

VALOAREA NUTRITIVĂ A FĂINII DE BANANE LA DIFERITE ETAPE DE MATURITATE A FRUCTELOR

Andreea Rafaela MANEA

Departamentul Alimentație și Nutriție, grupa TMAP-191, Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Tehnologie și Managementul Alimentației Publice, mun. Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent*: andreearafaela.manea@an.utm.md

Îndrumător/coordonator științific: Daniela PALADI, dr., conf. univ., UTM

Rezumat. În urma studiului efectuat s-a demonstrat că făina de banane are o valoare nutritivă importantă, ce reflectă un conținut ridicat de fibre alimentare, un conținut redus de zahăr și o valoare nulă în gluten. Ea poate fi folosită ca înlocuitor pentru făina de grâu sau alte cereale în alimentație. Analizând studiile științifice efectuate de către specialiști în domeniu s-a constatat că făina de banane și chiar însăși fructul pot avea beneficii surprinzătoare pentru sănătate. S-a demonstrat că bananele verzi sau cele cu aspect neatrăgător, pot fi utilizate și transformate în produse cu o durată lungă de valabilitate și o cerere în creștere de către consumatori. Aceasta, la rândul său, ajută la sprijinirea producătorilor și menține întregului lanț al cererii pe piață și al aprovizionării în continuare.

Cuvinte cheie: făină de banane, valoare nutritivă, stadii de maturitate, procesare, valabilitate

Introducere

Producția și dezvoltarea făinei de fructe de banane soiul "Cavendish" în diferite stadii de maturitate au fost evaluate în acest studiu. Fructele au fost colectate de pe piața locală, Khartoum, nordul Sudanului, în 2010. Bananele au fost tratate cu suc de lămâie cu o concentrație de 2,5%, înainte de uscare. Au fost estimate compoziția fizico-chimică a fructelor, raportul de uscare și pierderea de coajă. Au fost determinate



Figura 1. Făina de banane

proprietățile fizico-chimice ale bananelor la diferite stadii de maturitate a bananelor și a pulberii produse, cum ar fi umiditatea, conținutul de cenușă, de fibre, de proteine, zahărul total, zahărul reducător, conținutul în acid ascorbic, aciditatea titrabilă, substanțele uscate totale. S-a constatat că pulpa de banană la diferite stadii de maturitate și-a păstrat calitatea deși, conținutul componentelor menționați s-a dovedit a fi mai mic în pulberea produsă. Caracteristicile de reconstituire ale pulberii prelucrate, cum ar fi umiditatea, curgerea, densitatea în vrac și rata de solubilitate au fost de asemenea determinate. Făina de banane coapte are cea mai mică densitate vrac ($0,70 \text{ g/cm}^3$), apoi urmează cele pe jumătate coapte ($0,90 \text{ g/cm}^3$) și necoapte ($1,05 \text{ g/cm}^3$). Pulberea din banane complet coapte are cea mai bună curgere (39°) apoi urmează cele pe jumătate coapte (45°) și necoapte (45°). Rezultatele testelor microbiene ale pulberii de banane au arătat că probele sunt acceptabile, de o calitate excelentă. Aceasta demonstrează că pulberea de banane poate fi folosită ca supliment alimentar. De asemenea, sunt propuse noi strategii economice de utilizare a bananelor și a produselor din banane, cum ar fi producția de făină de banane, care constituie un ingredient ieftin pentru industria alimentară și o alternativă la minimizarea deșeurilor de banane. Avantajele făinii de banane verzi sunt reflectate prin conținut înalt de amidon rezistent și fibre alimentare, care sunt benefice sănătății umane. De asemenea, ea conține o cantitate de zahăr potrivită pentru incorporarea sa în produse alimentare.

Materiale și metode

Procesarea făinii de banană. Bananele au fost sortate din fructele deteriorate. Apoi au fost spălate sub apă curgătoare și cântărite. Fructele au fost curățate de coajă și tăiate în felii de 1 mm grosime folosind cuțite ascuțite, curate, din oțel inoxidabil. S-a preparat soluție de suc de lămâie cu o concentrație de 2,5%. Feliile au fost imediat scufundate în soluția de lămâie timp de 3 minute. Feliile de banane tratate au fost răspândite pe tăvi perforate din oțel inoxidabil (45 cm lățime, 75 cm lungime și aproximativ 7 cm înălțime) manual. Două kg de felii de banană au fost încărcate pe tăvi din oțel inoxidabil perforat și lăsate să se usuce la umbră cu ajutorul



Figura 2 . Banane uscate

evantailor timp de patru zile. Feliile de banane uscate au fost colectate, recântărite și măcinate, folosind o râșniță de uz casnic și depozitat la 25-27°C în pungi de plastic sigilate înainte de analiza ulterioară. Apoi raportul total de uscare și pierderile de coji au fost calculate după cum urmează:

$$\text{Raportul total de uscare} = \frac{\text{greutatea materiei prime}}{\text{greutatea produsului uscat}} (g) \quad (1)$$

$$\text{Pierderea de coji (\%)} = \frac{\text{greutatea cojilor}}{\text{greutatea materiei prime}} \times 100 (g) \quad (2)$$

Conținutul de umiditate, proteine brute, conținutul de fibre, conținutul de cenușă au fost determinate după metoda A.O.A.C [12]. Aciditatea titrabilă (T.A.) a fost determinată conform metoda descrisă de Pearson [5]. Conținutul de vitamina C a fost estimat prin cantitatea în acid ascorbic conform metoda descrisă de Ruck [6]. Intensitatea culorii (densitatea optică) a fost estimată după metoda descrisă de Händel [7]. Zaharurile totale au fost determinate conform metodei Anthone și a metodei de determinare a zaharurilor reducătoare de Nelson–Somog [13].

Caracteristici de reconstituire pentru pulberea de banane: Umectarea și densitatea în vrac (g/L) au fost estimate după metoda consemnată de Neff [8]. S-a folosit metoda descrisă de Frain pentru a determina curgerea [9].

Pentru efectuarea analizei microbiologice au fost preparate diluții în serie după metoda descrisă de Nickerson și Slinky [10]. Pentru detectare au fost utilizate medii sterilizate adecvate și enumerarea diferiților microbi (număr total de viabile, drojzii și mucegaiuri) urmând metoda lui Harrigan [14]. Analiza statistică: a urmat analiza varianței (ANOVA), prin testul LSD cu un nivel semnificativ de $P \leq 0,05$ au fost efectuate pe date [2].

În tabelul 1 este prezentat raportul total de uscare al fructelor de banane, luând în considerare diferite etape ale intervalului de maturare (7.3:1-9.2:1) și intervalul de pierdere a cojii (36,7-48%) în timpul depozitării bananelor.

Tabelul 1

Parametri de uscare a bananelor

Etapa de maturitate	Raportul total de uscare	Pierderea cojilor (%)
Verzi	9.2:1	48
Semi-Coapte	7.7:1	41
Coapte	7.3:1	36.7

De asemenea, s-a constatat că vitamina C din banane scade de la 19,4 la 9,1 mg/100 g în timpul depozitării. Rezultatele obținute (20,16 mg/100 g pentru fructe necoapte; 18,8 mg/100 g pentru fructele pe jumătate coapte; 18,26 mg/100 g pentru cele complet coapte) sunt mai mari decât valorile raportate de Forster [3], care au demonstrat că cantitatea de acid ascorbic din pulpă de banană a variat între 5,35...13,06 mg/100 g. Variabilitatea vitaminei C în fructe de banane se datorează efectului diferitor factori precum diferențele genotipice, pre-recoltare, starea climaterică, practica culturii, maturitatea, metoda de recoltare și procedura de manipulare după recoltare așa cum a fost raportat de Lee și Kader [3].

Rezultate și discuții

Compoziția fizico-chimică ale făinii de banane. Datele obținute corespund celor confirmate de Palmer [15] care a demonstrat că conținutul de zahăr crește prin etapele de maturare ca urmare a hidrolizei amidonului în zaharuri.

Reducerea zaharurilor a fost de 3,8% pentru banane verzi; 9,0% pentru banane pe jumătate coapte; și, respectiv, 13,04%, pentru cele coapte (Tabelul 2), au corespuns cu intervalul de rezultate raportate mai devreme de Lii et al. [4], care a înregistrat rezultate de 1,3% pentru fructele de banane verzi, 11,5% pentru jumătate de fructe de banane coapte și 12,4% pentru fructele coapte.

Tabelul 2

Compoziția fizico-chimică a făinii de banane

Indici fizico-chimici	Banane verzi	Banane semi-verzi	Banane coapte
Fibre (%)	2.84 + 0.2	1.79+ 0.2	0.95+ 0.02 2
Conținut de cenușă(%)	2.5 + 0.4	2.58 + 0.05	2.63 ±0.08
Proteine(%)	3.1 + 0.3	3.98 + 0.02	4.54+ 0.6
Zaharuri totale (%)	2. 0+ 0.3	5.17 + 0.03	6.1+ 0.1
Acid ascorbic(mg/100g)	6.84 + 0.3	5.49 + 0.2	5.03 + 0.3
Umectare (sec)	750	800	950
Scufundabilitate (sec)	2	4	5
Unghi de repaus	45	45	39
Densitatea în vrac	1.05	0.90	0.70
Solubilitate (sec)	820	680	600
Culoare (O/D)	0.91	1.1	1.34

Conținutul total de zaharuri prezintă diferențe semnificative la făina de banane în cele trei etape, rezultatele au fost 2,00; 5,17 și 6,10% pentru pulbere verde, pe jumătate coaptă și coaptă respectiv. Rezultatele pentru reducerea zaharurilor au constituit valori de 1,21; 2,53 și 3,31% care indică o diferență remarcabilă între pulberi de banane la cele trei etape de maturare.

Există o variație între etape în conținut de vitamina C, cea mai mică valoare înregistrată la făina din banane coapte (5,03 mg/100g), valoarea pentru pulberea pe jumătate coaptă a fost de 5,49 mg/100g) și cea mai mare valoare a fost înregistrată pentru pulberea necoaptă (6,84 mg/100g).

Proprietățile pudrei de banane sunt la fel prezentate. Densitatea în vrac a făinii din banane necoapte (1,05 mg/cm³) este mai bună decât pulberea semicoaptă și praf din banane complet coapte (0,90 mg/cm³, respectiv 0,70 mg/cm³). Pulberea necoaptă și pe jumătate coaptă are o textură foarte fină, în timp ce pulberea din banane coapte este mai grosieră ca textură.

S-au dezvoltat teste microbiologice de pulbere în diferite stadii și s-a demonstrat că probele au calități microbiologice admisibile.

Din studiul analizat, s-a constatat că pudra de banane în diferite stadii de maturitate poate fi folosită ca supliment alimentar, ce poate conduce la îmbunătățirea dietei persoanelor ce suferă de maladia celiacă. S-a demonstrat că prin utilizarea rațională a fructelor de banane se poate de minimizat pierderile materiale și poluarea mediului.

Concluzii

Datorită analizei fizico-chimice a făinii de banane la diferite etape de maturitate se poate constata că cele mai potrivite banane pentru crearea făinii de banane sunt cele verzi.

În urma studiului bibliografic efectuat, s-a demonstrat că făina de banane verzi are un rol antioxidant, favorizează scăderea colesterolului, îmbunătățește sănătatea digestivă, stimulează sănătatea inimii, este o sursă bună de vitamina B6 și avansează sănătatea rinichilor.

Făina de banane verzi poate lua cu succes locul făinii din grâu. Poate fi inclusă în orice tip de rețetă, atâta timp cât aportul masiv de potasiu nu interferează cu alte suplimente sau tratamente pe bază de potasiu. Făina de banane este propusă spre consum pentru aroma sa delicată și constituie o alternativă în dietele persoanelor care au probleme cu absorbția glutenului în organism.



Figura 3 . Făina de banane verzi împachetată

Referințe

1. SOHA, A. National Food Research Center, Ministry of Agriculture and Forestry, Khartoum, Sudan, Published: 07 August, *Journal of Academia and Industrial Research (JAIR)*, 2016.
2. GOMEZ, K. A. and GOMEZ, A. A. Statistical procedures for agricultural research. 2nd edn. *John Wiley-Interscience*. 2009, New York. USA.
3. LEE, S. K. and KADER, A. A. Pre-harvest and post-harvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops, 2010.
4. LII, C. Y., CHANG, S. M. and YOUNG, Y. L. Investigation of the physical and chemical properties of banana starches, 2012.
5. PERSON, D. Laboratory techniques in food analysis. London Butterworth. The chemical analysis of food. J.A. Churchil, 104 Gloucester place, 2000.
6. RUCK, J. A. Chemical Method for Analysis of Fruits and Vegetables. *Canada Department of Agriculture. Publication No.1154*, 2003.
7. HANDEL, C.E. Determination of non-enzymatic browning in some vegetables by spectrophotometer. *J. Food. Tech.* 4(9): 344.
8. NEFF, E. and MORRIES, H. A. L. Evaluation of reconstitution characteristics of food powder. *Aust. J. Dairy Technol.* 22: 12-18.
9. FRAIN, D. Measurements of powders flowability. *J. Pharm. Pharmicol.* 10(12): 127
10. NICKERSON, J. T. and SLINKY, J. B. 1974. Microbiology of food and food processing. *American Elsevier Pub Co.* New York, Amsterdam, 1999.
11. <https://healthiersteps.com/green-banana-flour-benefits-12-reasons-to-try-it/>
12. <https://www.aoac.org/scientific-solutions/standards-and-official-methods/>
13. <https://microbiologynote.com/nelson-somogyi-method-for-determination-of-reducing-sugars/>
14. https://books.google.md/books?id=II5DHCE2YW4C&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
15. https://en.wikipedia.org/wiki/Palmer_Method