

CARACTERISTICI DE CALITATE LA UNELE SOIURI DE GRÂU TESTATE ÎN CONDIȚIILE DE LA FUNDULEA

QUALITY PARAMETERS OF SEVERAL WINTER WHEAT VARIETIES TESTED AT NARDI FUNDULEA

CRISTINA-MIHAELA MARINCIU¹, GABRIELA ȘERBAN¹,
GHEORGHE ITTU, NICOLAE N. SĂULESCU¹

Abstract

Twenty winter wheat varieties (ten varieties created by NARDI Fundulea and ten West-European varieties) were tested under different conditions (with and without Nitrogen fertilizer, during 2016-2018) in NARDI Fundulea field. Grain yield, test weight, grain protein content, Zeleny sedimentation and rheological parameters were investigated. Grain protein content and Zeleny sedimentation were analyzed using grain analyzer Infratec 1241 – Foss. The rheological behavior of dough during and after dough mixing was tested using Reomixer and Alveograph Chopin devices. The results showed high diversity between the samples for both grain yield and grain protein content. Some of the West-European analyzed varieties were more productive than some of the Fundulea varieties, but all analyzed West-European varieties were lower than Fundulea varieties for both grain protein content and bread-making quality given by the used quality parameters. Two perspective lines, Ursita and Voinic from NARDI Fundulea shown a high positive deviations from the regression grain yield-grain protein content.

Cuvinte cheie: producție, conținut de proteine, parametri reologici.

Keywords: wheat, yield, grain protein content, rheological parameters.

INTRODUCERE

Calitatea de panificație a grâului derivă din cantitatea și calitatea proteinelor din făina de grâu (Hruskova și Famera, 2003; Jirsa și Hruskova, 2005). Conținutul total de proteine este principalul factor ce caracterizează făina de grâu, dar nu este suficient pentru caracterizarea comportării în panificație. Este necesar să se determine proprietățile glutenului, respectiv calitatea proteinelor (Başlar și Ertugay, 2011). Industria de panificație necesită ca făina să fie corespunzătoare în privința caracteristicilor de calitate, incluzând conținutul de proteine, gluten umed și proprietățile reologice, cum ar fi tăria și elasticitatea aluatului, volumul pâinii etc.

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

Calitatea boabelor de grâu este importantă și în exportul cerealelor, unde există o valoare limită pentru conținutul în proteine și uneori se cere și valoarea glutenului umed și/sau a tăriei aluatului (W).

Proteinele glutenice (gliadina și glutenina) au rolul principal la fabricarea pâinii din făina de grâu. Ele formează în aluat un schelet tridimensional care conferă acestuia proprietăți reologice specifice, dându-i elasticitate și extensibilitate; totodată, glutenul condiționează capacitatea de reținere a gazelor și de păstrare a formei aluatului. Datorită prezenței scheletului glutenic, aluatul reține gazele de fermentație, formând o structură afânată, poroasă, care se transmite și produsului finit. În urma procesului de coagulare la coacere, peliculele de proteine care înglobează granulele de amidon parțial gelificate, formează pereții porilor, miezului de pâine. Un gluten suficient de elastic și de extensibil asigură obținerea pâinii bine dezvoltate, cu porozitate fină și uniformă, cu pereții porilor subțiri; un gluten excesiv de rezistent sau excesiv de extensibil conduce la produse nedezvoltate, cu miezul dens și, respectiv, la produse plate, cu porozitate grosieră (<http://www.scribub.com/medicina/alimentatie-nutritie/INFLUENTA-COMPOZITIEI-SI-A-PRO12538.php>).

Posibilitatea de a obține informații rapide și de încredere despre calitatea boabelor din probe mici devine constant mai importantă în întregul lanț valoric de grâu, de la ameliorator la industria de morărit și industria de panificație (Marti și Cardone, 2019). De-a lungul decadelor, au fost propuse mai multe modalități de a determina calitatea făinii de grâu. De exemplu, unele aparate determină comportamentul aluatului în timpul mixării, cum este și Reomixerul folosit în lucrarea de față (pentru care este nevoie de 10 g de făină), în timp ce altele determină comportamentul aluatului după frământare, cum este cazul Alveografului Chopin (pentru care este nevoie de 250 g de făină).

Scopul lucrării îl constituie determinarea caracteristicilor de calitate la douăzeci de soiuri de grâu de toamnă testate la I.N.C.D.A. Fundulea, în condiții de fertilizare și nefertilizare cu azot, în perioada 2016-2018.

MATERIAL ȘI METODE

Au fost analizate zece genotipuri de grâu create la I.N.C.D.A. Fundulea, și anume: opt soiuri – Glosa, Boema 1, Litera, FDL Miranda, Izvor, Otilia, Pitar, Pajura și două linii de perspectivă aflate în prezent în ultimul an de testare la I.S.T.I.S. – Ursita și Voinic și zece soiuri vest-europene pentru care se produce sămânță în România, și anume: Altamira, Avenue, Apache, Basmati, Falado, Katarina, Moisson, Rubisko, Solehio și Xerses. Toate aceste genotipuri au fost testate în culturi comparative, la Fundulea, în șapte condiții de mediu diferite din punctul de vedere al gradului de fertilizare cu azot și al epocii de semănat, pe perioada 2016-2018.

Calitatea a fost determinată cu ajutorul a trei aparate.

- Conținutul de proteine și indicele de sedimentare Zeleny au fost determinați cu analizorul de boabe INFRATEC 1241 FOSS, prin metoda spectroscopică (citire în infraroșu).
- Tăria aluatului și volumul estimat al pâinii au fost determinate cu ajutorul aparatului Reomixer (metoda reologică), care funcționează după principiul mixografului

clasic cu peniță și determină parametrii de calitate în timpul frământării. Reomixerul determină șaisprezece parametri de frământare (dintre care mai reprezentativi sunt tăria aluatului, elasticitatea finală a aluatului, căderea aluatului etc.) pe baza cărora este estimat volumul pâinii. Tenacitatea aluatului (W) a fost determinată cu ajutorul Alveografului Chopin care determină parametrii de calitate (tăria aluatului, extensibilitatea aluatului, raportul dintre tărie și extensibilitate, tenacitatea aluatului) după frământare.

Au fost calculate corelații între producția de boabe și conținutul de proteine pentru evidențierea abaterilor pozitive, precum și între conținutul de proteine și ceilalți parametri de calitate analizați.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Corelația dintre producția de boabe și conținutul de proteine din bob a fost intens studiată de-a lungul timpului, amelioratorii încercând evidențierea și exploatarea abaterilor pozitive de la regresie (Feil, 1997; Triboi et al., 2002; Oury și Godin, 2007; Marinciu și Săulescu, 2009; Bogard et al., 2010), deoarece analiza doar a conținutului de proteine, independent de producția de boabe, nu oferă o informație completă asupra comportării genotipurilor respective. În figura 1 este prezentat conținutul de proteine în relație cu producția de boabe, în medie pe șapte condiții de mediu diferite. Corelația dintre cele două caractere a fost negativă, dar nu a fost semnificativă.

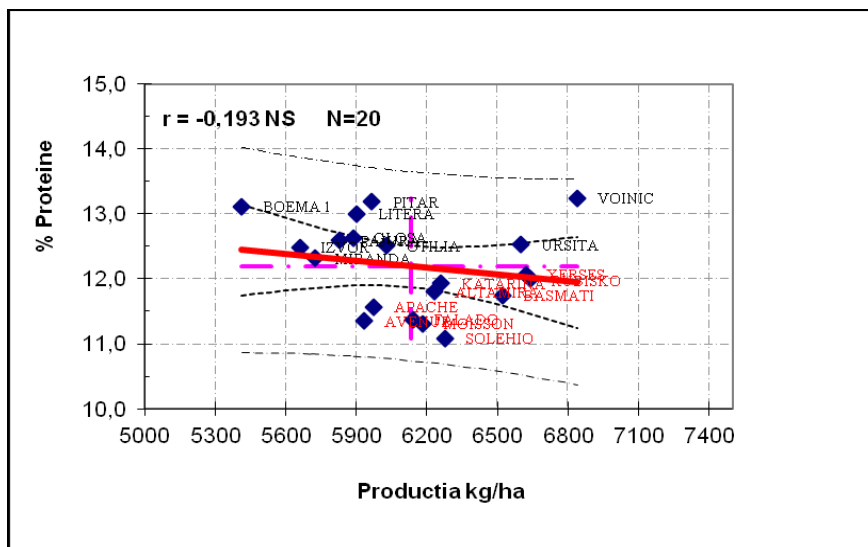


Figura 1 – Corelația dintre producția de boabe și concentrația de proteine în bob, în medie pe șapte condiții de mediu (varianțe tehnologice x ani), pe perioada 2016-2018
 [The correlation between grain yield and grain protein concentration, on average over seven environment conditions (crop managements x years), during 2016-2018]

În ce privește producția de boabe, genotipurile create la I.N.C.D.A. Fundulea au avut producții medii cuprinse între 5413 kg/ha (Boema 1) și 6840 kg/ha (Voinic), cele mai productive fiind liniile de perspectivă, Ursita și Voinic. Cele opt soiuri create la Fundulea, aflate în prezent pe piață, s-au situat sub valoarea medie a experienței, însă cele două linii, Ursita și Voinic, s-au situat mult peste valoarea medie a experienței. Soiurile vest-europene au avut producții medii cuprinse între 5935 kg/ha (Avenue) și 6640 kg/ha (Rubisko), cele mai productive fiind soiurile Xerses și Rubisko. Soiurile Avenue și Apache au avut producții medii mai mici decât media experienței, în schimb celelalte opt soiuri vest-europene au avut producții peste valoarea medie a experienței.

Genotipurile create la Fundulea au avut un conținut mediu de proteine cuprins între 12,3% (FDL Miranda) și 13,2% (Voinic), toate genotipurile situându-se deasupra mediei experienței. Soiurile vest-europene au avut un conținut mediu de proteine cuprins între 11,1% (Solehio) și 12,1% (Xerses), toate situându-se sub valoarea medie a experienței. Conform manualului de gradare din 2017 (www.gradare.ro), la gradul I intră grâul cu conținutul de proteine de minim 12%, însă pentru export pretențiile sunt diferite în funcție de țară (pentru Rusia, Ucraina prețul grâului este diferit de la 12,5% conținut de proteine). Dintre soiurile vest-europene analizate, doar două soiuri au avut conținut mediu de proteine corespunzător, și anume: Rubisko - cu 12% și Xerses - cu 12,1%.

Liniile de perspectivă, Ursita și Voinic, au prezentat abateri pozitive de la regresia producție - % proteine, reprezentând un progres în programul de ameliorare în această direcție.

În procesul de panificație, important nu este doar conținutul în proteine, ci și calitatea acestora. De aceea, au fost analizați anumiți parametri de calitate care influențează calitatea produsului finit. În figura 2 este prezentat indicele de sedimentare Zeleny în relație cu conținutul în proteine pentru cele douăzeci de genotipuri, cei doi parametri fiind determinați cu analizorul de boabe Foss, prin citire în infraroșu. Indicele de sedimentare Zeleny arată capacitatea proteinelor de a se gonfla în soluție de acizi organici.

După cum era de așteptat, corelația este foarte semnificativ pozitivă. Această corelație diferențiază foarte clar soiurile create la Fundulea de cele vest-europene. Toate soiurile de la Fundulea se află în cadranul care reprezintă valori ridicate, atât pentru conținutul în proteine, cât și pentru indicele de sedimentare Zeleny. Cele mai bune soiuri de la Fundulea au fost Voinic, Pitar și Boema, iar cele mai slabe - FDL Miranda și Izvor, dar și acestea sunt superioare celor vest-europene. Toate soiurile vest-europene se situează în cadranul care arată valori scăzute, atât pentru conținut în proteine, cât și pentru calitatea acestora, exprimată de indicele de sedimentare Zeleny. Cel mai bun soi a fost Xerses și cele mai slabe - Solehio și Avenue.

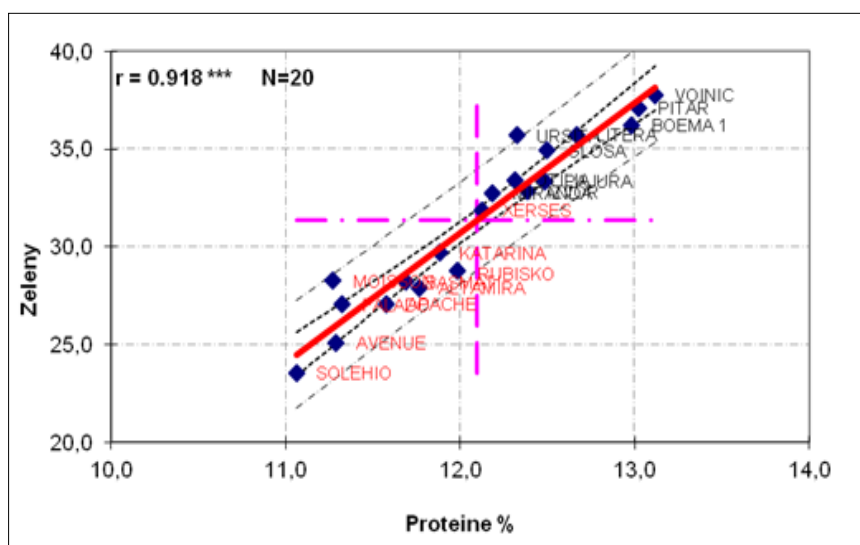


Figura 2 – Corelația dintre procentul de proteine și indicele de sedimentare Zeleny, în medie pe șapte condiții de mediu (variante tehnologice x ani), pe perioada 2016-2018 (FOSS)
 [The correlation between grain protein content and Zeleny sedimentation, on average over seven environment conditions (crop managements x years), during 2016-2018 (FOSS)]

Corelația dintre procentul de proteine și tenacitatea aluatului determinată la Alveograful Chopin, care determină parametrii aluatului după frământare (figura 3), arată o repartizare a soiurilor astfel analizate asemănătoare cu cea determinată spectroscopic.

Soiurile create la Fundulea au fost superioare soiurilor vest-europene și în ce privește tenacitatea aluatului. Dintre acestea, cea mai bună tenacitate a aluatului au avut liniile de perspectivă Voinic și Pitar, iar soiurile cu cea mai mică tenacitate a aluatului au fost FDL Miranda și Pajura. Soiurile vest-europene au avut în medie valori cu mult sub limita admisă în procesele de panificație. Dintre soiurile vest-europene, soiul cu cea mai bună tenacitate a aluatului, dar la un procent de proteine mai scăzut, a fost Falado; cea mai scăzută tenacitate a aluatului a avut-o soiul Rubisko.

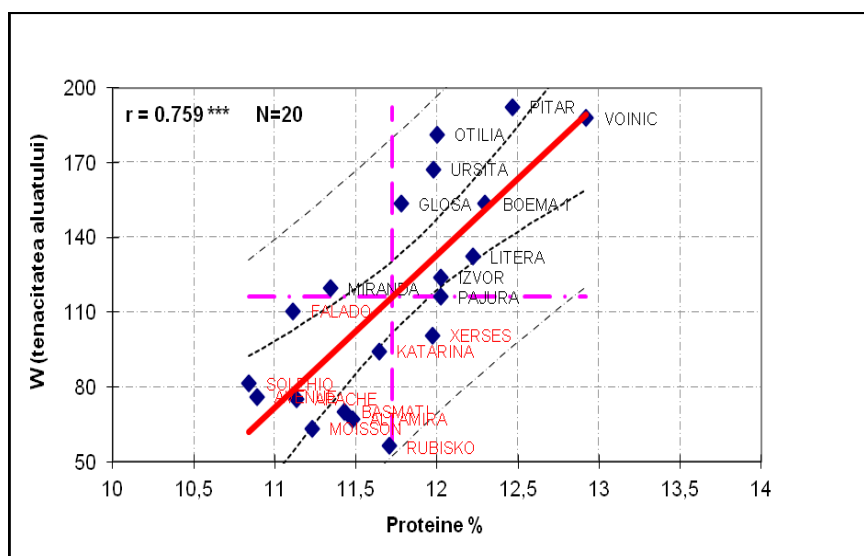


Figura 3 – Corelația dintre % proteine și tenacitatea aluatului (W) determinată la Alveograf, în medie pe cinci condiții de mediu (varianțe tehnologice x ani), pe perioada 2017-2018

[Correlation between grain protein content and dough tenacity (W) analyzed with Alveograph, on average over five environment conditions (crop managements x years), during 2017-2018]

Calitatea de panificație a fost estimată și cu un al treilea aparat, Reomixerul, care determină parametrii reologici în timpul frământării aluatului. Corelația dintre procentul de proteine și volumul pâinii, estimat de acest aparat (figura 4), ne-a arătat o repartizare a soiurilor asemănătoare cu cele anterioare. Toate soiurile și liniile create la Fundulea s-au situat deasupra mediei experienței, în cadranul care indică atât procent de proteine ridicat cât și volum estimat al pâinii ridicat. Nouă din cele zece soiuri vest-europene testate s-au situat sub valoarea medie a experienței, în cadranul care indică atât procent de proteine scăzut, cât și volum al pâinii scăzut. Soiurile de la Fundulea cu cea mai mare valoare pentru volumul pâinii au fost Pitar, Voinic, dar și Litera și Glosa, care au avut un volum al pâinii peste valoarea de 750 ml. Cel mai scăzut volum al pâinii, dintre soiurile create la Fundulea, au avut FDL Miranda și Ursita, dar și acestea au avut un volum al pâinii peste 650 ml. Trebuie menționat că este considerată o pâine de bună calitate, cea cu un volum minim de 650 ml/100 g făină. Dintre soiurile vest-europene, singurul soi cu volumul pâinii corespunzător a fost Xerses. Cel mai mic volum al pâinii l-a avut soiul Altamira, dar și soiurile Solehio, Rubisko, Moisson și Avenue au avut, în medie, valori sub 600 ml.

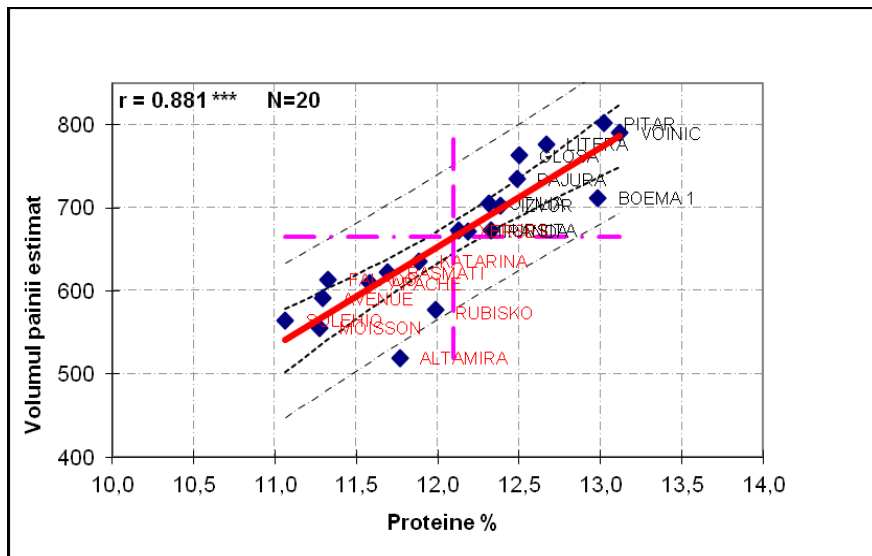


Figura 4 – Corelația dintre procentul de proteine și volumul pâinii estimat (Reomixer), în medie pe șase condiții de mediu (varianțe tehnologice x ani), pe perioada 2016-2018
 [Correlation between grain protein content and loaf volume estimated by Reomixer, on average over six environment conditions (crop managements x years), during 2017-2018]

Corelația dintre tăria aluatului, determinată tot la Reomixer, și procentul de proteine a confirmat superioritatea soiurilor create la Fundulea față de cele vest-europene (figura 5). Dintre soiurile create la Fundulea, cele cu cel mai tare aluat au fost: Pitar, Voinic, dar și Glosa și Litera; cele cu un aluat mai puțin tare au fost FDL Miranda, Ursita, Izvor. Dintre soiurile vest-europene, Xerses și Katarina au avut un aluat mai tare, iar Altamira și Moisson au avut un aluat mai puțin tare.

În figura 6 sunt comparate alveogramele soiurilor Glosa și Apache. Soiul Glosa este cel mai cultivat soi creat la Fundulea, iar soiul Apache este unul dintre cele mai cultivate soiuri vest-europene în țara noastră, în prezent (conform statisticilor M.A.D.R.).

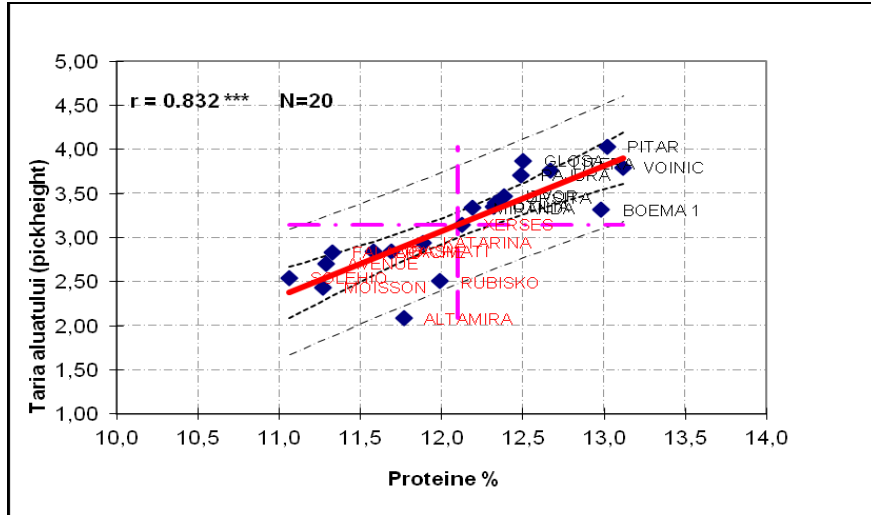


Figura 5 – Corelația dintre procentul de proteine și tăria aluatului (Reomixer), în medie pe șase condiții de mediu (variante tehnologice x ani), pe perioada 2016-2018
 [Correlation between grain protein content and dough strength (Reomixer), on average over six environment conditions (crop managements x years), during 2016-2018]

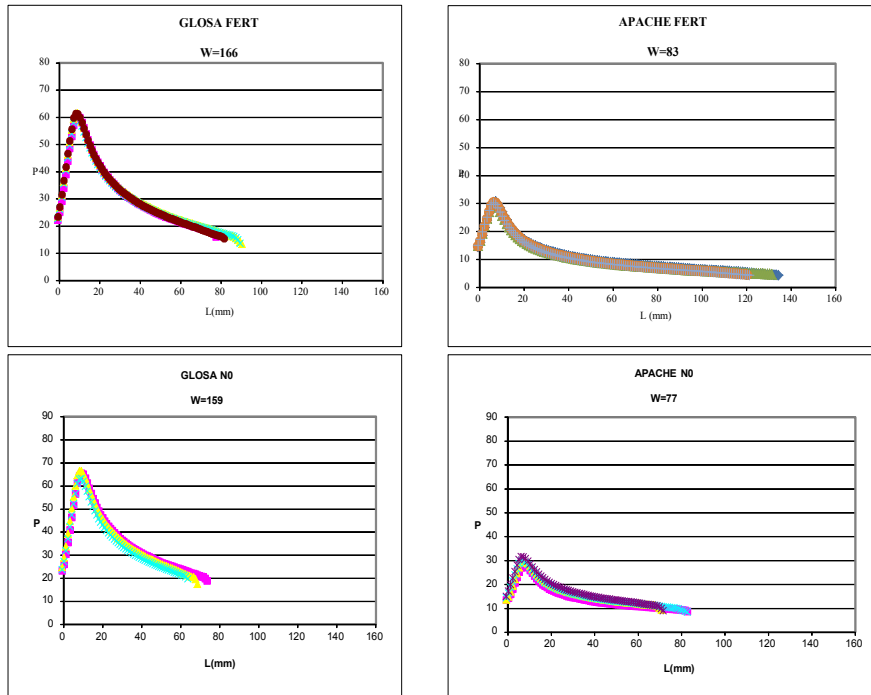


Figura 6 – Alveogramele soiurilor Glosa și Apache, testate în condiții de fertilizare și nefertilizare suplimentară cu azot
 (Alveograms of Glosa and Apache varieties, tested with and without additional nitrogen fertilizer)

În figura 7 sunt comparate alveogramele liniei de perspectivă Voinic, creată la Fundulea și ale soiului Rubisko - soi vest-european. Valoarea P de pe ordonată (axa y) reprezintă tăria aluatului, iar valoarea L de pe abscisă (axa x) reprezintă extensibilitatea aluatului. Pentru un aluat de calitate, raportul P/L trebuie să fie în echilibru. Soiul Glosa a avut o tenacitate a aluatului (W) de două ori mai mare decât soiul Apache, atât în condiții de fertilizare, cât și în condiții de nefertilizare suplimentară cu azot și un raport bun între P/L, soiul Apache fiind mult prea extensibil. Linia Voinic a avut o tenacitate a aluatului (W) cu mult mai mare decât soiul Rubisko (soi relativ nou introdus în țara noastră) (de cinci ori mai mare în condiții de fertilizare și de trei ori mai mare în condiții de nefertilizare suplimentară cu azot), precum și un raport foarte bun P/L.

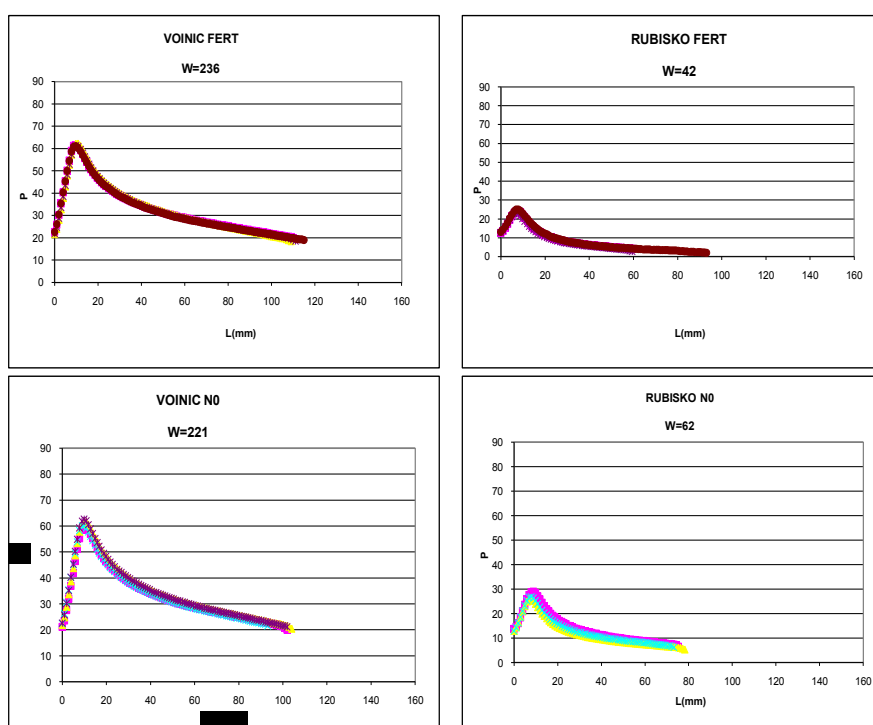


Figura 7 – Alveogramele soiurilor Voinic și Rubisko, testate în condiții de fertilizare și nefertilizare suplimentară cu azot
(Alveograms of Voinic and Rubisko varieties, tested with and without additional nitrogen fertilizer)

Caracteristicile contrastante ale aluatului se pot vedea și în reomixerile din figurile 8 și 9, unde au fost comparate aceleași genotipuri.

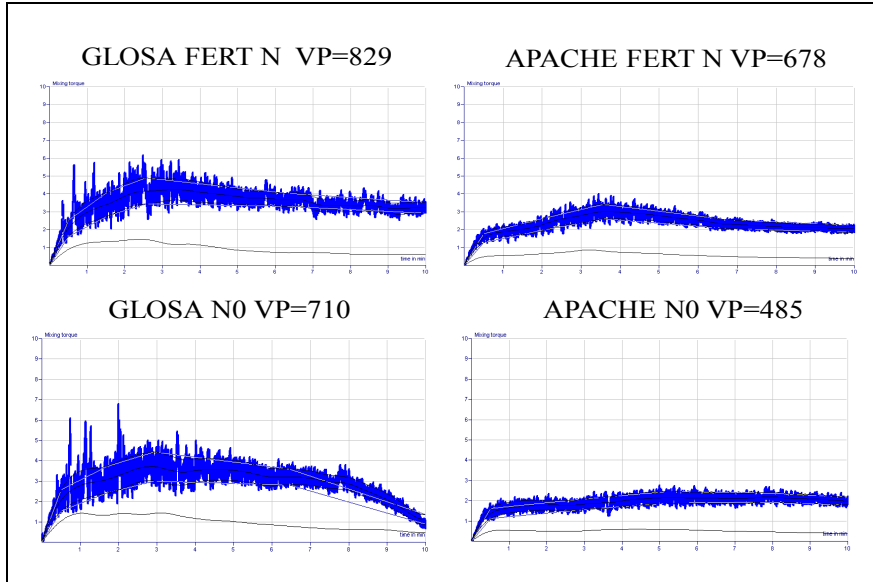


Figura 8 – Reomixerile soiurilor Glosa și Apache, testate în condiții de fertilizare și nefertilizare cu azot (VP = volumul estimat al pâinii)
 [Mixograms of Glosa and Apache varieties, tested with and without nitrogen fertilizer (VP = estimated loaf volume)]

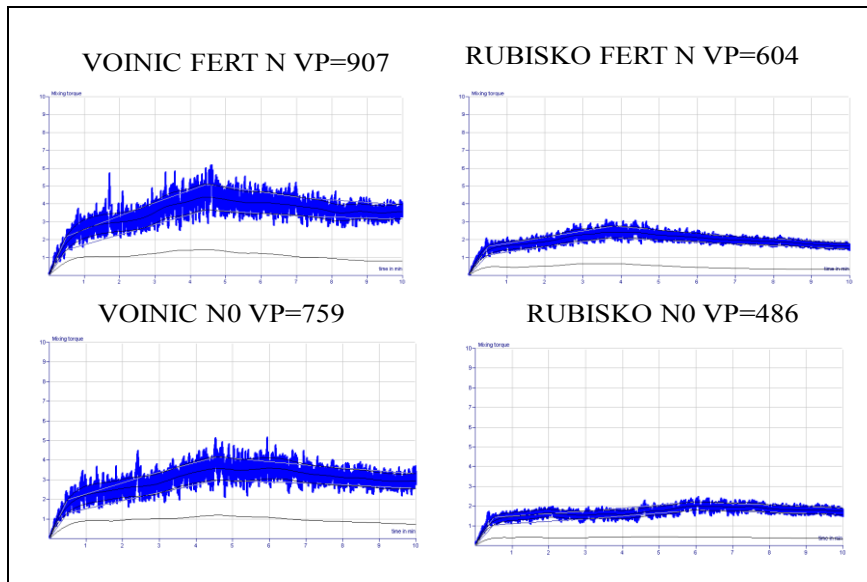


Figura 9 – Reomixerile soiurilor Voinic și Rubisko, testate în condiții de fertilizare și nefertilizare cu azot (VP = volumul estimat al pâinii)
 [Mixograms of Voinic and Rubisko varieties, tested with and without nitrogen fertilizer (VP = estimated loaf volume)]

A fost determinată masa hectolitrică pentru cele douăzeci de variante de grâu analizate, în patru condiții în perioada 2017-2018. Acest indicator prezintă interes atât pentru fermieri, cât și pentru industria de morărit. În graficul din figura 10 sunt prezentate variantele de grâu analizate, în ordine descrescătoare. Conform aceluiași manual de gradare din 2017, menționat anterior, grânele de calitate I trebuie să aibă o valoare minimă a masei hectolitrică de 77 kg/hl, iar grânele de calitate a II-a trebuie să aibă minim 75 kg/hl. După cum se poate observa, toate variantele create la Fundulea au o valoare medie a masei hectolitrică peste 75 kg/hl, iar soiurile Izvor, Otilia, Voinic, Ursita și Pajura au avut o valoare medie a masei hectolitrică de peste 77 kg/hl. Dintre soiurile vest-europene, doar Altamira, Katarina și Xerses au avut o valoare medie a masei hectolitrică în jurul valorii de 75-76 kg/hl, iar celelalte soiuri s-au situat sub valoarea de 75 kg/hl.

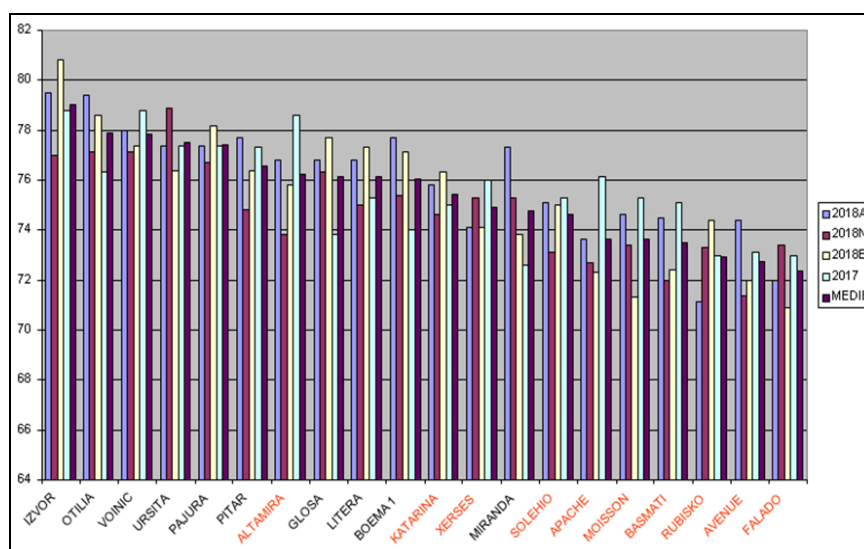


Figura 10 – Variația masei hectolitrică la douăzeci soiuri de grâu, testate în patru condiții de mediu (locații x ani)

[The variation in test weight of twenty winter wheat varieties, tested under four environment conditions (locations x years)]

CONCLUZII

- Din analiza relației dintre producția de boabe și conținutul de proteine, s-a constatat că unele soiuri vest-europene analizate au fost mai productive decât unele soiuri de la Fundulea, însă toate soiurile vest-europene au fost inferioare soiurilor create la Fundulea din punctul de vedere al procentului de proteine.

- Liniiile noi de la Fundulea, aflate în prezent în multiplicare rapidă (Ursita și Voinic) au avut producții ridicate (comparabile cu cele mai productive soiuri vest-europene), dar cu procentul de proteine net superior acestora, având cea mai mare abatere pozitivă de la dreapta de regresie producție - procentul proteine.

- Analiza proprietăților reologice ale aluatului (determinate cu două aparate diferite: Reomixer și Alveograf) a arătat că soiurile vest-europene analizate au fost net inferioare soiurilor create la Fundulea, chiar și în ce privește procentul de proteine acceptat în industria de panificație.
- Obținerea unui grâu cu o calitate de panificație bună ar trebui încurajată, întrucât diferența de preț dintre grâul furajer și cel de calitate, în prezent, este foarte mică, astfel fermierii nu sunt interesați să producă grâu de calitate.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BOGARD, M., ALLARD, V., BRANCOURT-HULMEL, M., HEUMEZ, E., MACHET, J.-M., JEUFFROY, M.-H., GATE, P., MARTRE, P., and LE GOUIS, J., 2010 – *Deviation from the grain protein concentration grain yield negative relationship is highly correlated to post-anthesis N uptake in winter wheat*. J. Exp. Bot., 61: 4303-4312. <https://doi.org/10.1093/jxb/erq238>
- BAŞLAR, M., ERTUGAY, M.F., 2011 – *Determination of protein and gluten quality-related parameters of wheat flour using near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS)*. Turk. J. Agric For., 35: 139-144.
- FEIL, B., 1997 – *The inverse yield-protein relationship in cereals: possibilities and limitations for genetically improving the grain protein yield*. Trends in Agron., 1: 103-119.
- HRUSKOVA, M., FAMERA, O., 2003 – *Prediction of wheat and flour Zeleny sedimentation value using NIR technique*. Czech J. Food Sci., 21: 91-96.
- JIRSA, O., HRUSKOVA, M., 2005 – *Characteristics of fermented dough predicted by using the NIR technique*. Czech J. Food Sci., 23: 184-189.
- MARTI, A., CARDONE, G., 2019 – *Insights on wheat quality evaluation along the value chain. Book of abstracts*. 19th ICC Conference, Vienna, Austria, 24-25 April 2019: 63.
- MARINCIU, C., SĂULESCU, N.N., 2009 – *Grain yield and protein concentration in winter wheat cultivars tested with and without nitrogen fertilizer*. Romanian Agricultural Research, 26: 13-19.
- OURY, F.-X., GODIN, C., 2007 – *Yield and grain protein concentration in bread wheat: how to use the negative relationship between the two characters to identify favourable genotypes?* Euphytica, 157 (1-2): 45-57.
- TRIBOI, E., TRIBOI-BLONDEL, A.M., 2002 – *Productivity and grain or seed composition: A new approach to an old problem*. Eur. J. Agron., 16: 163-186.
- <http://www.scribub.com/medicina/alimentatie-nutritie/INFLUENTA-COMPOZITIEI-SI-A-PRO12538.php>
http://www.gradare.ro/wp-content/uploads/2017/07/Manual-gradare_2017.pdf

Prezentată Comitetului de redacție la 13 iunie 2019