

INFLUENȚA SĂNĂȚĂII PLANTELOR ASUPRA UNOR PARAMETRI DE CALITATE LA GRÂUL COMUN DE TOAMNĂ

THE INFLUENCE OF PLANT HEALTH ON SOME QUALITY PARAMETERS IN COMMON WINTER WHEAT

CRISTINA MIHAELA MARINCIU¹,
GABRIELA ȘERBAN¹, VASILE MANDEA¹, VICTOR PETCU¹

Abstract

Nineteen common winter wheat varieties were tested at NARDI Fundulea, in two seasons, 2017-2018 and 2018-2019, with and without application of phytosanitary treatments, during the vegetation season. The objectives of this study were:

1. to determine the influence of diseases (respectively of plant health) on two quality: dough strength (W) and ratio between dough tenacity and extensibility (P/L), analyzed with Alveoconsistograph Chopin;

2. to identify genotypes that can achieve optimal quality parameters even without chemical control of diseases.

Foliar treatments with fungicides increased on average the dough strength and the ratio P/L by 20 to 57%. The effects of treatments and cultivars were significant for dough strength, but not for the ratio P/L. Although the values of W for all cultivars had lower when grown without fungicide treatments, the W values registered by cultivar Voinic had higher than the optimum (180) in both testing years, and other 3 cultivars (Pitar, Ursita and Bezostaia 1) had optimum W in one of the two years. Similarly, for the ratio P/L one cultivar (Boema) had optimum values in both years. Cultivars Pitar, Voinic, Litera, FDL Miranda, Izvor, Otilia, Ursita and Bezostaia 1 had optimum values for the P/L ratio in one of the two testing years.

These results show that it is possible to identify cultivars with good quality in various environments, including in the absence of chemical protection against diseases.

Cuvinte cheie: grâu comun, boli, calitate de panificație, tratamente fitosanitare.

Keywords: common wheat, baking quality, phytosanitary treatments.

INTRODUCERE

Calitatea de panificație a grâului (*Triticum aestivum* L.) este un caracter complex, determinat în mare măsură genetic, dar influențat de numeroși factori de mediu, inclusiv de atacul bolilor. Influența bolilor asupra calității grâului a fost urmărită de-a lungul anilor, de

¹ I.N.C.D.A. Fundulea. E-mail: cristinamarinciu77@yahoo.com

numeroși cercetători. D y c k și L u k o w (1988) au constatat că infecția cu rugina brună (*Puccinia recondita*) a afectat producția de boabe, masa hectolitrică și calitatea grâului, determinând descreșterea conținutului de proteine în boabe și a absorbției farinografice.

Pe de altă parte, tăria aluatului la frământare a fost mai ridicată la liniile de grâu infectate cu rugina brună, decât la liniile fără atac de rugină. În studiile efectuate asupra influenței unor virusuri asupra calității grâului, s-a constatat că probele de grâu provenite de la plante infectate au fost inferioare pentru calitatea proteinelor și pentru proprietățile de frământare, dar egale cu probele de control în ce privește absorbția apei și conținutul de proteine (F i n n e y și S i l l , 1963).

Efectul făinării, produsă de infecția cu *Erysiphe graminis* asupra producției de grâu, și proprietăților de măcinare și coacere, a fost determinat în condiții naturale de câmp de J o h n s o n și colab. (1979), care au stabilit că liniile izogene de grâu, crescute în condiții severe de infecție cu *Erysiphe graminis*, au diferit semnificativ pentru procentul de proteine din făină, diametrul produsului finit, iar procentul de proteine din făină a fost negativ corelat cu procentul de atac de făinare.

Infecția severă cu făinare nu a afectat întreaga calitate a grâului - calitatea de măcinare (producția de făină și procentul de cenușă din făină) nu a fost afectată de severitatea bolii (M a t h r e și colab., 1977). Creșterea virulenței patogenului *Cephalosporium stripe* a dus la efecte adverse asupra calității boabelor și făinii de grâu, masei hectolitrică, producției de făină și proprietăților fizice ale aluatului fără să afecteze semnificativ volumul pâinii și textura bobului. M c K e n d r y și colab. (1995) au cercetat efectul severității infecției cu septorioză (*Septoria tritici*) asupra calității grâului și au constatat o reducere a masei hectolitrică, a calității de măcinare, și a producției de făină, dar și o creștere a absorbției apei în făină.

Rolul genelor de rezistență la septorioză, pentru menținerea calității, este important pentru calitatea de măcinare, dar neglijabil pentru calitatea de panificație, ceea ce sugerează că selecția pentru calitatea de morărit și panificație ar putea fi efectuată chiar în condiții severe de infecție cu septorioză. E v e r t s și colab. (2001), într-un studiu privind influența făinării și ruginii brune asupra calității de morărit și panificație la grâu, au arătat că atunci când bolile au fost severe, chiar și un singur tratament cu fungicid aplicat, a îmbunătățit unii parametri de calitate. Producția de făină a fost îmbunătățită considerabil dacă severitatea bolii a fost redusă de aplicarea tratamentelor cu fungicide.

Protecția chimică a culturilor a devenit o verigă uzuală a tehnologiei grâului, contribuind substanțial la obținerea de producții mari și stabile, de calitate superioară. Pe de altă parte, folosirea pe scară largă a pesticidelor provoacă îngrijorări referitoare la poluare și la efectele acesteia asupra sănătății oamenilor și animalelor. Reflectând această preocupare crescândă, Comisia Europeană a stabilit ca obiectiv prin noua strategie „Green Deal”, reducerea folosirii pesticidelor în UE cu 50% în următoarea decadă. Pentru atingerea acestui obiectiv, fără efecte negative asupra producției și calității acesteia, este necesară cultivarea de soiuri rezistente sau tolerante la principalele boli, care să poată atinge parametri cantitativi, dar și calitativi corespunzători în absența protecției chimice împotriva bolilor.

Prezentul studiu a fost realizat pentru a estima diferențele între genotipuri în efectul prezenței sau absenței tratamentelor cu fungicide asupra unor parametri calitativi și identificarea unor soiuri care să dea recolte de calitate și fără sau cu cantități mai reduse de pesticide.

MATERIAL ȘI METODE

Nouăsprezece soiuri și linii de grâu comun de toamnă au fost testate la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2017-2019, în două condiții de mediu diferite, cu și fără aplicare de tratamente foliare fitosanitare în vegetație. Genotipurile de grâu testate au fost: soiurile Glosa, Boema, Litera, FDL Miranda, Izvor, Otilia, Pitar, Pajura, Ursita, Voinic și linia Zamfira - create la I.N.C.D.A. Fundulea; linia A4-10 - creată la S.C.D.A. Albota; soiul Adelina și linia Șimnic 60 - create la S.C.D.A. Șimnic; soiul Dacic și linia Lv5x - create la Stațiunea Oradea; liniile Lv6113-18 și Lv6111-18 - create la S.C.D.A. Lovrin; soiul Bezostaia 1 - martor istoric, creat în Rusia.

Genotipurile de grâu au fost testate în culturi comparative de concurs, în parcele cu suprafața recoltabilă de 6 m².

S-au efectuat două tratamente foliare, primul tratament înainte de înșpicat, al doilea tratament, după înflorit, cu produsele comerciale Falcon Pro, substanța activă protioconazol 53 g/l + spiroxamină 224 g/l + tebuconazol 148 g/l și Zantara, substanța activă bixafen 50 g/l + tebuconazol 166 g/l.

S-au analizat parametrii de calitate, în cele două condiții diferite din punct de vedere al aplicării tratamentelor foliare.

Condițiile climatice în cei doi ani de experimentare au fost diferite, dar reprezentative pentru climatul zonei (tabelul 1).

Tabelul 1

Condițiile climatice din cei doi ani experimentali
(Climatic conditions during the two experimental years)

Nr. crt.	Luna	Precipitații		Precipitații medii multianuale (pe 50 ani)	Temperatura medie lunară		Temperatura medie multianuală (pe 50 ani)
		2018	2019		2018	2019	
1	Octombrie	111,6	7	41,3	11,7	13,43	11,2
2	Noiembrie	49,2	23	41,1	6,9	5,19	4,98
3	Decembrie	27,8	43	44,2	3,6	-0,05	-0,26
4	Ianuarie	36	53,8	33,4	0,8	-1,16	-2,42
5	Februarie	58,6	21,4	31,8	2,2	3,81	-2,926
6	Martie	40,6	22,4	36,4	3,3	9,33	4,69
7	Aprilie	2,4	51,4	44,0	15,8	11,22	11,092
8	Mai	34	124,2	60,0	19,4	17,24	16,94
9	Iunie	120,6	74,6	73,0	22,6	23,59	20,7

În cei doi ani de testare au fost condiții de dezvoltare a unor boli foliare, și anume: făinarea, rugina brună și septorioza.

Analizele de calitate au fost efectuate cu ajutorul aparatului Alveoconsistograf, de la firma Chopin, care determină mai mulți parametri, și anume: W - tăria aluatului, P - tenacitatea aluatului, L - extensibilitatea aluatului, raportul P/L – respectiv, raportul dintre tenacitatea și extensibilitatea aluatului, parametru foarte important în determinarea calității de panificație a aluaturilor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Tăria aluatului - W a prezentat o mare variație, atât în funcție de soi, cât și ca efect al tratamentelor (tabelul 2). Tratamentele pentru protecția culturii împotriva bolilor au determinat în medie creșterea valorilor acestui parametru în ambii ani de experimentare, de la 25 până la 57%, dar și a numărului de soiuri cu tăria aluatului, $W > 180$ (valoarea recomandată pentru obținerea unui aluat cu calitate superioară), de la 2-3 la 8-11.

Tabelul 2

Tăria aluatului - W la cele 19 genotipuri de grâu cultivate cu și fără tratamente cu fungicide
(W - dough strength in 19 wheat cultivars, grown with and without fungicide treatments)

Nr. crt.	Soiul	Netratat foliar		Tratat foliar	
		2018	2019	2018	2019
1	Glosa	133	118	239	143
2	Boema 1	113	156	167	245
3	Litera	133	143	236	155
4	FDL Miranda	119	138	185	151
5	Izvor	125	104	212	113
6	Otilia	151	166	161	172
7	Pitar	158	247	292	265
8	Pajura	103	119	216	120
9	Ursita	163	186	200	195
10	Voinic	185	184	316	237
11	Zamfira	101	176	149	188
12	A4-10	51	67	104	80
13	Adelina	77	79	207	102
14	Șimnic 60	61	47	181	52
15	Lv5x	112	123	153	180
16	Lv6x	83	90	96	96
17	Lv6113-18	78	50	88	140
18	Lv6111-18	95	90	120	187
19	Bezostaia 1	226	160	239	223
Media		119	128	187	160
Numărul de cazuri cu $W > 180$		2	3	11	8

$DL 5\% = 51,6$; $DL 5\% = 94,6$.

Se remarcă soiul Voinic care a realizat, chiar și în absența tratamentului, în ambii ani, valori ale tăriei aluatului mai mari de 180. Soiurile Pitar, Ursita și Bezostaia 1 au realizat, de asemenea, valori W mai mari de 180 în absența tratamentelor, dar numai într-un singur an, mai favorabil pentru valori superioare ale acestui parametru.

Analiza varianței pentru valorile W arată că, atât soiurile, cât și tratamentele, au avut efecte semnificative asupra acestui parametru, iar interacțiunea Soiuri x Tratamente nu a fost semnificativă.

Tabelul 3

ANOVA pentru W - tăria aluatului, pentru cei doi ani de testare
(ANOVA for W - dough strength, for the two testing years)

Sursa variației	SP	GL	MS	F	Semnificația
Soiuri	159227,7	18	8845,982	6,088798	***
Tratamente	47250,33	1	47250,33	32,52298	***
Interacțiuni	9308,421	18	517,1345	0,35595	NS
Eroare	55207,5	38	1452,829		
Total	270993,9	75			

*** semnificativ pentru probabilitatea de 0,1% și NS = nesemnificativ.

Diferența dintre producțiile obținute cu și fără tratamente cu fungicide a variat foarte mult, atât de la un soi la altul, cât și de la un an la altul (tabelul 4).

Tabelul 4

Diferența dintre valorile W - tăria aluatului pentru parcelele tratate și netratate
(Difference between the values of for W - dough strength for treated and untreated plots)

Nr. crt.	Soiul	2018	2019
1	Glosa	106	25
2	Boema 1	54	89
3	Litera	103	12
4	FDL Miranda	66	13
5	Izvor	87	9
6	Otilia	10	6
7	Pitar	134	18
8	Pajura	113	1
9	Ursita	37	9
10	Voinic	131	53
11	Zamfira	48	12
12	A4-10	53	13
13	Adelina	130	23
14	Șimnic 60	120	5
15	Lv5X	41	57
16	Lv6X	13	6
17	Lv6113-18	10	90
18	Lv6111-18	25	97
19	Bezostaia 1	13	63
Media		68,1	31,6

DL 5% = 95,5.

Analiza varianței pentru diferența dintre valorile W - tăria aluatului înregistrate în parcelele tratate și netratate, în cei doi ani de testare, arată că efectul soiurilor nu a fost semnificativ atunci când a fost testat față de interacțiunea cu anii (tabelul 5).

Tabelul 5

ANOVA pentru diferența dintre valorile W - tăria aluatului înregistrate în parcelele tratate și netratate, în cei doi ani de testare
(ANOVA for the difference between the values of W - dough strength obtained in treated and untreated plots, during the two testing years)

Sursa variației	SP	GL	MS	F	Valoarea P	F crit
Soiuri	18616,84	18	1034,269	0,499602	0,924755	2,217197
Ani	12638,13	1	12638,13	6,104826	0,023702	4,413873
Eroare	37263,37	18	2070,187			
Total	68518,34	37				

*** semnificativ pentru probabilitatea de 0,1% și NS = ne semnificativ.

Un alt parametru important în determinarea calității de panificație este raportul P/L, care reprezintă raportul dintre tenacitatea și extensibilitatea aluatului. Acest raport trebuie să se încadreze în intervalul 0,55-1. Un raport mai mic de 0,55 indică un aluat lipsit de tenacitate, prea extensibil; un raport mai mare de 1 indică un aluat prea tenace, la care ar trebui să se adauge o făină cu calitate mai slabă, pentru a se forma un aluat ușor de frământat, corespunzător standardelor de panificație.

În lucrarea de față am analizat raportul P/L la cele 19 genotipuri de grâu, în condiții de aplicare de tratamente foliare în vegetație și în condiții de neaplicare a tratamentelor, în cei doi ani (tabelul 6).

Tabelul 6

Raportul dintre tenacitatea și extensibilitatea aluatului (P/L) la cele 19 genotipuri de grâu, cu și fără tratamente foliare în vegetație

(The ratio between the dough tenacity and extensibility - P/L in the 19 wheat varieties, tested with and without foliar treatments during vegetation season)

Nr. crt.	Varianta	Netratat		Tratat	
		2018	2019	2018	2019
1	Glosa	1,45	0,41	1,15	0,43
2	Boema 1	0,80	0,58	1,21	0,65
3	Litera	0,77	0,27	1,59	0,32
4	FDL Miranda	0,82	0,32	1,17	0,36
5	Izvor	0,64	0,34	0,99	0,32
6	Otilia	1,05	0,64	1,23	0,76
7	Pitar	0,87	0,44	1,53	0,49
8	Pajura	0,36	0,24	0,50	0,34
9	Ursita	1,83	0,62	3,00	0,69
10	Voinic	0,59	0,33	1,23	0,42
11	Zamfira	0,38	0,29	0,68	0,32
12	A4-10	0,11	0,20	0,16	0,15
13	Adelina	0,44	0,35	0,82	0,40
14	Șimnic 60	0,48	0,27	0,82	0,35

Nr. crt.	Varianta	Netratat		Tratat	
		2018	2019	2018	2019
15	Lv5x	0,45	0,29	0,81	0,36
16	Lv6x	0,49	0,28	0,50	0,27
17	Lv6113-18	0,36	0,24	0,35	0,35
18	Lv6111-18	0,45	0,18	0,52	0,41
19	Bezostaia 1	0,57	0,25	0,65	0,34
Media		0,67	0,34	0,99	0,41
<i>Numărul de cazuri cu P/L optim</i>		7	3	6	3

DL 5% = 0,47; DL 5% = 0,79.

Valorile boldate au avut raportul P/L optim; cele scrise cu italic au avut raportul P/L supraunitar, prea tenace; cele colorate cu galben au prezentat raportul P/L optim în ambele condiții de testare.

Tratamentul cu fungicide a determinat o creștere a raportului P/L, în medie de 20 la 48%, dar numărul soiurilor care au avut un raport P/L în limitele optime a fost asemănător cu sau fără tratament. Numai soiul Boema a avut valori optime ale raportului P/L în ambii ani, în variantele fără tratament. Soiurile Pitar, Voinic, Litera, FDL Miranda, Izvor, Otilia, Ursita și Bezostaia 1 au avut valori optime ale raportului P/L doar în unul din cei doi ani de experimentare. În variantele cu tratamente, niciun soi nu a avut raportul P/L optim în ambii ani, doar într-un singur an s-au înregistrat asemenea valori la soiurile Boema, Izvor, Otilia, Ursita, Zamfira, Adelina, Șimnic 60, Lv5x și Bezostaia 1.

Analiza varianței pentru raportul P/L arată că, în medie, nici efectul soiurilor, tratamentelor sau al interacțiunii Soi x Tratament nu au fost semnificative (tabelul 7).

Tabelul 7

**ANOVA pentru raportul P/L (tenacitate/extensibilitate), în cei doi ani de testare,
în experiența cu tratamente foliare**

[ANOVA for P/L ratio (tenacity/extensibility), for the two years of testing,
in the experiment with foliar treatments]

Sursa variației	SP	GL	MS	F	Semnificația
Soiuri	6,732666	18	0,374037	1,809737	NS
Tratamente	0,680212	1	0,680212	3,291131	NS
Interacțiuni	0,528013	18	0,029334	0,14193	NS
Eroare	7,85385	38	0,20668		

NS = nesemnificativ.

Diferența dintre valorile raportului P/L (tenacitate/extensibilitate) realizate în parcelele tratate și netratate pentru fiecare genotip este prezentată în tabelul 8. Analiza varianței pentru aceste diferențe arată că efectul soiurilor nu a fost semnificativ, însă efectul anilor a fost distinct semnificativ (tabelul 9).

Tabelul 8

Diferența dintre valorile raportului P/L (tenacitate/extensibilitate), din parcelele tratate și netratate
 [Difference between the values of the P/L ratio (tenacity/extensibility) for treated and untreated plots]

Nr. crt.	Soiul	2018	2019
1	Glosa	-0,3	0,02
2	Boema 1	0,41	0,07
3	Litera	0,82	0,05
4	FDL Miranda	0,35	0,04
5	Izvor	0,35	-0,02
6	Otilia	0,18	0,12
7	Pitar	0,66	0,05
8	Pajura	0,14	0,1
9	Ursita	1,17	0,07
10	Voinic	0,64	0,09
11	Zamfira	0,3	0,03
12	A4-10	0,05	-0,05
13	Adelina	0,38	0,05
14	Șimnic 60	0,34	0,08
15	Lv5X	0,36	0,07
16	Lv6X	0,01	-0,01
17	Lv6113-18	-0,01	0,11
18	Lv6111-18	0,07	0,23
19	Bezostaia 1	0,08	0,09

DL 5% = 0,51.

Tabelul 9

ANOVA pentru diferența dintre valorile raportului P/L (tenacitate/extensibilitate), din parcelele tratate și netratate

[ANOVA for the difference between the values of the P/L ratio (tenacity/extensibility), for treated and untreated plots]

Sursa variației	SP	GL	MS	F	Valoarea P
Soiul	1,056026	18	0,058668	1,005734	NS
Anii	0,608845	1	0,608845	10,43729	**
Eroare	1,050005	18	0,058334		
Total	2,714876	37			

***distinct semnificativ pentru probabilitatea de 1% și NS = neseemnificativ.*

CONCLUZII

Tratamentele foliare cu fungicide în vegetație au produs o creștere medie a valorii W și a raportului P/L cu 20 până la 57% la cele 19 genotipuri de grâu comun de toamnă studiate.

Efectul tratamentelor și al soiurilor a fost semnificativ pentru tenacitatea aluatului, dar nu și pentru tenacitate/extensibilitate (raportul P/L).

Deși toate soiurile au prezentat valori mai mici ale tăriei boabelor în absența protecției chimice pentru boli, soiul Voinic a înregistrat, în aceste condiții, valori optime ale tăriei aluatului (mai mari de 180) în ambii ani de experimentare, iar alte 3 soiuri (Pitar, Ursita și Bezostaia 1) au avut valori optime într-unul din ani.

Pentru raportul P/L a fost identificat un singur soi (Boema), cu valori optime ale acestui raport, în variantele fără tratament, în ambii ani de experimentare. Soiurile Pitar, Voinic, Litera, FDL Miranda, Izvor, Otilia, Ursita și Bezostaia 1 au avut valori optime ale raportului P/L numai în unul din cei doi ani de experimentare.

Aceste rezultate demonstrează posibilitatea identificării de genotipuri cu calitate corespunzătoare și în absența tratamentelor, care vor fi benefice în realizarea de soiuri de grâu cu calitate de panificație superioară indiferent de sănătatea plantelor.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- DYCK, P.L., LUKOW, O.M., 1988 – *The genetic analysis of two interspecific sources of leaf rust resistance and their effect on the quality of common wheat*. Can. J. Plant. Sci., 68: 633-639.
- EVERTS, K.L., LEATH, S., FINNEY, P.L., 2001 – *Impact of powdery mildew and leaf rust on milling and baking quality of soft red winter wheat*. Plant Dis., 85: 423-429.
- FINNEY, K.F., SILL, W.H. Jr., 1963 – *Effects of two virus diseases on milling and baking properties of wheat grain and flour and on probable nutritive value of forage wheat*. Agron. J., 55: 476-478.
- JOHNSON, J.W., BAENZINGER, P.S., YAMAZAKI, W.T., SMITH, R.T., 1979 – *Effects of powdery mildew on yield and quality of isogenic lines of 'Chancellor' wheat*. Crop Sci., 19: 349-352.
- MATHRE, D.E., JOHNSTON, R.H., MCGUIRE, C.F., 1977 – *Cephalosporium stripe of winter wheat: Pathogen virulence, sources of resistance, and effect on grain quality*. Phytopathology, 67: 1142-1148.
- MCKENDRY, A.L., HENKE, G.E., FINNEY, P.L., 1995 – *Effects of Septoria leaf blotch on soft red winter wheat milling and baking quality*. Cereal Chem., 72: 142-146.

Prezentată Comitetului de redacție 9 octombrie 2020