

INFLUENȚA ZONEI DE CULTURĂ ȘI A FERTILIZĂRII FOLIARE ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI CALITĂȚII ORZOAICEI ȘI ORZULUI DE TOAMNĂ

INFLUENCE OF CULTIVATION AREA AND FOLIAR FERTILIZERS ON YIELDS AND QUALITY TRAITS IN TWO-ROWED AND SIX-ROWED WINTER BARLEY

FĂNEL CONSTANTIN TARJOC¹, OVIDIU PĂTRUI¹,
GABRIELA GORINOIU¹, CORINA PĂTRĂȘCOIU (RĂDUCAN)²

Abstract

The present paper highlights results regarding yield capacity and its quality at four varieties of two-rowed and six-rowed winter barley (Laura, Trasko, Plaisant and Clarine), placed under two different areas concerning climatic conditions, Timișoara and Mizieș – Bihor. The influence of foliar fertilizing was also followed on yield and its quality, in both experimental fields. As foliar fertilizers, there were used Plantfert-U, Microfert U and Terra Sorb, applied on a constant agrobacground of N₄₈P₄₈K₄₈.

The obtained results confirm the distinct behaviour of analysed cultivars under both climatic areas and the fact that foliar fertilizers can lead at various reactions of yield: stimulate or inhibit.

Key words: six-rowed winter barley, two-rowed barley, fertilizing, foliar treatments.

Cuvine cheie: orz de toamnă, orzoaică de toamnă, fertilizare, tratamente foliare.

INTRODUCERE

Orzul și orzoaica de toamnă fac parte dintre acele plante cultivate care au însoțit în dezvoltare societatea omenească, fiind una dintre cele mai vechi plante cultivate pe Terra.

Pe lângă utilizarea directă în alimentația omului sub diferite forme (Zamfirescu și colab., 1965), orzul și orzoaica se utilizează ca furaj dar și ca materie primă în diverse industrii. În ultimii 20 de ani orzul și orzoaica au contribuit la dezvoltarea uneia dintre cele mai importante industrii, și anume, industria berii, fiind principala materie primă pentru producerea acesteia. Cercetări în domeniu au fost întreprinse de: Alioate, 2006; Bădea și Nedelea, 2000; Berzescu și colab., 1981; Borcean și colab., 1994; Borlan și Hera, 1980; Brisson și Ostrain, 1990; Bude și Vasilescu, 2001; Drăghici și colab., 1972.

¹ S.C.D.A. Lovrin, județul Timiș. E-mail:scdal@rdslink.ro

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările au fost efectuate în două locații: Timișoara și Mizieș – Bihor. În câmp s-au determinat producțiile și valorile elementelor de productivitate.

În laborator s-au efectuat măsurători biometrice și s-au determinat principalele însușiri fizice și chimice.

Pentru testarea capacității de producție și atingerea obiectivelor de cercetare s-au folosit experiențe de tip bifactorial unde factorii experimentali au fost:

Factorul A – Agrofondul, cu patru graduări:

a₁ - N₄₈P₄₈K₄ – aplicat la pregătirea patului germinativ;

a₂ - N₄₈P₄₈K₄₈ + (Plantfert U);

a₃ - N₄₈P₄₈K₄₈B_{0,0048} + (Microfert U);

a₄ - N₄₈P₄₈K₄₈ + (Terra Sorb foliar).

Factorul B – Soiurile de orz și orzoaică de toamnă cu patru graduări:

b₁ - Laura – orzoaică;

b₂ - Trasko – orzoaică;

b₃ - Plaisant – orz ;

b₄ - Clarine – orzoaică.

Cu excepția factorilor experimentali specifici, toate celelalte elemente de tehnologie au fost cele obișnuite culturilor de orz și orzoaică pentru bere.

Determinările cantitative, ca și cele calitative, s-au efectuat conform normelor de tehnică experimentală.

REZULTATELE ȘI DISCUȚII

Experiența a fost amplasată la Stațiunea Didactică Experimentală Timișoara, pe un sol de tip cernoziom cambic, freatic umed slab gleizat, slab decarbonat pe depozite leosoide, lut argilo-prăfos, luto-argilos.

La Mizieș, în județul Bihor, experiența a fost amplasată pe un sol de tip luvisolalbic, luto-prăfos, luto-argilos pe argile.

Condițiile climatice din cadrul ciclului experimental au fost diferite de la un an la altul, ceea ce se explică prin nivelul diferit al producțiilor obținute.

Rezultate de producție obținute la S.D.E. Timișoara

Producțiile de orz și orzoaică obținute în anul 2005, sub influența soiurilor și a fertilizării foliare sunt prezentate în tabelul 1.

Fertilizarea foliară cu Plantfert, Microfert și Terra Sorb pe un fond de N₄₈P₄₈K₄₈ determină creșterea producției cu 17%, 15% și, respectiv, 14%. Sporurile de producție, de 551 kg/ha, 476 kg/ha și, respectiv, 424 kg/ha sunt asigurate statistic ca foarte semnificative.

În cazul soiurilor studiate se constată că acestea sunt apropiate ca nivel de producție, singura excepție o face soiul Clarine la care se înregistrează un spor față de soiul martor, Laura, de 222 kg/ha, asigurat statistic ca distinct semnificativ.

Tabelul 1

Producțiile de orz și orzoaică de toamnă obținute în anul 2005 la S.D.E. Timișoara
(Yield results obtained in 2005 on winter barley at Experimental Didactic Station Timisoara)

Agrofond kg/ha	Soiuri				Mediile agrofondurilor			
	Laura	Trasko	Plaisant	Clarine	Producția medie kg/ha	%	Dif.± kg/ha	Semnifi- cația
a ₁ . N ₄₈ P ₄₈ K ₄₈	3178	3373	3280	3043	3219	100	Mt.	
a ₂ . Plantfert	4049	3577	3883	3572	3770	117	551	***
a ₃ . Microfert	3277	3466	3540	4497	3695	115	476	***
a ₄ . Terra Sorb	3545	3688	3518	3824	3643	114	424	***

DL 5% = 75 kg/ha; DL 1% = 100 kg/ha; DL 0,1% = 131 kg/ha.

Producțiile medii ale factorului B - Soiul

Producția, kg/ha	3512	3525	3555	3734
%	100	100	101	106
Dif.± kg/ha	Mt	13	43	222
Semnificația				**

DL 5% = 130 kg/ha; DL 1% = 173 kg/ha; DL 0,1% = 228 kg/ha.

În tabelul 2 sunt prezentate rezultatele de producție la la orzul și orzoaica de toamnă obținute la S.D.E. Timișoara în anul 2006.

Tabelul 2

Producțiile de orz și orzoaică de toamnă obținute în anul 2006 la S.D.E. Timișoara
(Yield results obtained in 2006 on winter barley at Experimental Didactic Station Timisoara)

Agrofond kg/ha	Soiuri				Mediile agrofondurilor			
	Laura	Trasko	Plaisant	Clarine	Producția medie kg/ha	%	Dif.± kg/ha	Semnif.
a ₁ . N ₄₈ P ₄₈ K ₄₈	2726	3207	3095	2827	2964	100	Mt.	
a ₂ . Plantfert	3061	4114	3131	3061	3342	113	378	
a ₃ . Microfert	3747	3171	3830	4170	3730	126	766	
a ₄ . Terra Sorb	3854	3882	3755	3256	3687	124	723	

DL 5% = 780 kg/ha; DL 1% = 1040 kg/ha; DL 0,1% = 1366 kg/ha.

Producțiile medii ale factorului B - Soiul

Productia, kg/ha	3347	3594	3455	3329
%	100	107	103	99
Dif. ± kg/ha	Mt.	247	108	-18
Semnificația				

DL 5% = 390 kg/ha; DL 1% = 520 kg/ha; DL 0,1% = 683 kg/ha.

În funcție de soiul studiat, producțiile medii variază între 3347 kg/ha la soiul Clarine și 3594 kg/ha la soiul Trasko. Sporurile de producție realizate de soiurile Trasko și Plaissant sunt neasigurate statistic.

Fertilizarea foliară cu Plantfert, Microfert și Terra Sorb, aplicate pe un fond de $N_{48}P_{48}K_{48}$, stimulează producția, creșterile acesteia fiind de 13%, 26% și, respectiv, 24%. Sporurile de producție, de 378 kg/ha, 766 kg/ha și, respectiv, 723 kg/ha, sunt neasigurate statistic.

Rezultatele privind producțiile de boabe la orzul și orzoaica de toamnă, obținute în condițiile anului 2007 la S.D.E. Timișoara sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3

Producțiile de orz și orzoaică de toamnă obținute în anul 2007 la S.D.E. Timișoara
(Winter barley yield obtained in 2007, at Experimental Didactic Station Timisoara)

Agrofond kg/ha	Soiuri				Mediile agrofondurilor			
	Laura	Trasko	Plaissant	Clarine	Producția medie kg/ha	%	Dif.± kg/ha	Semnif.
a ₁ . $N_{48}P_{48}K_{48}$	3531	3561	3462	3259	3453	100	Mt.	
a ₂ Plantfert	3833	3579	5083	4083	4145	120	692	*
a ₃ Microfert	4065	4294	4873	4824	4514	131	1061	***
a ₄ Terra Sorb	4639	4809	5490	4389	4832	140	1379	***

DL 5% = 520 kg/ha; DL 1% = 693 kg/ha; DL 0,1% = 910 kg/ha.

Producțiile medii ale factorului B - Soiul

Productia, kg/ha	4017	4061	4727	4139
%	100	101	117	103
Dif. ± kg/ha	Mt.	44	710	122
Semnificația			***	

DL 5% = 260 kg/ha; DL 1% = 346 kg/ha; DL 0,1% = 455 kg/ha.

Și în anul 2007, producțiile au oscilat puternic sub influența factorilor experimentali. Fertilizarea foliară cu produsele Plantfert, Microfert și Terra Sorb pe un fond de $N_{48}P_{48}K_{48}$ a determinat creșterea de producție de 20%, 31%, respectiv, 40%. Sporurile de producție, de 692 kg/ha, 1061 kg/ha și 1379 kg/ha, sunt asigurate statistic ca distinct și foarte semnificative.

Dintre soiuri ca nivel de producție se remarcă soiul de orz Plaissant la care se obține o producție cu 17% mai mare decât cea a soiului martor Laura, față de care realizează un spor de producție de 710 kg/ha, asigurat statistic ca foarte semnificativ.

Sinteza producțiilor medii de orz și orzoaică la obținute la S.D.E. Timișoara sub influența soiului și a fertilizării foliare este prezentată în tabelul 4.

Tabelul 4

Sinteza producțiilor de orz și orzoaică pentru bere obținute sub influența fertilizării foliare, în condițiile de la S.D.E.Timișoara, în perioada 2005-2007
(Yield synthesis on six-rowed and two-rowed winter barley under foliar fertilizing at Experimental Didactic Station Timisoara, during 2005-2007)

Agrofond kg/ha	Soiuri				Mediile agrofondurilor			
	Laura	Trasko	Plaisant	Clarine	Producția medie kg/ha	%	Dif.± kg/ha	Semnif.
a ₁ . N ₄₈ P ₄₈ K ₄₈	3145	3380	3279	3043	3212	100	Mt.	
a ₂ . Plantfert	3648	3757	4032	3572	3752	117	540	*
a ₃ . Microfert	3696	3644	4081	4497	3980	124	768	**
a ₄ . Terra Sorb	4013	4125	4251	3823	4053	126	841	***

DL 5% = 403 kg/ha; DL 1% = 573 kg/ha; DL 0,1% = 830 kg/ha.

Producțiile medii ale factorului B - Soiul

Producția, kg/ha	3626	3727	3911	3734
%	100	103	108	103
Dif. ± kg/ha	Mt.	101	285	108
Semnificația			*	

DL 5% = 260 kg/ha; DL 1% = 346 kg/ha; DL 0,1% = 455 kg/ha.

Fertilizarea foliară aplicată pe un agrofond constant de NPK stimulează producția. Toate cele trei îngrășăminte foliare determină sporuri de producție asigurate statistic: semnificative la produsul Plantfert U, distinct semnificative la produsul Microfert U și foarte semnificative la produsul Terra Sorb foliar. Sporurile de producție realizate prin aplicarea îngrășămintelor foliare sunt de 540 kg/ha la produsul Plantfert U, 768 kg/ha la aplicarea de Microfert U și de 841 kg/ha la Terra Sorb foliar.

La soiurile studiate există diferențe mici de producție, acestea variind între 3626 kg/ha la soiul de orzoaică de toamnă Laura și 3911 kg/ha la soiul de orz de toamnă Plaisant la care sporul de producție, de 285 kg/ha față de martor, este este asigurat statistic ca semnificativ.

Rezultate de producție obținute la Mizieș – Bihor

Producțiile celor patru soiuri de orz și orzoaică de toamnă obținute la Mizieș – Bihor în anul 2006 sunt prezentate în tabelul 5.

Din analiza rezultatelor se constată că fertilizantii foliari Plantfert U și Microfert determină sporuri de producție de 1050 kg/ha, respectiv 563 kg/ha, asigurate statistic ca foarte semnificative în cazul Planfert U și distinct semnificative în cazul produsului Microfert.

Tabelul 5

Producțiile de orz și orzoaică de toamnă obținute în anul 2006 la Mizieș – Bihor
(Yields of six-rowed barley and two-rowed winter barley obtained in 2006 at Mizieș – Bihor)

Agrofond kg/ha	Soiuri				Mediile agrofondurilor			
	Laura	Trasko	Plaissant	Clarine	Productia medie kg/ha	%	Dif± kg/ha	Semnif.
a ₁ . N ₄₈ P ₄₈ K ₄₈	2674	3245	1435	1577	2233	100	Mt.	
a ₂ . Plantfert	3584	3672	3250	2625	3283	147	1050	***
a ₃ . Microfert	2815	3705	2568	2096	2796	125	563	**
a ₄ . Terra Sorb	3474	3672	3270	3549	2605	116	372	

DL 5% = 493 kg/ha; DL 1% = 657 kg/ha; DL 0,1% = 863 kg/ha.

Producțiile medii ale factorului B - Soiul

Productia, kg/ha	3138	3524	2631	2462
%	100	112	83	78
Dif.± kg/ha	Mt.	386	-507	-676
Semnificația		**	000	000

DL 5% = 246 kg/ha; DL 1% = 328 kg/ha; DL 0,1% = 431 kg/ha.

Dintre soiuri, cea mai bună comportare o are soiul de orzoaică Trasko cu o producție medie de 3524 kg/ha și un spor de producție de 368 kg/ha, asigurat statistic ca distinct semnificativ. La soiurile Plaissant și Clarine producțiile sunt sub cele ale soiului martor Laura, diferențele de producție față de acesta sunt foarte semnificative.

Rezultatele de producție din anul 2007, obținute la cele patru soiuri de orz și orzoaică sub influența fertilizării foliare în condițiile de la Mizieș – Bihor sunt prezentate în tabelul 6.

Tabelul 6

Producțiile de orz și orzoaică de toamnă obținute în anul 2007 la Mizieș – Bihor

(Yields of six-rowed barley and two-rowed winter barley obtained in 2007 at Mizieș – Bihor)

Agrofond kg/ha	Soiuri				Mediile agrofondurilor			
	Laura	Trasko	Plaissant	Clarine	Productia medie kg/ha	%	Dif.± kg/ha	Semnif.
a ₁ . N ₄₈ P ₄₈ K ₄₈	2131	2877	2193	2544	2436	100	Mt.	
a ₂ . Plantfert	3079	4104	2963	2591	3184	130	748	**
a ₃ . Microfert	3237	4123	3517	3482	3590	147	1154	***
a ₄ . Terra Sorb	3167	4456	4097	3842	3891	159	1455	***

DL 5% = 521 kg/ha; DL 1% = 695 kg/ha; DL 0,1% = 913 kg/ha.

Producțiile medii ale factorului B - Soiul

Productia, kg/ha	2904	3890	3193	3115
%	100	133	109	107
Dif. ± kg/ha	Mt.	986	289	211
Semnificația		***	*	

DL 5% = 260 kg/ha; DL 1% = 347 kg/ha; DL 0,1% = 56 kg/ha.

În condițiile anului 2007, la Mizieș – Bihor, fertilizantii foliari aplicați pe un fond de azot, fosfor și potasiu au condus la obținerea unor sporuri de producție asigurate statistic ca distinct semnificative în cazul Planfert (784 kg/ha) și foarte semnificative la fertilizantii Microfert (1154 kg/ha) și Terra Sorb (1455 kg/ha).

Dintre soiurile studiate se detașează soiurile Trasko și Plaissant la care sporurile de producție realizate sunt asigurate statistic ca foarte semnificative Trasko (986 kg/ha) și semnificative la soiul Plaissant (289 kg/ha).

Sinteza producțiilor medii obținute la orzul și orzoaica de toamnă sub influența fertilizării foliare la Mizieș – Bihor în perioada 2006-2007 sunt prezentate în tabelul 7.

Tabelul 7

**Sinteza producțiilor medii obținute la orzul și orzoaica de toamnă sub influența fertilizării foliare
în perioada 2005-2007 la Mizieș – Bihor**

(Synthesis of yield average at barley under foliar fertilizers influence, during 2005-2007 at Mizies – Bihor)

Agrofond kg/ha	Soiuri				Mediile agrofondurilor			
	Laura	Trasko	Plaissant	Clarine	Producția medie kg/ha	%	Dif.± kg/ha	Semnif.
a ₁ . N ₄₈ P ₄₈ K ₄₈	2403	3061	1814	2061	2335	100		
a ₂ . Plantfert	3332	3888	3107	2608	3234	139	899	***
a ₃ . Microfert	3026	3914	3043	2789	3193	137	858	***
a ₄ . Terra Sorb	3323	4064	3684	3696	3692	158	1357	***

DI 5% =402 kg/ha; DI 1% =457 kg/ha; DI 0,1% =826 kg/ha.

Producțiile medii ale factorului B - Soiul

Producția, kg/ha	3021	3732	2912	2789
%	100	124	96	92
Dif. ± kg/ha	Mt	711	-109	-232
Semnificația		***		0

DL 5% = 220 kg/ha; DL 1% = 317 kg/ha; DL 0,1% = 436 kg/ha.

Analiza producțiilor de orz și orzoaică de toamnă obținute la Mizieș – Bihor sub influența fertilizării foliare evidențiază câteva aspecte:

- Nivelul producțiilor la Mizieș – Bihor este mai scăzut decât cel realizat în condițiile de la S.D.E. Timișoara. În cazul soiurilor, la soiul Laura s-au obținut 3648 kg/ha la Timișoara și 3021 kg/ha la Mizieș; la soiul Trasko - 3727 kg/ha la Timișoara și 3732 kg/ha la Mizieș; la soiul Plaissant - 3911 kg/ha la Timișoara și 2912 kg/ha la Mizieș și la soiul Clarine - 3734 kg/ha la Timișoara și 2789 kg/ha.

- În cazul fertilizării, diferențele de producție obținute la Timișoara și Mizieș – Bihor sunt mari: pe agrofondul a₁ – 3212 kg/ha la Timișoara și 2335 kg/ha la Mizieș, pe agrofondul a₂ – 3752 kg/ha la Timișoara și 3234 kg/ha la Mizieș, pe agrofondul a₃ – 3980 kg/ha la Timișoara și 3193 kg/ha la Mizieș – Bihor și pe agrofondul a₄ – 4053 kg/ha la Timișoara și 3693 kg/ha în condițiile de la Mizieș – Bihor.

- În medie pe cei doi ani experimentali, agrofondul și în special fertilizantii foliari determină creșterea producției de orz și orzoaică de toamnă. Sporurile de producție, de 899 kg/ha, realizate la fertilizarea cu Planfert U, de 858 kg/ha la fertilizarea cu Microfert U și de 1357 kg/ha la fertilizarea cu Terra Sorb sunt asigurate statistic ca foarte semnificative. Trebuie remarcat că, în condițiile de la Mizieș – Bihor, sporurile de producție determinate de tipul de fertilizant foliar sunt mai evidente decât cele realizate în condițiile de la Timișoara.

- Există diferențe însemnate de potențial de producție la soiurile de orz și orzoaică de toamnă studiate. Producțiile medii realizate de cele patru soiuri studiate în condițiile de la Mizieș - Bihor variază între 2789 kg/ha la soiul de orzoaică Clarine și 3732 kg/ha la soiul de orz de toamnă Trasko, sporul de producție, de 711 kg/ha, este asigurat statistic ca foarte semnificativ.

Rezultate privind calitatea producției de orz și orzoaică

Dintr-un număr mare de analize privind calitatea producției de orz și orzoaică din cele două centre de cercetare am ales două, extrem de reprezentative: conținutul în amidon și conținutul în proteină – ambele caractere fiind deosebit de importante pentru industria berii.

Conținutul în amidon al producției de orz și orzoaică de toamnă obținută în perioada 2005-2007 la Timișoara și Mizieș este reprezentat în figura 1. Din analiza rezultatelor se constată că la toate variantele experimentale conținutul de amidon este mai mare în centrul experimental Timișoara, unde valorile amidonului variază între 47,38% la soiurile Laura pe agrofondul a_1 și Clarine pe agrofondul a_4 (Terra Sorb) și 52,89% la soiurile Laura pe agrofondul a_4 (Terra Sorb) și Trasko pe agrofondul a_3 (Microfert U).

În centrul experimental de la Mizieș – Bihor, limitele conținutului de amidon variază între 43,99% la soiul Laura pe agrofondul a_4 (Terra Sorb) și 51,79% la soiul Plaisant pe agrofondul $N_{48}P_{48}K_{48}$ fără fertilizant foliar.

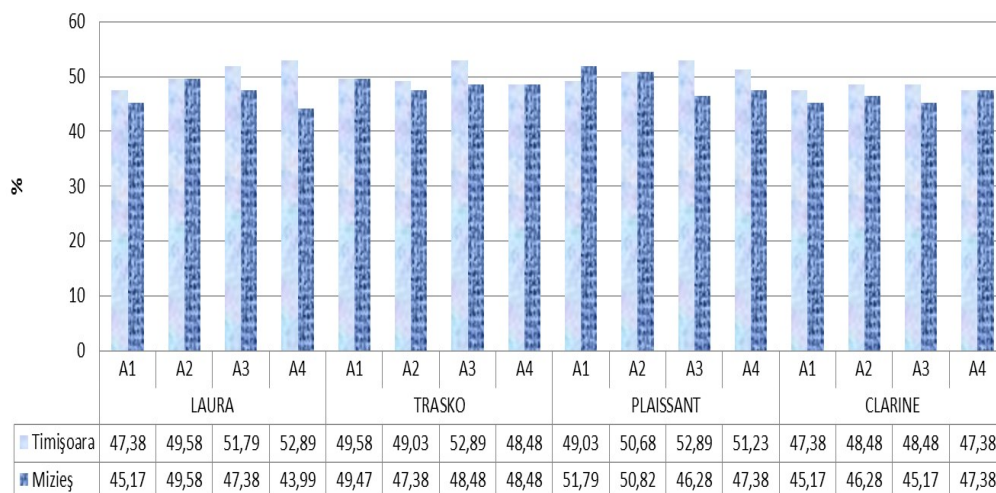


Fig. 1. Valorile medii ale conținutului în amidon (%) la soiurile de orz și orzoaică de toamnă obținute în cele două centre experimentale în perioada 2005-2007 sub influența fertilizării foliare (Average starch content values (%) at six-rowed and two-rowed winter barley from experimental locations, during 2005-2007, under foliar fertilizers influence)

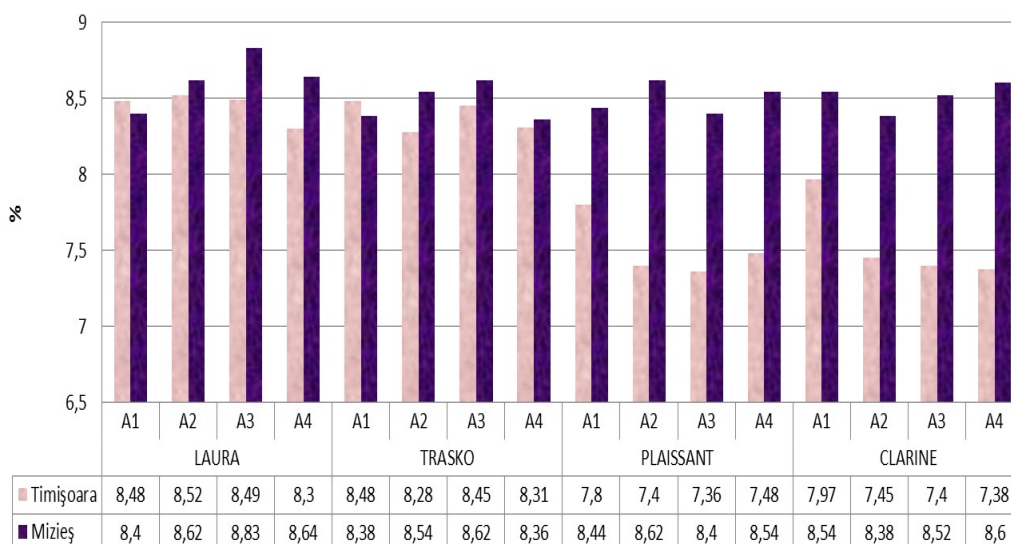


Fig. 2. Valorile medii ale conținutului de proteină brută (%) la soiurile de orz și orzoaică de toamnă, obținute în cele două centre experimentale în perioada 2005-2007 sub influența fertilizării foliare
(Average protein content, values (%) of six-rowed and two-rowed winter barley from both experimental locations, during 2005-2007, under foliar fertilizers influence)

Conținutul de proteine în boabele de orz și orzoaică de toamnă obținute în cele două centre de cercetare Timișoara și Mizieș – Bihor sunt reprezentate în figura 2.

Spre deosebire de amidon care are valori mai mari la Timișoara, conținutul de proteină are valori mai ridicate la Mizieș – Bihor. Astfel la Timișoara, conținutul de proteină în boabe este mai mic decât cel obținut în zona Mizieș – Bihor, acesta variind între 7,36% la soiul Plaisant pe agrofondul cu Microfert U și 8,52% la soiul Laura pe agrofondul fertilizat cu Plantfert U.

Trebuie remarcat faptul că, în ambele centre de cercetare, conținutul de proteină al boabelor de orz și orzoaică se află în limite de a asigura o calitate foarte bună a producției pentru boabe.

CONCLUZII

Cercetările întreprinse în două zone pedoclimatice diferite, Timișoara și Mizieș – Bihor, privind influența fertilizării foliare asupra potențialului de producție și a calității acesteia la patru soiuri de orz și orzoaică de toamnă, permit câteva concluzii:

- Soiurile studiate reacționează destul de puternic la condițiile pedoclimatice de cultură: nivelul producțiilor obținut la Mizieș – Bihor este mai scăzut decât cel realizat la Timișoara.

- Între cele patru soiuri există diferențe în ceea ce privește potențialul de producție. Cel mai mare nivel al producției se obține la soiul Plaisant.
- Agrofondul și în special fertilizarea stimulează producția. Toți cei trei fertilizanți foliați utilizați determină sporuri de producție care sunt asigurate statistic.
- Atât condițiile climatice, cât și agrofondul influențează puternic calitatea producției – conținutul în amidon și în proteină.
- Condițiile climatice sunt determinante în ceea ce privește conținutul în amidon și proteină brută.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- ALIONTE, E.G., 2006 – *Cercetări privind îmbunătățirea calității orzului pentru bere și orzului pentru furaj prin lucrări de ameliorare și agrotehnică*. Teză dedoctorat, ASAS București.
- BADEA, ANA, NEDELEA, G., 2000 – *Aspecte ale calității unor linii dublu haploide de orzoaică de toamnă (Hordeum vulgare L.) pentru bere*. *Biotehnologie și Biodiversitate*. Cercetări științifice, Seria a IV-a. Ed. Agroprint. Timișoara.
- BERZESCU, P., M.HOPULELE, T., KATHREIN, I., STOICESCU, A., 1981 – *Tehnologia berii și malțului*. Ed. Ceres, București.
- BORCEAN, I., MINDEA, V., BORCEAN, A., 1994 – *Efectul fertilizării asupra producției și calității bobelor de orz și orzoaică*. Simpozion omagial U.S.A. Cluj-Napoca.
- BORLAN, Z., HERA, C., 1980 – *Ghid pentru alcătuirea planului de fertilizări*. Editura Ceres, București.
- BRISSON, S., OSTRAIN, J.M., 1990 – *La qualite dans la filiere orge-malt-biere*. *Phytoma*, 498: 24-26.
- BUDE, AL., VASILESCU, L., 2001 – *Recomandări privind alegerea soiurilor de orz pentru recoltă*. *Profitul agricol*, 8.
- DRĂGHICI, L. și colab., 1972 – *Extinderea în cultură a orzoaicei de toamnă*. *Probleme agricole*, București, nr.24.
- ZAMFIRESCU, N., VELICAN, V., VĂLUȚA, GH., 1965 – *Fitotehnie*. Ed. Agro-Silvică București: 276-298.

Prezentată Comitetului de redacție la 28 mai 2013