



A XII-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională  
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",  
SEBEȘ, 2012

## REOLOGIA FĂINURILOR AGLUTENICE

Anca IANCU, Gabriel DĂMĂCUȘ

### RHEOLOGY OF GLUTEN-FREE FLOURS

Many peoples fear the limitations and restrictions imposed by the diet, even if it means following certain rules, life with celiac disease can be lived with intensity and joy, because gluten-free food provided by food in quantities of increasingly larger.

Cuvinte cheie: fără gluten, celiachie, amilază<sup>1</sup>, amidon  
Keywords: gluten free, celiac disease, amylase, starch

#### 1. Introducere

Interacțiunea dintre alimentație și starea de sănătate, posibilul caracter patologic al hranei asupra organismului este una dintre cele mai actuale probleme, alimentele fără risc în viața zilnică a persoanelor alergice la gluten<sup>2</sup>, diagnosticate cu celiachie, cea mai răspândită boală genetică din Europa.

Cercetarea experimentală în fabricarea pastelor aglutenice pornește de la faptul că se folosesc materii prime fără gluten ca făina de orez, porumb, hrișcă, soia, ouă îmbunătățite cu suc de morcovi, suc de afine, pastă de tomate și spanac. Un accent deosebit se pune pe caracteristicile de calitate, care trebuie să fie apropiate de cele ale

---

<sup>1</sup> **AMILĂZĂ**, *amilaze*, s. f. Substanță produsă de pancreas, care (în timpul digestiei) transformă amidonul în maltoză și glucoză. – Din fr. **amylase**.

<sup>2</sup> **GLUTÉN** *n.* Substanță proteică vâscoasă, de culoare cenușie, conținută în boabele cerealelor (mai ales în boabele de grâu). /<fr.*gluten*, lat. *gluten*, ~inis.

pastelor cu gluten din făină de grâu, pe comportarea la fierbere și creșterea în volum [1].

## 2. Materiile prime

Orezul simbolizează bogăția, protecția proprietății în cultura chineză unde bobul de orez reprezintă simbolul fertilității Pământului și puterea zeilor, proprietățile lui fiind cunoscute și utilizate de 5.000 de ani fiind cel mai răspândit în lume. Suprafața cultivată este de 150 milioane ha, țările mari cultivatoare fiind situate în Asia.

Orezul conține o cantitate mare de amidon (75 %), însă endospermul este aproape complet lipsit de vitamine, are un conținut scăzut de lipide (0,4 %), cu un raport pozitiv între sodiu și potasiu, ce a face din orez un element important pentru controlul presiunii arteriale. Făina de orez se obține prin măcinarea orezului cu bob lung decorticat, are umiditatea 12,13 % și aciditate 0,4 grade [2].

Hrișca a fost „domesticită” și cultivată pentru prima oară în Asia de sud-est, acum circa 8.000 de ani, suprafața cultivată este de 1 milion ha, este concentrată îndeosebi în Franța, Polonia, Rusia, Canada, SUA.

Hrișca are în compoziție numeroase substanțe nutritive, proteine, zaharoză și dextroză, vitamina P, B1, B2, B3, B5, E, săruri minerale (calciu, magneziu, potasiu, fier, seleniu), aminoacizi și rutină, o substanță foarte valoroasă pentru sănătatea vaselor capilare, 70+80 % din masa fructelor de hrișcă este reprezentată de amidon. Făina de hrișcă este obținută prin măcinarea integrală a boabelor de hrișcă, are umiditatea de 14 %, culoare gri, aspect făinos, gust caracteristic [3].

Pentru obținerea pastele aglutenice s-au supus testărilor reologice următoarele amestecuri de făină fără gluten :

- făină de orez 50 % și făină de hrișcă 50 % - proba 1;
- făină de orez 75 % și amidon de porumb 25 % - proba 2.

Pe baza datelor furnizate se pot obține informații asupra calității proteinelor care decid calitatea făinii și se pot stabili corelații privind caracteristicile produselor fabricate.

## 3. Metoda de lucru

Metoda de lucru a vizat: determinarea capacității de hidratare a făinii, a comportării aluatului la frământare (timp de formare, stabilitate, înmuiere), comportarea la încălzire, când are loc intensificarea

activității enzimatice, coagularea proteinelor și gelatinizarea amidonului [4].

Aceste modificări sunt determinate pe baza măsurării cu ajutorul unui senzor de moment, a momentului opus de aluat la frământare. Informațiile obținute sunt transmise la calculator pentru prelucrarea și efectuarea calculului. Astfel s-au obținut profile grafice pentru amestecurile aglutinice prezentate în figurile 1 și 2, diferențiate prin cele 5 zone ale curbei (C1, C2, C3, C4, C5).

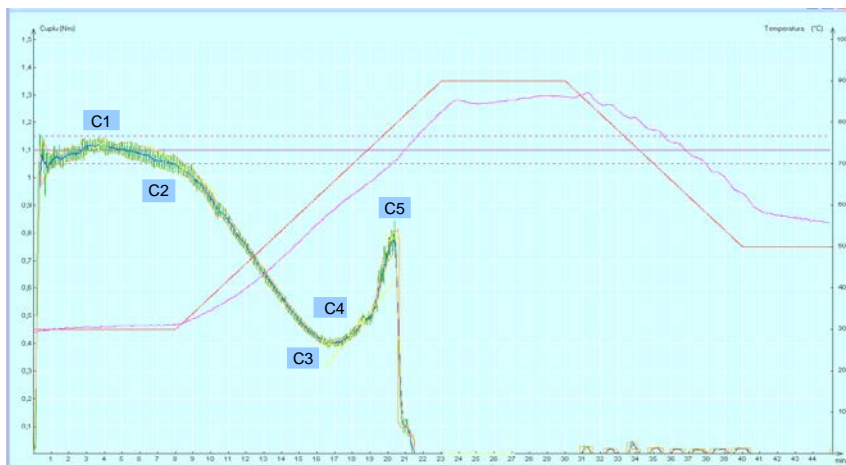


Fig. 1 Profilul grafic făină de orez + făină de hrîșcă

Dezvoltarea aluatului, coincide cu absorbția apei de făină, urmată de formarea aluatului (C1), capacitatea de hidratare a probei 1 este de 48,9 % față de cea a probei 2 care este de 42,80 %.

Înmuierea proteinelor, corespunde primei etape de încălzire a aluatului, la temperatura de 58 °C are loc coagularea termică a proteinelor (C2) pentru proba 1, comparativ cu proba 2 care are loc la 64,1 °C, însoțită de eliberarea unei părți din apa legată la frământare ceea ce accentuează înmuierea aluatului.

Gelatinizarea amidonului, corespunde celei de a doua etape de încălzire a aluatului, la temperatura de 70,5 °C pentru proba 1 și respectiv 80,9 °C pentru proba 2 când începe gelatinizarea amidonului (C3), ceea ce duce la creșterea consistenței aluatului.

Activitatea enzimatică, are loc la temperatura înaltă a aluatului și încălzire constantă a malaxorului (al doilea platou), situată în limitele temperaturii de activitate a  $\alpha$ -amilazei (C4), iar durata ei de acțiune

asupra amidonului este mare de 30 minute pentru proba 1, respectiv 87,1 °C pentru proba 2, ca urmare consistența aluatului va scădea mai mult în cazul probei 2.

Retrogradarea amidonului, are loc în condițiile răcirii aluatului, începe gelificarea amidonului și retrogradarea lui (C5), fenomen care produce creșterea consistenței, la temperatura de 55,8 °C proba 1 și 56 °C, proba 2.

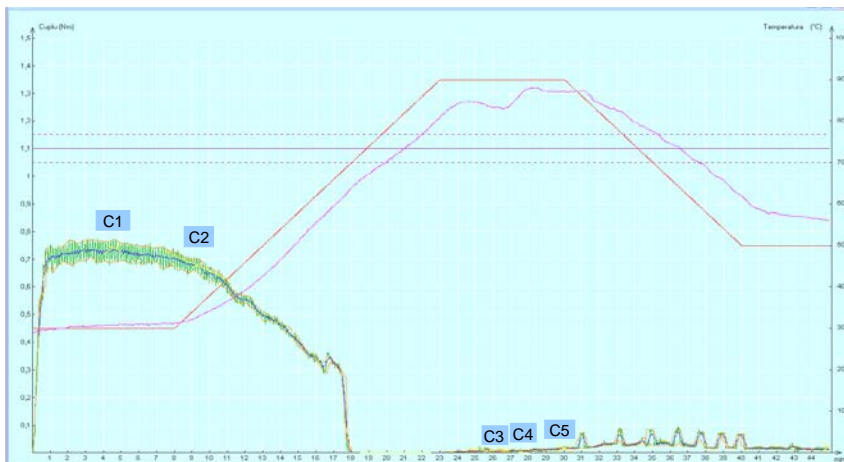


Fig. 2 Profilul grafic făină de orez + amidon de porumb

Mixolab Profiler convertește curba obținută de Mixolab Standard în șase indici vizibili exprimați pe o scară de la 0÷9 (Mixolab Index) pentru o caracterizare completă a făinii (absorbția apei, comportarea în timpul malaxării, proteina/tăria glutenului, vâscozitatea la cald, activitatea amilazică și indicele de retrogradare).

Cu ajutorul acestui sistem se poate stabili dacă o făină corespunde specificațiilor, de asemenea stabilește limitele de acceptabilitate pentru făină în funcție de profilul dorit. Configurația inițială a sistemului de la Chopin oferă 16 profile pentru următoarele produse: pâine, biscuiți, pizza, lipie, paste, baclava etc. dacă făina nu îndeplinește parametrii unui profil configurat, mixolabul sugerează modificări.

S-au experimentat profilele țintă cu profilul Ravioli chinezești și Noodles Chinoise și s-au obținut profilele din figura 3.

Absorbția apei în cazul ambelor probe este 0 ceea ce indică un conținut scăzut de proteine.

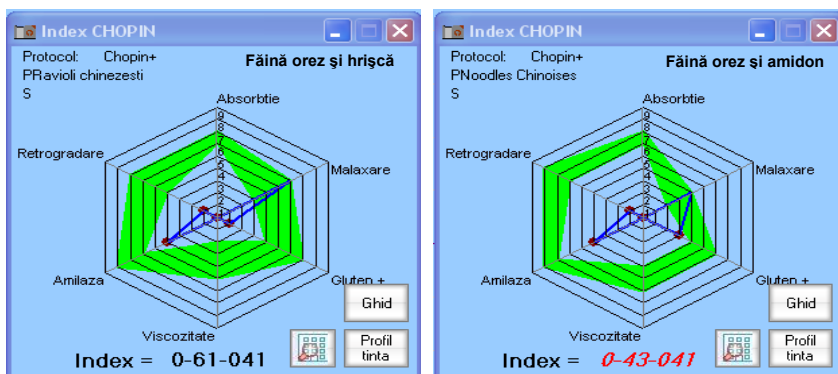
Comportarea la malaxare reprezintă un indice care oferă informații privind comportarea făinii când e malaxată la 30 °C și apreciază stabilitatea și înmuiera aluatului. Cu cât indicele e mai mare aluatul e mai stabil la malaxare.

Din datele experimentale se observă că făina de hrișcă prezintă un indice de malaxare (6), comparativ cu făina de orez (2) ceea ce oferă informații cu privire la regimul de frământare al amestecului cu făină de hrișcă.

Glutenul măsoară comportarea proteinelor la încălzirea aluatului. Cu cât indicele e mai mare cu atât glutenul, în cazul de față amidonul, este mai rezistent la condițiile procesului tehnologic. Rezultatele experimentale indică o rezistență mai mare la prelucrarea aluatului obținut din făină de orez și amidon (indice 3) comparativ cu făina de orez și hrișcă (indice 1).

Vâscozitatea reprezintă un alt parametru utilizat în determinarea proprietăților reologice ale făinurilor și se datorează activității amilazei cât și calității amidonului. La probele analizate vâscozitatea este 0, ceea ce indică faptul că aluatul de paste are o vâscozitate (consistență) mică, se prezintă sub formă pulverulentă.

Retrogradarea se datorează comportării amidonului în timpul răcirii (respectiv cristalizarea amilopectinei). Cu cât indicele este mai ridicat cu atât scade termenul de valabilitate. Indicele de retrogradare este 1 pentru ambele probe ceea ce reprezintă un termen de valabilitate mare.



a.

b.

Fig. 3 Profilul făină de orez și hrișcă a., făină de orez și amidon b

#### 4. Concluzii

În urma analizei efectuate au rezultat următoarele:

- amestecurile de făină fără gluten analizate se pretează la obținerea de paste făinoase aglutenice, profilele fiind în interiorul curbei;
- capacitatea de hidratare a făinurilor este aproximativ 50 %, ceea ce arată că aluatul de paste este sfărâmicios, pulverulent;
- timpul de frământare în cazul amestecului cu făină de hrișcă este mai mare comparativ cu al făinii de orez și amidon.
- pastele obținute din făina de orez și hrișcă își mențin forma la fierbere, sunt ușor lipicioase, volumul se mărește de 3 ori, iar sedimentul este de 0,4, comparativ cu pastele obținute din făină de orez și amidon care se sfărâmă la fierbere, sunt lipicioase, volumul se mărește de 2,5 ori și sedimentul e 3,5 cm.

#### BIBLIOGRAFIE

- [1] Segal, R., Miron, G., *Alimente funcționale. Alimentele și sănătatea*, Editura Academica, București, 1999.
- [2] Alexa, E., *Alimente făinoase dietetice-tehnologii de obținere, materii prime și metode de analiză*, Editura Solness, Timișoara, 2010.
- [3] Segal, B., *Procedee de îmbunătățire a calității și stabilității produselor alimentare*, Editura tehnică, București, 1982.
- [4] Bordei, D., *Controlul calității în industria panificației*, Editura Academica, București, 2007.
- [5] Bejan, M., *În lumea unităților de măsură*, ediția a doua revăzută și adăugită. Editura Academiei Române și Editura AGIR, București, 2005.

Drd.Ing. Anca IANCU,  
DSVSA Caraș-Severin, membru AGIR  
e-mail: iancuanca88@yahoo.com

Drd.Ing. Gabriel DĂMĂCUȘ,  
S.C. Multipack S.R.L., Grup de Firme European Drinks, Oradea, BH  
e-mail: gabi.damacus@yahoo.com