

DISTRIBUȚIA GRANULOMETRICĂ A FĂINII DE SORIZ

Autor: Rodica SIMINIUC

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În lucrare sunt relatate rezultatele experimentale ale analizei granulometrice a făinii de soriz: dimensiunile minime și maxime ale particulelor materialului, distribuția după dimensiuni a măcinșului care iese de la valțul de moara, valoarea medie a dimensiunii particulelor. Repartiția granulometrică a făinii a fost descrisă matematic de către relația Rosin-Rammler-Sperling-Bennett. Rezultatele obținute au permis clasificarea făinii în categoria făinurilor de calitate medie (conform granulometriei) și vor facilita selectarea procedeele tehnologice optime în scopul obținerii unor produse făinoase de calitate.

Cuvinte chee: făină de soriz, site, distribuție granulometrică, relația Rosin-Rammler.

1. Introducere

Datorită compoziției chimice prielnice, făina ocupă un loc deosebit în alimentația omului, iar datorită unor proprietăți tehnologice specifice reprezintă materia primă de bază pentru obținerea multor produse alimentare și în primul rând a pâinii. Analiza granulometrică reprezintă analiza mărimii și distribuției după mărime a particulelor rezultate în urma procesului de mărunțire a unui material în diferite mori [8]. Compoziția granulometrică a făinurilor este foarte importantă pentru procesul de panificație. Nu poate fi făcută însă o anumită recomandare referitoare la mărimea particulelor de făină pentru un anumit tip de pâine, mărimea particulelor trebuie determinată prin probe. Sub aspectul tehnologiei de panificație dimensiunea particulelor de făină influențează capacitatea de legare a apei și stabilitatea aluatului, precum și însușirile reologice ale aluatului [1, 2]. Sortimentul făinurilor aglutenice în Republica Moldova este foarte redus, iar proprietățile acestor făinuri nu sunt suficient studiate. Sorizul (*Sorghum Oryzoidum*) este o cereală relativ nouă, iar producerea industrială a făinii de soriz a început în anul 2012. Analiza granulometrică a făinii de soriz va permite cunoașterea următoarelor caracteristici ale acesteia: dimensiunile minime și maxime ale particulelor materialului; procentul (din masă) a particulelor ale căror dimensiuni, fie depășesc, fie sunt sub o anumită valoare; distribuția după dimensiuni (% din masă) a particulelor materialului [1].

2. Materiale și metode

Făina de soriz, utilizată pentru determinările granulometrice a fost achiziționată de la Î.I. "Andigor" în conformitate cu SF-40197194-002:2013-Produse din boabe de soriz [8]. Caracteristica organoleptică a făinii de soriz (conform SF) este redată în tabelul 1.

Tabelul 1.

Caracteristica organoleptică a făinii de soriz

| | |
|---------|--|
| Indici | Condiții de admisibilitate |
| Culoare | Albă cu nuanță gălbuie |
| Miros | Specific făinii de soriz, fără miros străin, rînced sau de mucegai |
| Gust | Specific făinii de soriz, fără gust străin, acru sau amar. |

Repartizarea particulelor după dimensiuni fost realizată cu ajutorul *sitelor*. Sitele, care au orificii de dimensiuni diferite, se montează una sub cealaltă, în ordinea crescătoare dimensiunii orificiilor. Proba de material analizat se așează pe sita superioară, care are orificiile cele mai mari. După cernerea materialului într-un anumit interval de timp, pe fiecare sită se va găsi câte o cantitate de material ce reprezintă totalitatea particulelor cu dimensiuni mai mici decât cele ale orificiilor sitei superioare celei considerate, și mai mari decât ale sitei considerate prin care nu a trecut [4].

3. Rezultate și discuții

Caracteristicile granulometrice ale materialelor măcinate determină atât nivelul de calitate a produsului finit, cât și valorile efective ale unor indicatori tehnico-economici de eficiență. Majoritatea materialelor sunt poligranulare. În funcție de specificul operației din fluxul tehnologic în care acestea apar, ele reprezintă o anumită dispersie a diametrelor în jurul unei valori medii, precum și distribuții granulometrice uni sau multimodale. Rezultă, deci că gradul de uniformitate granulometrică al amestecurilor poligranulare poate fi diferit, chiar dacă suprafața lor specifică sau diametrul mediu este același.

Este de menționat că particulele de măcinș, prezintă caracteristici mecanice și compoziție diferită. Dimensiunile sitelor utilizate la determinări și ponderea fracțiilor de material pe fiecare sită pentru materialele separate sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2.

Analiza granulometrică a făinii de soriz

| Sita nr.: | Dimesiunea ochiului sitei, l_i (μm) | Dimensiunile particulelor fracției, d_i (μm) | Făină cuprinsă între dimensiunile a două site alăturate, a_i (%) | Cernut pe sită, C_i (%), | Refuz pe sită, R_i (%) |
|-----------|--|---|--|----------------------------|--------------------------|
| 0 | 0 | $d < 165$ | 1 | 0 | |
| 43 | 165 | $165 < d < 219$ | 1,7 | 1 | 99,0 |
| 35 | 219 | $219 < d < 226$ | 11 | 2,7 | 97,3 |
| 32 | 226 | $226 < d < 250$ | 64 | 13,7 | 86,3 |
| 025* | 250 | $250 < d < 329$ | 6 | 77,7 | 22,3 |
| 23 | 329 | $329 < d < 400$ | 12 | 83,7 | 16,3 |
| 040* | 400 | $400 < d < 450$ | 0,6 | 95,7 | 4,3 |
| 045* | 450 | $450 < d < 500$ | 2,2 | 96,3 | 3,7 |
| 050* | 500 | $500 < d$ | 1,5 | 98,5 | 1,5 |

* site metalice [9]

Fracțiile de măcinș sortate și separate pe site sunt alcătuite din particule cu dimensiuni între o valoare minima și o valoare maxima, în interiorul amestecului distribuția după dimensiuni fiind caracterizată de diverse legi de distribuție. Repartiția granulometrică (Curba $R_x=f(l_i)$) este cel mai bine caracterizată matematic de către relația Rosin-Rammler-Sperling-Bennett [7].

$$R_x = 100 * e^{-bx^n} \quad (1)$$

unde: R (%) - procentul de refuz (particule cu dimensiunea mai mare ca d);

b și n coeficienți constanți ce depind de natura materialului și de finețea mărunțirii ($b=0.003-0.035$; $n=0.53-0.70$);

x (d_i) este dimensiunea medie a particulelor din fracții obținute pe sită și este egală cu

$$x = \frac{L_{i+1} + L_i}{2}, \quad i = 0, 1, \dots, n, \quad (2)$$

sitele numerotîndu-se de la sita cu dimensiunea minimă a orificiului (în μm). Exprimarea uzuală se face prin 2 curbe granulometrice: în ordonată se reprezintă C și R (%), iar în abscisă dimensiunea orificiilor sitei. Din diagramă se observă că cele două curbe (C_i , R_i) sunt simetrice față de linia care reprezintă $C=R=50\%$ (Figura 1. (a și b)). Făina de soriz este un component poligranular, dimensiunea particulelor fiind cuprinsă între 165 și 500 μm , iar valoarea medie a dimensiunilor particulelor este 323,5 μm . Aproximativ 78 % din

partea masică a făinii are dimensiunea particulelor $\leq 250 \mu\text{m}$, dintre care 64 % sunt particule cu dimensiunea cuprinsă între 226...250 μm . Partea majoritară a făinii (circa 86,3%) e constituită din particule cuprinse între 250...226 μm .

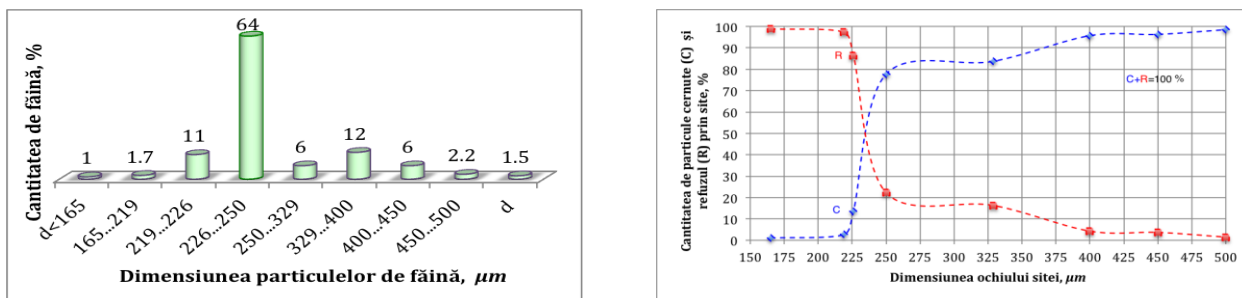


Fig. 1. Repartiția granulometrică a făinii de soriz (a, b)

Particulele cu dimensiuni mai mari de 500 μm au constituit 1,5 % din totalul făinii. Conform granulometriei, dacă 100 % de făină poate trece printr-o sită cu orificii cu diametrul de 1 mm, ea poate fi considerată făină de granulozitate medie, deci făina de soriz, conform clasificării respective, este de calitate "medie". Granulozitatea unor făinuri de sorg recomandate pentru elaborarea produselor de patiserie/cofetărie este de circa 250 μm [6].

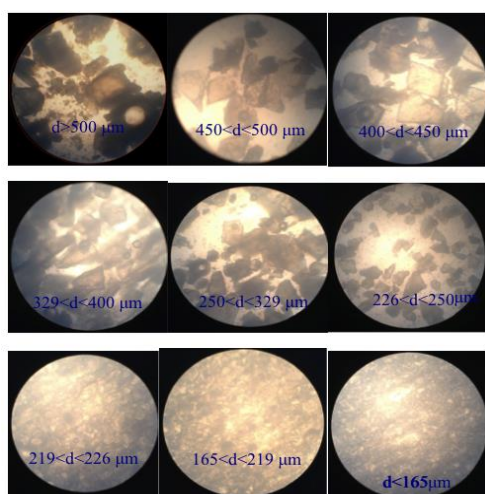


Fig. 2. Imagini la microscop a particulelor de făină de soriz

Concluzii:

Făina de soriz este un component poligranular, dimensiunea particulelor fiind cuprinsă între 165 și 500 μm , iar valoarea medie a dimensiunilor particulelor este 323,5 μm . Partea majoritară a particulelor de făină (circa 78%) au dimensiunile inferioare de 250 μm , urmate de particulele cu dimensiunile cuprinse între 219 și 226 μm (circa 10 %). Făina de soriz corespunde cerințelor granulometrice stipulate în documentația normativ tehnică cu referire la făina de sorg, fiind o făină de calitate medie [8]. Granulozitatea făinii de soriz permite recomandarea acesteea în elaborarea produselor de panificație și patiserie în scopul sporirii securității alimentare prin diversificarea acestor tip de produse.

Referințe bibliografice

- Banu, I. *Aprecierea calității de panificație a făinii de secară*. Buletinul AGIR nr. 3/2003, iulie – septembrie, p.19-22.
- Constantin, G.A., Voicu, Gh. *Cercetarea caracteristicilor dimensionale ale măcinșului celui de-al doilea șrot într-o moară de grâu industrială*. Imateh: Agricultural engineering, vol.39, No.1/2013, Bucharest / Romania. E: ISSN 2068-2239
- Emily, J.F. *Effect of sorghum flour composition and particle size on quality of gluten free bread*. Msc Thesis, Kansas State University, Manhattan, 2007.
- Godon, B., Wilhm, C. (1994). *Primary cereal processing a comprehensive sourcebook*. VCH, New York.
- Hotărârea Guvernului Nr. 68 din 29.01.2009 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Făina, grișul și tărița de cereale” Publicat: 06.02.2009 în Monitorul Oficial Nr. 23-26, art Nr: 107. <http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=330588>
- Liman, L. *Evaluation of flour sorghum hybrids in a Gluten Free Noodle system*. Kansas State University, Manhattan, Kansas, 2009.
- Particle size distribution-Representation. Rosin-Rammler-Bennet distribution (RRB)*. <http://www.themininggrindingoffice.com/psdrbmining.html#www.themininggrindingoffice.com/>
- SF-40197194-002:2013- *Produse din boabe de soriz*.