

ASPECTE A UTILIZĂRII SPIRULINEI ÎN INDUSTRIA DE COFETĂRIE

Nadejda BREAHA, Maria STURZA, Adelina DODON dr., conf. univ.,
Valentina BANTEA-ZAGAREANU dr., conf. univ.

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Cercetările efectuate relevă importanța utilizării spirulinei în industria de cofetărie, accentul fiind pe fabricarea biscuiților Macarons. Scopul urmărit este de a substitui coloranții artificiali cu coloranții naturali, evaluând caracteristicile fizico-chimice și organoleptice ale produsului. La adăugarea spirulinei în diferite concentrații și sub diferite forme de agregare s-au obținut rezultate care indică aportul acesteia asupra caracteristicilor de calitate a biscuiților, beneficiile adaosului fiind exprimate prin valoarea nutritivă și energetică a produsului.

Cuvinte cheie: Spirulina - produs autohton, produse de cofetărie, biscuiți Macarons, analiza senzorială, indici fizico-chimici.

Introducere

O alimentație echilibrată reprezintă unul din factorii esențiali pentru menținerea stării de sănătate și pentru funcționarea corectă a organismului. Un factor important reprezintă alimentația adecvată și sănătoasă prin crearea de produse alimentare cu utilizarea materiilor prime de înaltă calitate și a substanțelor biologice active de origine naturală, fără a dăuna ecologiei.

Algele au intrat ferm în dieta alimentației umane acum câteva decenii. Algele reprezintă o sursă importantă de vitamine, minerale, antioxidanți și coloranți alimentari. Utilizarea lor în alimentație asigură culoarea produselor, creșterea valorii nutritive, îmbunătățesc textura și rezistența la oxidare. Una din cele mai valoroase alge din întreaga lume este microalga spirulina, datorită conținutului de compuși bioactivi [1].

Spirulina este o algă verde, foarte bogată în proteine și reprezintă una din cele mai vechi forme de viață de pe pământ. Conținutul de proteine din spirulină reprezintă 55-70 % și 5-6 % lipide și este bogată în acid γ -linoleic, constituind 36 % din cantitatea totală de acizi grași polinesaturați, de asemenea conține vitamine, minerale și pigmenți [2]. Spirulina conține în compoziția sa trei pigmenți: carotenoide, clorofila și fitocianina, care ajută la sintetizarea multor enzime necesare pentru a regla metabolismul organismului uman.

Utilizarea spirulinei în industria alimentară, și anume în cofetărie, influențează pozitiv caracteristicile de calitate și valoarea nutritivă a produsului finit. Aceste produse au culoare și aromă specifică și conțin cantități mari de vitamine și microelemente datorită utilizării colorantului natural - clorofila, având beneficii asupra organismului uman. Din studiile anterioare, produsele de cofetărie ce conțin în rețeta de fabricație spirulină (ex. bomboane), includ și alte materii cum ar fi: zahăr-tos, pectină și agar-agar.

Salehifar și colab. au investigat efectele microalgelor spirulinei utilizate în producția de biscuiți tradiționali iranieni (0,5, 1,0 și 1,5 %) asupra proprietăților nutriționale, culorii și texturii. Rezultatele au indicat posibilitatea producerii de biscuiți fortificați (1,0-1,5 %) cu caracteristici nutriționale și senzoriale dorite [3].

Biscuiții fac parte din grupa produselor de cofetărie care datorită gustului, aspectului, texturii, modului de preparare și depozitare ocupă un loc important în alimentația oamenilor și sunt utilizați pe scară largă de toți consumatorii. Utilizarea microalgelor de spirulină la producerea biscuiților oferă produsului un conținut înalt de substanțe nutritive, o culoare naturală intensă și caracteristici funcționale, cum ar fi activitatea antioxidantă.

Cercetarea constă în studiul influenței spirulinei asupra procesului tehnologic de producere a biscuiților cu scopul optimizării indicelui nutritiv și caracteristicilor de calitate a produsului.

În baza studiului documentar s-au propus următoarele obiective: stabilirea procesului de fabricare a biscuiților cu adaos de spirulină; optimizarea concentrației de spirulină folosită la producerea biscuiților; evaluarea indicilor de calitate a produselor obținute.

1. Materiale și metode de analiză

Pentru cercetare, în calitate de materie primă, s-a utilizat făina de migdale obținută prin măcinarea migdalelor [4], zahăr-tos [5], zahăr-pudră [5], ouă de găină [6], apă [7] și spirulina, obținută în condiții de laborator. Cercetările de cultivare și explorare biotehnologică a spirulinei au fost desfășurate în cadrul Laboratorului Interdepartamental de Cercetări Științifice "Ficobiotehnologie" a Universității de Stat din Moldova și Academiei de Științe a Moldovei (Rudic, 2004).

Calitatea materiei prime și auxiliare a fost apreciată în laboratorul tehnologic a departamentului TPA. Rezultatele obținute au fost evaluate în conformitate cu documentele normativ-tehnice în vigoare. Pentru făina de migdale s-a determinat conținutul de umiditate [8]. Pentru analiza senzorială a făinii de migdale s-au apreciat: aspectul, mirosul, culoarea și gustul, conform [9]. Pentru probele de coacere, biscuiții Macarons, s-au urmărit caracteristicile organoleptice și fizico-chimice.

2. Rezultate și discuții

În cadrul Departamentului Tehnologia Produselor Alimentare, Facultatea Tehnologia Alimentelor a U.T.M. s-au efectuat cercetările bazate pe prepararea biscuiților Macarons cu adaos de spirulină.

Inițial a fost analizată organoleptic făina de migdale. În tabelul ce urmează sunt prezentate caracteristicile organoleptice și fizico-chimice a făinii de migdale care corespunde cu datele din literatura de specialitate [4].

Tabelul 1. Caracteristici de calitate a făinii de migdale

Indicatori	Caracteristica/ Valoarea
Caracteristici organoleptice	
Aspect	Particule fine, fără prezența particulelor mușcate sau substanțe străine.
Miros	Caracteristic miezului de nuci, fără miros străin.
Culoare	Galben deschis, până la cafeniu deschis.
Gust	Dulce, caracteristic miezului de nuci, fără nuanțe de gust străin.
Caracteristici fizico-chimice	
Umiditate, %	6.24 ± 0.14

Calitatea materiilor auxiliare corespunde cerințelor indicate în documentele normativ-tehnice.

Tehnologia de fabricare a biscuiților Macarons prevede fierberea siropului de apă și zahăr până la temperatura de 110 °C, baterea albușului timp de 5-6 min până la mărirea volumului de 3-4 ori. Prin adăugarea în albușul bătut a siropului se obține bezeaua care își menține forma, are o consistență spumoasă, vâscoasă, omogenă și lucioasă. Ulterior, are loc mixarea bezelei cu făina de migdale și zahăr pudră [10]. Făina de migdale este cernută preventiv pentru înlăturarea impurităților.

La această etapă este adăugată și spirulina în diferite concentrații (1-2 %), sub formă de pulbere și pastă. Se recomandă introducerea ei în produse de cofetărie sub formă de pastă, pentru o omogenizare mai bună și pentru a obține o hidratare completă a particulelor de spirulină în amestecul de rețetă. Coacerea are loc la temperatura de 150 - 160 °C timp 15 – 20 min. Coacerea la o temperatură mai înaltă duce la formarea unei coji groase cu crăpături mari și miez lipicios [11].

Probele experimentale sunt reprezentate în figura 1 și 2.



Fig. 1. Proba martor



a)



b)



c)

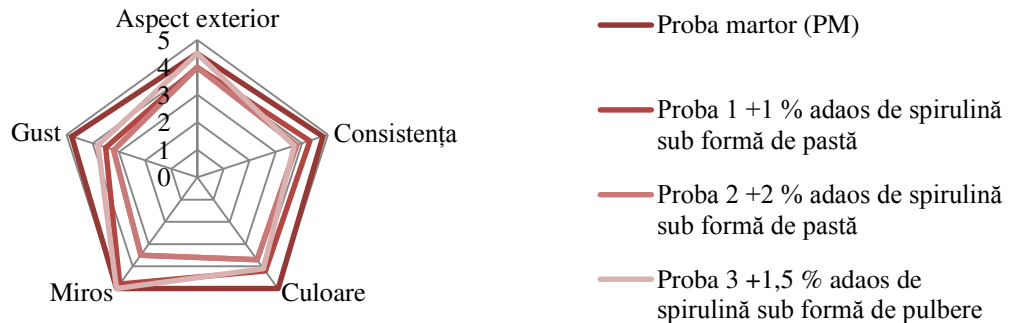
Fig. 2. Probele experimentale cu adaos de spirulină sub formă de pastă 1 % P1 (a) și 2 % P2 (b) și, respectiv, proba P3 (c) cu 1,5 % spirulină sub formă de pulbere față de masa făinii

Conform cerințelor normative [12], biscuiții trebuie să corespundă indicilor specificați în tabelul ce urmează:

Tabelul 2. Caracteristica senzorială a biscuiților

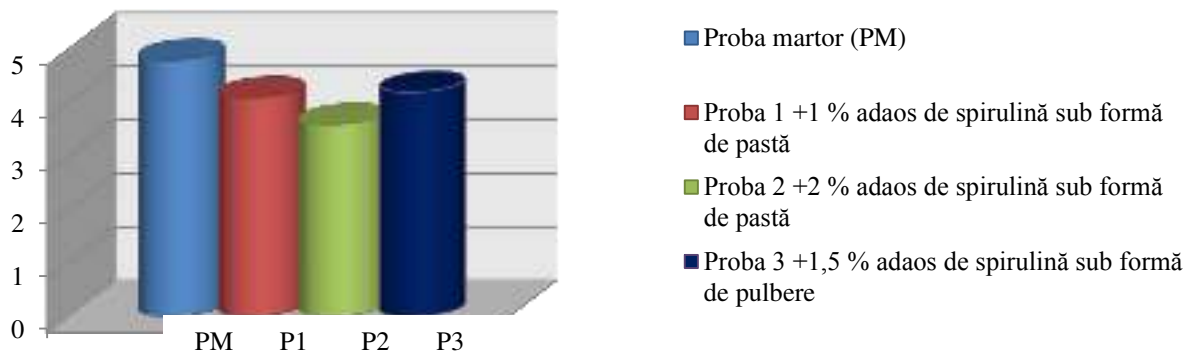
Indici de calitate	Caracteristica
Aspect exterior	Suprafața netedă, aspect bine-definit, contur vizibil, fără defecte
Consistența	Structură poroasă uniformă, fără goluri, miezul elastic
Culoare	Uniformă
Miros	Caracteristic ingredientelor folosite, fără miros străin
Gust	Caracteristic ingredientelor folosite, fără gust străin

În cadrul Departamentului Tehnologia Produselor Alimentare s-a format o comisie de degustători compusă din 7 examinatori care a efectuat analiza senzorială a probelor de coacere.

**Fig. 3.** Diagrama de profil a biscuiților Macarons

Conform datelor ilustrate în figura 3, putem constata că proba 3 cu 1,5 % spirulină sub formă de pulbere a fost apreciată cu cel mai mare punctaj privind aspectul exterior, miros și gust, iar proba 1 cu 1 % adaos sub formă de pastă este favorizată din punct de vedere a consistenței și a culorii.

Aprecierea organoleptică a biscuiților Macarons denotă, că cei mai avantajoși pentru consum sunt biscuiții cu 1,5 % adaos de spirulină, exprimată prin acumularea punctajului maximal de 4,2 pentru descriptorii analizați.

**Fig. 4.** Variația punctajului mediu total al biscuiților Macarons

De asemenea, pentru probele examinate s-au analizat indicii fizico-chimici, cum ar fi umiditatea produselor, care are o importanță majoră asupra formării structurii produsului finit.

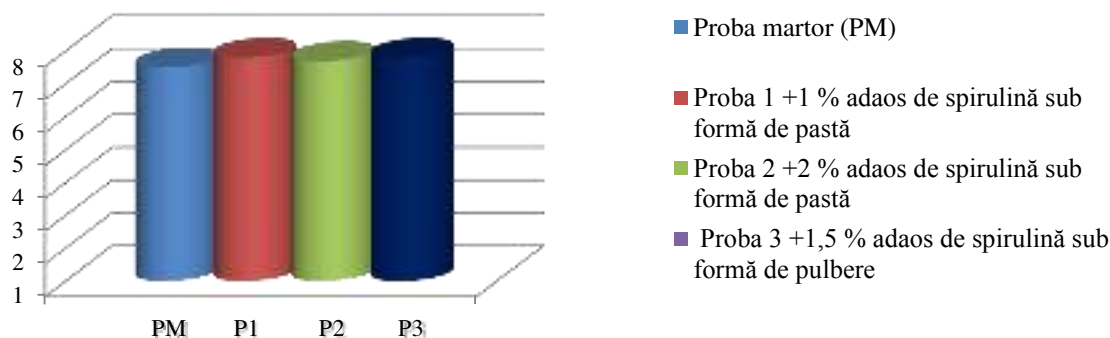


Fig. 5. Variația umidității a biscuiților Macarons

Conform figurii 5, conținutul de umiditate a biscuiților Macarons cu adaos de spirulină se modifică în comparație cu proba martor, cu 0,2 - 0,3 %. Odată cu creșterea concentrației de la 1 % la 2 % putem constata că adaosul de spirulină și forma de agregare a acesteia influențează nesemnificativ valorile obținute.

3. Concluzii

Studiul documentar realizat a permis evidențierea beneficiilor spirulinei asupra organismului uman, valorii nutriționale și calității produselor de cofetărie. S-au obținut biscuiții Macarons cu adaos de spirulină care influențează pozitiv caracteristicile organoleptice și valoarea nutritivă a produsului finit. În baza analizei senzoriale și evaluării diagramei de profil, a ieșit în evidență proba 3 cu 1,5 % adaos de spirulină sub formă de pulbere, acumulând punctajul mediu total de 4,2. Produsul este caracterizat prin suprafață netedă, aspect bine-definit, contur vizibil, fără defecte, cu structură poroasă uniformă, fără goluri, cu miez elastic, gust dulce și culoare verde. Analiza indicilor fizico-chimici s-a axat pe determinarea conținutului de umiditate, s-a ajuns la concluzia că spirulina influențează nesemnificativ valoarea acesteia. Luând în considerație rezultatele obținute s-a constatat faptul că spirulina are o capacitate bună de absorbție a apei și se recomandă introducerea ei în produse de cofetărie sub formă de pastă.

Producerea biscuiților Macarons cu adaos de spirulină ar fi o alternativă bună pentru includerea în alimentație pentru diversificarea sortimentului de produse de cofetărie.

Bibliografie

1. Kovač, D. J., Simeunović, J. B., Babić, O.B., Mišan, A.Č., Milovanović, I.L. *Algae in food and feed*. Journal of the Institute of Food Technology in Novi Sad. Volume 40, Issue 1. 21-32
2. Belay, A. The potential application of Spirulina (Arthrospira) as a nutritional and therapeutic supplement in health management. *J Am Nutraceut. Assoc* 2002, 5: 27-48.
3. Salehifar M., Shahbazizadeh S., Khosravi Darani K., Behmadi H., Ferdowsi R., Possibility of using microalgae Spirulina Platensis powder in industrial production of Iranian traditional cookies. 2013; 7: 63-72.
4. H.G. Republicii Moldova nr. 174 din 01.03.2009 „Fructe de culturi nucifere. Cerințe de calitate și comercializare”.
5. H.G. Republicii Moldova nr. 774 din 03.07.2007 „Zahăr. Producerea și comercializarea”.
6. H.G. Republicii Moldova nr. 1208 din 27.10.2008 Norme sanitare-veterinare privind comercializarea ouălor pentru consum uman.
7. H.G. nr. 934 din 15.08.2007 cu privire la instituirea Sistemului informațional automatizat „Registrul de stat al apelor minerale naturale, potabile și băuturile nealcoolice îmbuteliate”.
8. ISO 6540:2010 Determinarea substanței uscate totale și a umidității.
9. BS ISO 6658-2005 – Sensory Analysis – Methodology – General guidance.
10. www.andychef.ru/recipes/macaron/
11. Buteikis, N. G., Jukova, L. L., Tehnologija prigrotovleniea mucinih konditerskih izdelii. 2001; 116-118
12. GOST 24901-2014 Biscuiți. Condiții tehnice.