

# MODELAREA MATEMATICĂ A PRODUSELOR ÎN FORMĂ DE EMULSIE

*E. Sandulachi, dr.conf. univ., V. Gorneț*  
*Universitatea Tehnică a Moldovei*

## INTRODUCERE

Se propune o metodă de modelare a produselor în formă de emulsie. Procesul de modelare matematică se desfășoară în mai multe etape: identificarea parametrilor semnificativi ce determină calitatea și siguranța produselor, delimitarea câmpului experimental; planificarea experimentelor; colectarea de date; modelarea propriu-zisă, validarea modelelor [1-3].

Modelele matematice utilizate în aprecierea calității și siguranței alimentelor se pot clasifica în funcție de mai multe criterii [1,2]:

- conceptul utilizat în realizarea modelului,
- modul de apreciere a calității și siguranței alimentului,
- modul în care se exprimă matematic dependența dintre calitate, siguranță și parametrii ce influențează aceste criterii.

Există modele empirice și mecaniciste. Modelele empirice derivă dintr-o abordare practică și descriu datele printr-o relație matematică simplă. Modelele mecaniciste sunt realizate pe baze teoretice și sunt foarte apreciate, deoarece sunt ușor de dezvoltat în momentul în care se acumulează noi date despre factorii ce determină calitatea și siguranța unui aliment. În practică însă nu există modele pur empirice sau pur mecaniciste ci modele care combină elementele de la cele două categorii [1].

## 1. ABORDĂRI ȘI SUGESTII

### 1.1. Modelarea matimatică a calității unui produs în formă de emulsie

Se propune ca produsul alimentar supus modelării să fie privit ca un sistem complex. Se identifică factorii de intrare în sistem (factorii ce determină calitatea și siguranța materiilor prime și a adaosurilor auxiliare); precum și analiza factorilor de ieșire (factorii ce determină calitatea și siguranța produsului finit) [5]. Se propune ca rețeta de fabricare a unui nou produs să se elaboreze în baza schemei algoritm de elaborare a rețetelor produselor funcționale cu conținut majorat de substanțe nutritive [5].

Modelarea compoziției este un proces important, în care trebuie să se țină cont de factorii ce determină obținerea unor produse cu calități dorite. Se propune ca compozițiile alimentare să fie privite ca sisteme complexe, în care se petrec diverse modificări fizico-chimice și biochimice. Produsul finit se consideră o funcție dependentă de factorii ce determină calitatea și siguranța alimentului.

Modelarea proprietăților funcționale a produselor alimentare în formă de emulsie (pate și alimente cu ficat în formă) a fost efectuată experimental și teoretic, luând în vedere interacțiunea dintre componentele ce formează produsul.

Dacă rețeta unui produs conține  $X$  ingrediente, luate în raport de  $Z$  părți de masă putem avea câteva cazuri.

În cazul, când sistemul alimentar conține ingrediente, care au o influență identică asupra proprietăților funcționale ale produsului, modelul poate fi exprimat astfel:

$$F(c_p; p_{fch}) = \sum_{x=1}^x Z(c_p; p_{fch}) \quad (1)$$

unde:

$F$  - proprietățile funcționale ale unui sistem;

$c_p$  - conținutul procentual al componentelor;

$p_{fch}$  - proprietățile fizico-chimice de bază ale unui sistem alimentar

În cazul în care sistemul alimentar include componente de bază (adică componente care influențează esențial asupra proprietățile funcționale și fizico chimice), atunci, modelul poate fi exprimat astfel:

$$F(c_p; p_{fch}) = F_o(c_p; p_{fch}) + \sum_{x=1}^x KZ(c_p; p_{fch}) \quad (2)$$

Unde:

$F$  - proprietățile funcționale ale unui sistem;

$c_p$  - conținutul procentual al componentelor;

$p_{fch}$  - proprietățile fizico-chimice de bază ale unui sistem alimentar;

$F_o(c_p, p_{fch})$  - proprietățile funcționale și fizico-chimice ale componentelor de bază

$K$  - parametrii controlabili.

În cazul unui sistem omogen, modelul poate fi exprimat astfel:

$$F_s = \sum_{x=1}^x Z(c_p; p_{fch}) \quad (3)$$

În baza datelor experimentale s-a constatat că la elaborarea rețetelor pentru sistemele alimentare în formă de emulsie (pate), un rol esențial îl joacă calcularea rețetei în baza funcției țintă (valoare nutritivă înaltă, proprietăți gustative relevante, textură și consistență apreciabilă). Prin modelarea matematică putem obține un produs cu proprietăți dorite.

## 1.2. Modelarea unui nou produs de tip pate

Valoarea nutritivă a diferitor rețete de pate poate fi realizată după modelul 2, utilizând formula (2), care include valoarea nutritivă a cărnii și ficatului ca componente de bază ce determină proprietățile fizico-chimice și funcționale ale produsului, precum și valoarea nutritivă a celorlalte ingrediente din compoziția pateului.

Calitatea nutrițională a produsului proiectat se va exprima prin indicele  $VN_{10}$ . Nutriționistul ceh F. Strimaska a conceput un indice al valorii nutritive luând în calcul 10 componenți ai alimentului, componenți determinați prin analiză chimică și care sunt de importanță capitală pentru buna funcționare a organismului. Acești componenți sunt: proteinele, lipidele, glucidele, Ca, P, Fe, vitaminele A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C [5].

Reeșind din modelul 2,  $VN_{10}$  a pateului cu ficat se calculează după formula:

$$VN_{10}pate = xVN_{10}^1 + yVN_{10}^2 + zVN_{10}^3 + \sum_{x=1}^x Z(NV_{10}) \quad (4)$$

unde:  $x$  este cantitatea de carne de porcină, utilizată la fabricarea pateului, conform rețetei,

$y$ - cantitatea de carne de bovină, utilizată la fabricarea pateului, conform rețetei

$z$ - cantitatea de ficat de porcină utilizată la fabricarea pateului, conform rețetei

$VN_{10}^1$  - Indicele  $VN_{10}$  a cărnii de porcină.

$VN_{10}^2$  - Indicele  $VN_{10}$  a cărnii de bovină

$VN_{10}^3$  - Indicele  $VN_{10}$  a ficatului de porcină.

$\sum_{x=1}^x Z(NV_{10})$  Indicele  $VN_{10}$  a celorlalte

ingrediente din compoziția ficatului, conform rețetei (izolat proteic, ceapă, praf de ou etc.).

În baza datelor prezentate în publicație Utilizând modelarea matematică a produselor proiectate putem obține produse calitative, sigure pentru consum cu proprietăți fizico-chimice și funcționale dorite, bine determinate iile [4-5],

înlocuind valorile numerice  $VN_{10}$  ale cărnii și ficatului de porcină și bovină, relația 4 se va transforma în:

$$VN_{10}pate = 1072x + 6636y + 6279z + \sum_{x=1}^x ZVN_{10} \quad (5)$$

În conformitate cu metodologia propusă se poate de apreciat și alți indicatori ce determină proprietățile funcționale ale produselor de tip emulsie (Indicele Score, valoarea nutritivă, conținutul de aminoacizi esențiali etc.).

## CONCLUZII

Utilizând modelarea matematică a produselor proiectate putem obține produse calitative, sigure pentru consum cu proprietăți fizico-chimice și funcționale dorite, bine determinate.

## Bibliografie

1. **Nicolau A.** *Microbiologia generală. Factorii care influențiază dezvoltarea microorganismelor.* Editura Academic, Galați, 2006.231-254.
2. **Marty, S. et al.** *La microbiologie previsionelle au service des industries agro-alimentaires, Industrie Alimentaire et Agricole, 4:n33-36.*
3. **Ross, T, McMeekin, T.A.** *Predictive microbiology and HAP, HACCP in meat, poultry and fish processing, 1995, p.330-355.*
4. **Sandulachi, E., Gorneț V.** *Stabilitatea unei compoziții proteice din carne și ficat cu valoare biologică maximă posibilă, Meridian Ingineresc, nr. 3, 2012, p.41- 45,*
5. **Sandulachi, E., Gorneț, V.** *Optimizarea obținerii produselor alimentare cu valoare nutritivă înaltă, Intellectus nr.1. p. 67-74.*

**Recomandat spre publicare > 18.06.2013.**