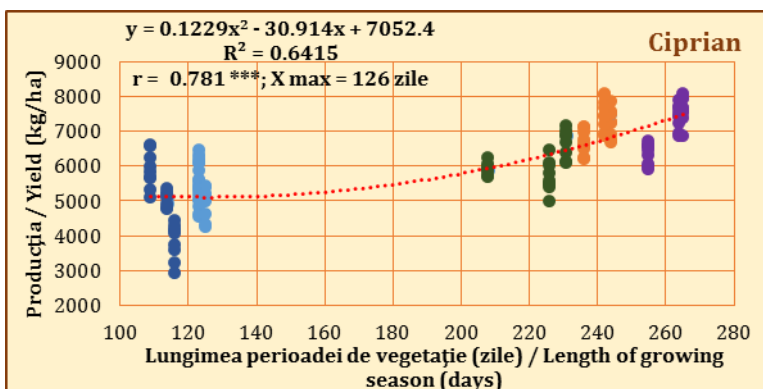


Fig. 3 Relația dintre durata perioadei de vegetație și producție la soiul Ciprian

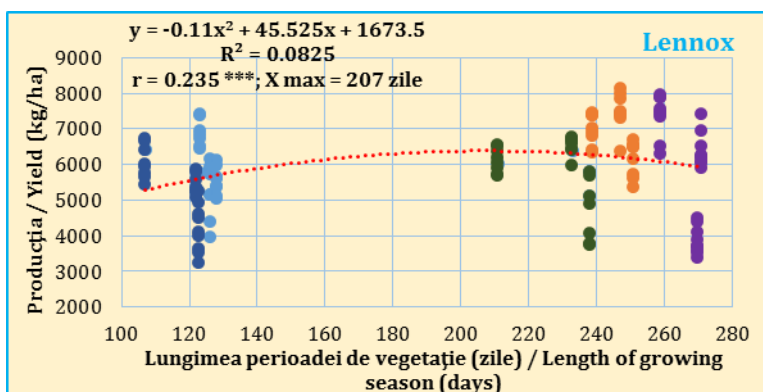


Fig. 4 Relația dintre durata perioadei de vegetație și producție la soiul Lennox

## Rezultatele cercetării privind conținutul de proteină

Soiul Taisa a avut cel mai mare procent de proteină în condițiile semănatului primăvara, în prima epocă, în F<sub>3</sub> – 15,09%; valoarea maximă de 15,77% proteină a fost obținută la Ciprian în epoca de primăvară V, pe nivelul 3 de fertilizare, iar soiul Lennox a avut cel mai ridicat conținut de proteină în epoca III de toamnă, pe nivelul de fertilizare cel mai ridicat – 14,08% (tabelul 1).

**Tabelul 1**

*Influența interacțiunii E x F x S asupra conținutului de proteină la soiurile de grâu facultativ*

Nivelul de fertilizare	Soiul	Proteina (%)				
		I - Mt./Ct (10-11.X)	II (30.X-6.XI)	III (> 15.XI)	IV (4 - 15.III)	V (18.III-4.IV)
F <sub>1</sub> (P <sub>92</sub> N <sub>36</sub> )	TAISA	10,34	11,67***	11,83***	13,33***	13,11***
	CIPRIAN	10,14	10,51 <sup>NS</sup>	12,04***	12,99***	13,02***
	LENNOX	10,14	10,03 <sup>NS</sup>	11,41***	11,78***	11,90***
F <sub>2</sub> (P <sub>92</sub> N <sub>72</sub> )	TAISA	11,36	12,29***	12,78***	14,48***	14,16***
	CIPRIAN	12,31	12,67 <sup>NS</sup>	13,86***	14,80***	14,87***
	LENNOX	11,46	11,79 <sup>NS</sup>	12,69***	13,31***	13,47***
F <sub>3</sub> (P <sub>92</sub> N <sub>105</sub> )	TAISA	12,51	13,24**	14,01***	15,09***	14,89***
	CIPRIAN	13,89	14,26 <sup>NS</sup>	15,44***	15,68***	15,77***
	LENNOX	12,86	13,29 <sup>NS</sup>	14,08***	13,93***	13,99***

DL 5% = 0,46; DL 1% = 0,61; DL 0.1% = 0,80;

Din punct de vedere calitativ, soiul facultativ Ciprian a avut cea mai apropiată valoare a conținutului de proteină de a soiului de grâu de toamnă Arieșan, care este menținut în câmpul de ameliorare de la SCDA Turda ca martor de calitate.

În epocile de primăvară, soiul facultativ Ciprian a avut un conținut mediu de proteină de 14,50%, foarte apropiat de a soiului de grâu de primăvară Pădureni – 14,46%.

**Tabelul 2**

*Conținutul de proteină la soiurile de grâu facultativ și tipic de toamnă/primăvară în perioada 2018-2020*

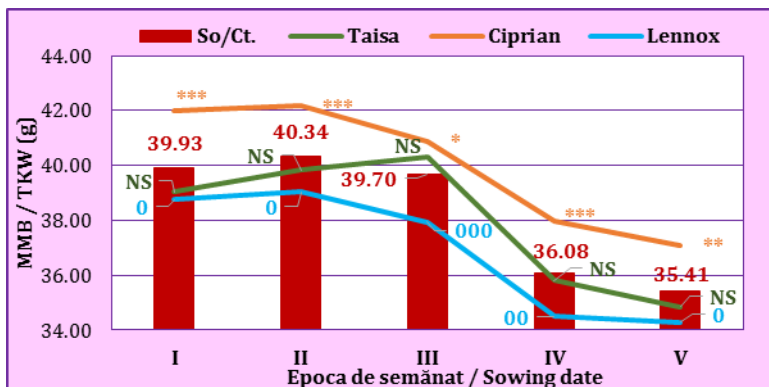
Simbol	Semănat toamna			Semănat primăvara		
	Soiul	Proteina (%)	Testul Duncan	Soiul	Proteina (%)	Testul Duncan
S <sub>0</sub>	Media soiurilor	12,32	-	Media soiurilor	13,66	-
S <sub>1</sub>	ARIEȘAN	13,19	a	PĂDURENI	14,46	a
S <sub>2</sub>	ANDRADA	11,87	d	GRANNY	12,60	d
S <sub>3</sub>	CODRU	11,87	d	TRISO	13,18	c
S <sub>4</sub>	TAISA	12,23	c	TAISA	14,18	b
S <sub>5</sub>	CIPRIAN	12,79	b	CIPRIAN	14,50	a
S <sub>6</sub>	LENNOX	11,97	d	LENNOX	13,06	c
DL 5% = 0,11; DL 1% = 0,14; DL 0,1% = 0,18.			DL 5% = 0,12; DL 1% = 0,16; DL 0,1% = 0,20.			
DS 5% = 0,11-0,12.			DS 5% = 0,12-0,14.			

## Rezultatele cercetării privind masa a 1000 boabe

Cele mai mici valori ale MMB-ului au fost obținute în epocile de primăvară, la toate soiurile de grâu facultativ, fiind asociate cu o perioadă mai scurtă de vegetație, exprimarea acestui caracter fiind limitată și de condițiile climatice cum ar fi seceta care

Cercetări privind influența interacțiunii genotip - condiții de cultură asupra producției și calității la grâul facultativ

intervine în perioada de umplere a boabelor, dar și de ploile din ultima parte a vegetației grâului care favorizează în special atacul de boli (fig. 5).

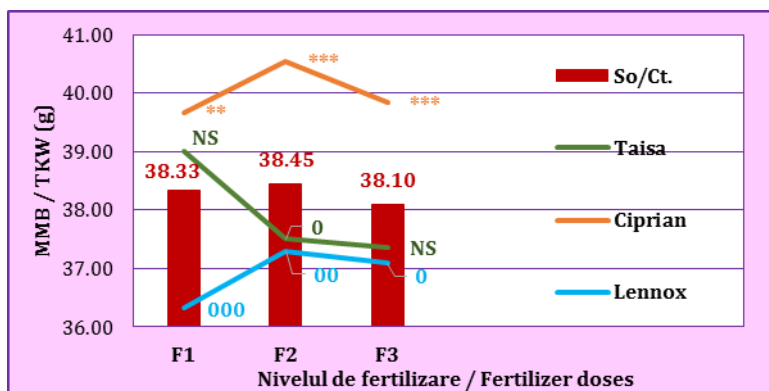


DL 5% = 1,02; DL 1% = 1,34; DL 0,1% = 1,73.

Fig. 5 Influența interacțiunii S x E asupra MMB - ului soiurilor facultative

Fertilizarea suplimentară a determinat o scădere a MMB-ului la soiul Taisa, de la 39,01g în F<sub>1</sub> la 37,37 g în F<sub>3</sub>, iar aceasta s-ar putea pune pe seama legăturii de cauzalitate dintre tardivitatea soiului și fertilizarea suplimentară, care determină o prelungire a perioadei de vegetație, dar o scurtare a fenofazei de creștere și umplere a boabelor, afectând astfel umplerea acestora (fig. 6).

În cazul soiurilor Ciprian și Lennox, MMB-ul a avut cele mai bune valori medii la fertilizarea cu P<sub>92</sub>N<sub>72</sub> (F<sub>2</sub>), fiind cuprinse între 39,67 – 40,54 g în cazul soiului Ciprian și de 36,32 – 37,30 g în cazul soiului Lennox.



DL 5% = 0,79; DL 1% = 1,04; DL 0,1% = 1,34.

Fig. 6 Influența interacțiunii S x F asupra MMB - ului soiurilor facultative

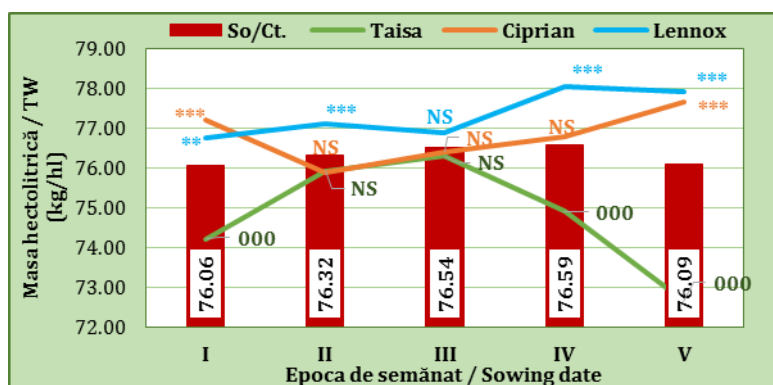
## Rezultatele cercetării privind masa hectolitrică

În funcție de epoca de semănat, la Taisa, masa hectolitrică a variat între 72,66 (epoca V) și 76,31 kg/hl (epoca III), cele mai mici valori fiind obținute în epocile de primăvară, ceea ce limitează atingerea potențialului de producție (fig. 7).

La Ciprian, cele mai bune valori ale masei hectolitrice s-au obținut în epocile I (77,21kg/hl) și V (77,68 kg/hl), iar în epoca III s-a înregistrat cea mai mică valoare – 75,91kg/hl.

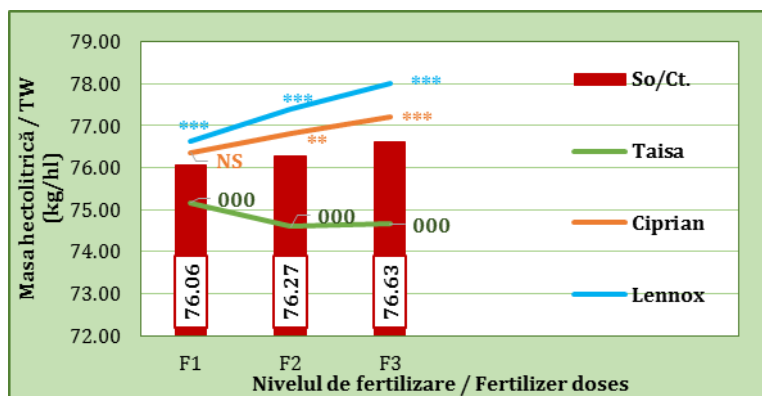
Lennox s-a remarcat prin obținerea unor valori superioare ale masei hectolitrice, în special în epocile de primăvară, acestea depășind 78 kg/hl, avantajul acestui soi facultativ fiind umplerea mai bună a boabelor.

Pe fondul creșterii dozelor de azot (fig. 8) s-a prelungit perioada de vegetație a soiului Taisa, înregistrându-se o incidență mai mare a fenofazelor de creștere și umplere a boabelor cu perioadele secetoase, astfel că umplerea boabelor a fost defectuoasă, reflectându-se în valorile masei hectolitrice care au scăzut de la 75,17 kg/hl (F<sub>1</sub>) la 74,6 (F<sub>2</sub>) kg/hl, în timp ce la soiul Ciprian a crescut de la 76,37 kg/hl (F<sub>1</sub>) la 77,22 kg/hl (F<sub>3</sub>), iar la Lennox de la 76,64 kg/hl (F<sub>1</sub>) la 78,01 kg/hl (F<sub>3</sub>).



DL 5% = 0,43; DL 1% = 0,57; DL 0,1% = 0,74.

Fig. 7 Influența interacțiunii S x E asupra masei hectolitrice a soiurilor facultative



DL (LSD) 5% = 0,34; DL (LSD) 1% = 0,44; DL (LSD) 0,1% = 0,57.

Fig. 8 Influența interacțiunii S x F asupra masei hectolitrice a soiurilor facultative

## CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

**Concluzii privind influența epocii de semănat și a fertilizării asupra producției la grâul facultativ**



La soiurile de grâu facultativ: Taisa, Ciprian și Lennox cele mai bune rezultate de producție, în cei trei ani de studiu, au fost obținute în epoca II de toamnă, care a coincis din punct de vedere calendaristic cu perioada 30 octombrie-6 noiembrie.

Rezultatele de producție obținute în condițiile semănatului în epocile de toamnă demonstrează că nu sunt diferențe foarte mari între soiurile facultative privind potențialul de producție, dar trebuie admisă o ușoară superioritate a soiului Ciprian dată de precocitate și prezența stratului de pruină ce-i conferă rezistență la atacul de cicade care răspândesc virusul piticirii grâului.

Prin întârzierea semănatului primăvara s-au obținut pierderi de producție care au variat în funcție de nivelul de fertilizare între 318 și 519 kg/ha la Ciprian, între 420 și 604 kg/ha la Lennox și au atins cote mari la Taisa (1038 – 1559 kg/ha).

În anul 2018, producțiile obținute în epocile I și II la soiurile facultative: Taisa 7001-7244 kg/ha și Lennox 7366-7000 kg/ha au fost apropiate de a celor tipice de toamnă, Codru – 7158-7323 kg/ha și Andrada – 6977-7130 kg/ha.

Comportarea diferențiată a soiurilor de grâu facultativ, în funcție de epoca de semănat și nivelul de fertilizare, a arătat că trebuie elaborată o tehnologie de cultură specifică pentru fiecare dintre acestea; la soiul Taisa au fost obținute cele mai mari producții, când s-a semănat în epoca II și pe nivelul de fertilizare  $F_3$  (7108 kg/ha), la soiul Ciprian în epoca de semănat II și  $F_3$  (7343 kg/ha), iar la soiul Lennox în epoca II și  $F_2$  (7163 kg/ha).

Rezultatele de producție obținute la soiurile de grâu facultativ în epocile de primăvară au fost apropiate de cele ale soiurilor tipic de primăvară, evidențiindu-se totodată faptul că există diferențe între acestea în parcurgerea stadiului de vernalizare și implicit înclinația lor mai spre toamnă sau mai spre primăvară.

Tardivitatea soiului Taisa determinată de faptul că necesită un număr mai mare de zile pentru parcurgerea stadiului de vernalizare arată că are o înclinare mai spre toamnă, iar în condițiile semănatului primăvara realizează producții mai bune decât soiul de primăvară Pădureni numai dacă este semănat foarte devreme.

### **Concluzii privind influența epocii de semănat și a fertilizării asupra indicilor fizici și de calitate la grâul facultativ**

La soiurile facultative studiate, procentul de proteină a crescut în epocile întârziate de toamnă și a atins valori maxime în condițiile semănatului primăvara, astfel că, valoarea medie a conținutului de proteină a variat între 11,4 (epoca I) și 14,3 (epoca IV) % la Taisa, între 12,11 (epoca I) și 14,55 (epoca V) % la Ciprian și între 11,49 (epoca I) și 13,12 (epoca V) % la Lennox.

Fertilizarea cu azot în fenofaza de burduf a fost benefică pentru calitatea soiurilor de grâu facultativ studiate, ducând la creșterea conținutului de proteine în bob de la 12,06% ( $F_1$ ) la 13,95 % ( $F_3$ ) în cazul soiului Taisa, de la 11,72% ( $F_1$ ) la 15,01% ( $F_3$ ) la soiul Ciprian și de la 11,05% ( $F_1$ ) la 13,63% ( $F_3$ ) la soiul Lennox.

Conform clasificării calității grâului pentru pâine după conținutul în proteină al boabelor, soiurile facultative luate în studiu întrunesc condițiile încadrării la o calitate bună (11,6 – 13,5% proteină) la fertilizarea cu  $P_{92}N_{72}$  ( $F_2$ ) și la o calitate foarte bună (13,6 – 15,5% proteină) la fertilizarea cu  $P_{92}N_{105}$ .

În funcție de epoca de semănat, limitele de variație ale masei a 1000 boabe au fost cuprinse între 34,84 g (epoca V) și 40,29 g (epoca III) la Taisa, 37,08 g (epoca V) și 42,16 g (epoca II) la Ciprian și între 34,30 g (epoca V) și 39,04 g (epoca II) la Lennox.

Soiurile facultative studiate au avut următoarele valori maxime ale MMB-ului: Taisa – 41,51g (epoca III, F<sub>1</sub>), Ciprian – 43,39g (epoca II, F<sub>2</sub>) și Lennox – 39,77g (epoca II, F<sub>2</sub>).

Ierarhizarea Duncan a clasificat epocile III și IV de semănat ca fiind cele mai bune pentru obținerea unei mase hectolitrică distinct semnificativ mai mare față de martor (epoca I), aceasta atingând valori de 76,54 – 76,59 kg/hl. Pe locul doi s-a clasat epoca II de semănat, cu o masă hectolitică medie de 76,32 kg/hl.

În condițiile fertilizării cu suplimentare (P<sub>92</sub>N<sub>105</sub>) kg s.a., masa hectolitrică a crescut foarte semnificativ față de fertilizarea de bază, cu cca 0,57 kg/hl.

### **Concluzii privind variabilitatea caracterelor morfo-productive la grâul facultativ**

La fiecare soi facultativ, abaterea standard pentru caracterele studiate prezintă valori mai mari în epocile din afara perioadei optime de semănat, în care sunt condiții mai puțin favorabile, care limitează exprimarea potențialului de producție.

Soiurile facultative studiate sunt înzestrate cu elemente de productivitate prin care-și pot exprima potențialul de producție, fiind limitate totuși de apariția unor condiții de mediu surprinzătoare sau de atacul unor boli și dăunători.

**Taisa** se remarcă prin: număr mare de spiculețe/spic (>20), număr mare de boabe în spic (41-50) și greutatea boabelor/spic (1,64 – 1,75g). Atingerea potențialului de productivitate este limitat de factorii climatici, mai ales în epocile de primăvară, când lipsa precipitațiilor cauzează umplerea deficitară a boabelor, rezultând astfel un MMB scăzut. Între principalele elemente de productivitate se stabilesc relații directe: numărul de frați fertili/plantă și MMB ( $r = +0,845^*$ ), MMB și producție ( $r = +0,921^{**}$ ), numărul de frați fertili/plantă și producție ( $r = +0,986^{***}$ ), dar și o corelație negativă cum este cea între numărul de boabe/spic și MMB ( $r = -0,940^{00}$ ).

**Ciprian** se evidențiază printr-un număr mare de boabe/spic (42-43) și un MMB > 42 g în epocile de toamnă. Relațiile stabilite între principalele elemente de productivitate sunt indicate de valoarea coeficienților de corelație calculați. Corelații pozitive s-au semnalat între MMB și numărul de frați fertili/plantă ( $r = +0,956^{**}$ ), MMB și producție ( $r = +0,899^{**}$ ) și între numărul de frați fertili/plantă și producție ( $r = +0,969^{***}$ ). Corelații negative au fost determinate la acest soi între numărul de boabe/spic cu numărul de frați fertili/plantă ( $r = -0,831$ ) și cu producția ( $r = -0,862$ ).

**Lennox**, în condiții vitrege, compensează prin creșterea numărului de boabe/spic (42 – 49), a greutății boabelor/spic (>1,6 g), cu sublinierea faptului că își menține un număr relativ constant de frați fertili/plantă ( $\approx 2$ ). La acest soi, rolul principal în atingerea unor producții apropiate de potențialul soiului este atribuit numărului de frați fertili/plantă, reflectat de valoarea coeficientului de corelație  $r = 0,969^{***}$ .

### **Recomandări**

Ținând cont de particularitățile soiurilor facultative studiate care s-au evidențiat în urma cercetărilor efectuate, recomandările tehnologice vor fi specifice, cu mențiunea că la semănat va fi folosită obligatoriu sămânță certificată și tratată.

### **TAISA**

- este un soi tardiv cu înclinație mai spre toamnă, cu rezistență mijlocie la iernare, ce necesită un număr mai mare de zile cu temperaturi scăzute pentru vernalizare;
- epoca de semănat optimă: toamna este între 25 octombrie și 10 noiembrie; ferestrele din timpul iernii din lunile decembrie, ianuarie și februarie, iar primăvara până la data de 15 martie;
- fertilizare optimă:  $P_{90}N_{110}$  kg s.a., asigurând un raport între azot și fosfor de 1,2:1;
- fertilizarea se va face fracționat, în două etape: întreaga doză de fosfor și  $\frac{1}{2}$  din doza de azot înainte de semănat sau odată cu semănatul și  $\frac{1}{2}$  din doza de azot de la alungirea paiului până la faza de burduf;
- desimea la semănat: 550 b.g./m<sup>2</sup>, distanța dintre rânduri 12,5 cm;
- în afara epocii optime de semănat (toamna târziu și primăvara), recomandăm o creștere cu 10% a normei de sămânță, asigurând 600 boabe germinabile/mp;
- la erbicidat se vor evita produsele care au substanțele active de la produsul Sekator, deoarece a fost observată o sensibilitate la acesta;
- pentru boli și dăunători se recomandă două tratamente fitosanitare, primul odată cu erbicidatul, iar al doilea înainte de înspicat. În anii cu veri calde și ploioase, se recomandă efectuarea unui tratament fitosanitar suplimentar pentru combaterea fuzariozei;
- zona de cultură recomandată: nordul Transilvaniei (Cluj, Sălaj, Alba, Mureș), nordul Moldovei (Suceava, Botoșani, Neamț, Iași, Vaslui).

### **CIPRIAN**

- este un soi precoce, cu rezistență bună la iernare, cerințe scăzute pentru vernalizare;
- epoca de semănat optimă: toamna este între 10 octombrie și 10 noiembrie; primăvara între 1 și 31 martie;
- fertilizare optimă:  $P_{90}N_{110}$  kg s.a., asigurând un raport între azot și fosfor de 1,2:1;
- fertilizarea se va face fracționat, în două etape ca la Taisa;
- desimea la semănat: 550 b.g./m<sup>2</sup>, distanța dintre rânduri 12,5 cm;
- în epocile de primăvară recomandăm o creștere cu 10% a normei de sămânță;
- se recomandă două tratamente fitosanitare pe vegetație, primul odată cu erbicidatul, iar al doilea înainte de înspicat;
- zona de cultură recomandată: este mai largă incluzând și Vestul țării (Bihor, Timiș, Arad, Satu Mare) pe lângă toate județele din Transilvania și Moldova;
- recoltarea se va face la momentul optim pentru a evita pierderile provocate prin scuturare.

### **LENNOX**

- este un soi semitardiv, sensibil la gerul din timpul iernii în lipsa stratului de zăpadă, cerințe scăzute pentru vernalizare;
- epoca de semănat optimă: toamna este între 25 octombrie și 10 noiembrie, primăvara între 1 și 31 martie;
- fertilizare optimă:  $P_{90}N_{90}$ kg s.a., asigurând un raport între azot și fosfor de 1:1;
- fertilizarea se va face fracționat în două etape: întreaga doză de fosfor și  $\frac{1}{2}$  din doza de azot înainte de semănat sau odată cu semănatul și  $\frac{1}{2}$  din doza de azot de la alungirea paiului până la faza de burduf;
- desimea la semănat: 550 b.g./m<sup>2</sup>, distanța dintre rânduri 12,5 cm;

- este un soi sensibil la viroza piticirea și îngălbenirea grâului, de aceea, toamna, când condițiile climatice sunt favorabile cicadelor și afidelor, se recomandă efectuarea unui tratament fitosanitar cu insecticid;

- zona de cultură recomandată: este mai largă, incluzând Vestul țării (Bihor, Timiș, Arad, Satu Mare) pe lângă județele din Transilvania și Moldova, dar fiind un soi fără ariste nu este indicat în zonele în care apare atacul porcilor mistreți.

### **Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei**

Originalitatea tezei constă în: materialul studiat - grâul facultativ, prea puțin cunoscut la noi în țară, și în modul de abordare al experiențelor, semănatul în cinci epoci, dintre care trei de toamnă și două de primăvară, decalate în funcție de epoca optimă de semănat la grâul de toamnă și epoca optimă la grâul de primăvară, stabilindu-se epoca optimă de semănat la fiecare soi facultativ studiat atât în semănături de toamnă, cât și de primăvară.

S-a realizat o analiză a variabilității elementelor morfo-productive în funcție de epoca de semănat și s-au identificat elementele de productivitate prin care se remarcă fiecare soi facultativ studiat: numărul și greutatea boabelor/spic la Taisa, numărul de boabe/spic și MMB-ul la Ciprian, numărul și greutatea boabelor/spic și numărul de frați fertili/plantă la Lennox.

Rezultatele obținute au permis elaborarea tehnologiilor de cultură specifice fiecărui soi facultativ, adaptate pentru condițiile climatice ale Transilvaniei.

Dintre soiurile facultative studiate, Ciprian s-a remarcat ca având o plasticitate deosebită, reușind să asigure producții de bună calitate indiferent de momentul semănatului, toamna sau primăvara.

În condițiile schimbărilor climatice, dar și din considerente financiare, cultura grâului facultativ vine în ajutorul fermierilor, în primul rând prin intervalul mai mare al perioadei în care poate fi semănat, contribuind astfel la creșterea arealului de cultură a grâului.

Grâul facultativ poate fi introdus în asolamente în care sunt incluse și culturi cu recoltare târzie cum este porumbul sau sfecla și, indiferent dacă sămânța provine din culturi semănate toamna sau primăvara, poate fi folosită în oricare epocă de semănat, de toamnă sau de primăvară.

### **BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ**

1. BING L., S. ASSENG (...) Y. ZHU, 2016. Similar estimates of temperature impacts on global wheat yield by three independent methods. *Nature Climate Change* 6, 1130-1136.
2. OLESEN J.E., M. TRNKA, K.C. KERSEBAUM, A.O. SKJELVAG, B. SEGUIN, P. PELTONEB-SAINIO, F. ROSSI, J. KOZYRA, F. MICALE, 2011. Impacts and Adaptation of European crop production systems to climate change. *European Journal of Agronomy*, vol. 34, p. 96-112.
3. VALIZADEH J., S.M. ZIAEI, S.M. MAZLOUM ZADEH, 2014. Assessing climate change impacts on wheat production (a case study). *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, vol. 13, p. 107-115.
4. <https://www.statisticssolutions.com/table-of-critical-values-pearson-correlation/>