



CZU: 637.3.071:075

<https://doi.org/10.53082/1857-3142.24.91.12>

Această lucrare poartă licența: CC BY-NC-ND 4.0

Cercetări referitor la calitatea și igiena brânzei autohtone în saramură

Anatoli CARTAȘEV,

doctor în științe biologice

orcid id: [0000-0002-3592-3919](https://orcid.org/0000-0002-3592-3919)

Universitatea de Stat din Comrat

Maria-Marcela BARBAROȘ,

orcid id: [0000-0003-4670-9472](https://orcid.org/0000-0003-4670-9472)

Liudmila NECRÎLOVA ,

orcid id: [0000-0002-3206-9251](https://orcid.org/0000-0002-3206-9251)

IP Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare

Abstract. Quality and safety of moldavian traditional cheese in brine produced from unpasteurized were studied. Quantitative data were obtained for physico-chemical and microbiological parameters and cultures lactobacilli, lactococci, total mesophilic aerobic counts, coliforms, *E. coli*, coagulase-positive staphylococci, yeasts, fungi. The data obtained demonstrate that quality and hygiene of the moldavian



cheese in brine is influenced by the region and the hygienic conditions of milk processing. High level contamination of some samples of cheese indicates non-compliance with production standards. In addition, the presence of beneficial microflora made the traditional cheese a good source for the isolation of lactic acid bacteria for starter cultures.

Keywords: moldavian cheese, cheese în brine, microbiology, quality, hygiene.

Rezumat. Au fost studiate caracteristicile de calitate și siguranță ale brânzei tradiționale moldovenești în saramură produsă din lapte nepasteurizat. S-au obținut date cantitative pentru parametrii fizico-chimici și microbiologici – culturile lactobacili, lactococi, numărul total de aerobi mezofili, coliformi, *E. coli*, stafilococi coagulazo-pozitivi, drojdii, micromicete. Datele obținute demonstrează că calitatea și igiena brânzei moldovenești în saramură este influențată de regiune și de condițiile igienice ale procesării laptelui. Nivelul ridicat de contaminare a unor mostre de brânză indică nerespectarea standardelor de producție. În plus, prezența microflorei benefice a făcut din brânza tradițională o sursă bună de izolare a bacteriilor lactice pentru culturile starter.

Cuvinte-cheie: brânză moldovenească, brânză în saramură, microbiologie, calitate, igienă.

Introducere

Conform cerințelor generale ale legislației în domeniul alimentelor stabilite de Autoritatea Europeană pentru Siguranța Alimentară (EFSA), riscurile microbiologice asociate produselor alimentare reprezintă o sursă majoră a bolilor la om [1]. Pentru a contribui la protecția sănătății publice și a preveni interpretările diferite, se impune stabilirea criteriilor de siguranță armonizate cu legislația UE privind caracterul acceptabil al produselor alimentare, în special în ceea ce privește prezența microorganismelor patogene [2]. Intensificarea monitorizării și controlului microbiologic al produselor de origine animală va contribui la îmbunătățirea siguranței alimentelor [3].

Brânza maturată este un produs alimentar tradițional moldovenesc obținut prin fermentarea laptelui de vacă, oaie, capră și amestecul acestora, prelucrarea coagulului și maturarea; se caracterizează printr-o aromă și gust armonizat specific laptelui din care provine. Proprietățile senzoriale tipice se datorează microflorei naturale a brânzei maturate.

Laptele crud este o sursă de bacterii benefice care asigură efectul tehnologic dorit, dar în același timp prezintă risc de contaminare cu microfloră patogenă. Legislația nu permite comercializarea brânzeturilor din lapte crud. În fața procesatorului apare problema de a obține un produs cu caracteristici organoleptice desăvârșite sau un produs sigur. Pentru a satisface ambele cerințe, se recomandă pasteurizarea laptelui-materie primă pentru a nimici microflora patogenă și, în scop tehnologic, suplimentar de adăugat culturi de bacterii autohtone selectate pentru fabricarea brânzei cu caracteristici reglementate.

Până acum nu s-a efectuat o investigație completă a microflorei brânzei moldovenești, de asemenea nu a fost studiată interacțiunea microbiană în brânză pe parcursul diferitelor etape de maturare. În plus, astfel de informații vor fi utile pentru îmbunătățirea calității și siguranței unuia dintre cele mai populare produse tradiționale naționale.

Scopul principal al cercetărilor constă în stabilirea calității și siguranței brânzei maturate prin studierea indicilor senzoriali, fizico-chimici și microbiologici.

Cercetările au fost efectuate în laboratorul „Biotehnologii alimentare” al IP IȘPHTA, amenajat și dotat cu utilaj pentru efectuarea investigațiilor microbiologice conform cerințelor.

Ca obiect de cercetare a fost utilizată brânza din lapte de vacă, capră și oaie, fabricată în condiții casnice, din diferite regiuni ale RM.



Materiale și metode de cercetare

Cercetările microbiologice au fost efectuate prin determinări de rutină, cum ar fi: numărul total de microorganisme pe mediu Agar de numărare a plăcilor pentru microflora totală, plăcile au fost inoculate și incubate la 30 °C timp de 24-48 de ore, cu examinarea ulterioară a caracteristicilor coloniilor bacteriene. Pentru identificarea bacteriilor lactice utile, au fost utilizate medii de cultură: lapte hidrolizat, M17 și MRS.

Identificarea bacteriilor coliforme. Din 1 g de produs se prepară diluția primară printr-o serie de diluții zecimale, încât să fie posibilă determinarea numărului estimat de bacterii coliforme sau cantitatea prevăzută în documentul de reglementare pentru un anumit produs. Fiecare diluție (în triplicat) se introduce în eprubete cu mediu nutritiv pregătit conform standardului SM ISO 4831:2010 „Microbiologia alimentelor și furajelor. Metoda orizontală pentru detectarea și enumerarea bacteriilor coliforme”.

Identificarea microorganismelor patogene, inclusiv Salmonella. Bacteriile din genul *Salmonella* pot fi prezente în produs în cantități mici, de rând cu un număr mare de alte bacterii din familia *Enterobacteriaceae* sau din alte familii. Prin urmare, este obligatorie îmbogățirea prealabilă a culturii, necesară pentru detectarea unui număr mic de bacterii din genul *Salmonella*. Conform Standardului SM EN ISO 6579, 25 g de produs supus analizei se încălzește până la 37±1 °C și se suspendă în apă peptonată tamponată, urmată de incubare la 37±1 °C timp de 18±2 ore. Culturile incubate se însămânțează pe mediul agarizat și se termostatează la 37±1 °C timp de 24±3 ore.

Toate mediile pentru identificarea *Staphylococcus aureus* s-au pregătit conform metodelor indicate în Standardul SM SR EN ISO 6888-2 „Microbiologia produselor alimentare și furajelor. Metoda orizontală pentru enumerarea stafilococilor coagulazo-pozitivi (*Staphylococcus aureus* și alte specii). Partea 2: Tehnică ce utilizează mediu de agar cu plasmă de iepure și fibrinogen”: 1 g de produs supus analizei se suspendă în mediul nutritiv selectiv lichid. Eprubetele se incubează la 37 °C timp de 24-48 de ore. Prezența estimativă a stafilococilor coagulazo-pozitivi în mediul lichid se determină conform gradului de turbiditate a mediului. Suprafața mediului selectiv diagnostic agarizat se însămânțează cu inoculat din eprubetele estimate ca pozitive după 24 de ore și din toate eprubetele după 48 h. Culturile se termostatează la temperatura de 37 °C timp de 24-48 de ore.

Determinarea prezenței drojdiilor și micromicetelor a fost efectuată pe mediul selectiv conform standardului GOST 10444.12 „Produse alimentare. Metode de determinare a numărului de microorganisme mezofile aerobe și facultativ-anaerobe”: 1 g de produs se însămânțează în două cutii Petri pe mediu solid, topit și răcit la 45±1 °C. În paralel, se toarnă 15–20 ml de mediu într-o cutie Petri pentru a verifica sterilitatea acestuia. Cutiile Petri se incubează în condiții aerobe la temperatura de 25±1 °C timp de 5 zile. După 3 zile de incubare se efectuează evaluarea preliminară a numărului de colonii crescute, iar după 5 zile – a numărului final. La necesitate, în cazul în care după 5 zile de incubare nu au fost depistate culturi de mucegaiuri și/sau drojdii, pentru detectarea micromicetelor și drojdiilor de creștere lentă, culturile se lasă la temperatura camerei timp de 1-2 zile suplimentar.

Pentru identificarea bacteriilor lactice utile, au fost utilizate medii de cultură: lapte hidrolizat, M17 și MRS.

Rezultate și discuții

Pentru a atinge scopul propus, au fost selectate 10 mostre de brânză de la procesatori artizanali din diferite regiuni ale RM. Originea mostrelor, regiunea de producere, materia primă și tipul procesului de fabricație sunt prezentate în tabelul 1.



Tabelul 1

Caracteristicile mostrelor de brânză utilizate în studiu

Regiunea	Materia primă (lapte)	Procesul de fabricare	
Chișinău	vacă	surgere	
Florești	capră	surgere	
Costești	oaie	surgere	
Taraclia	oaie	presare	
Tighina	oaie	presare	
Ceadâr-Lunga	capră	presare	
Orhei	vacă	presare	
Cahul	oaie	presare	
Anenii Noi	capră	surgere	
Cimișlia	oaie	presare	

Inițial mostrele de brânză au fost supuse analizei organoleptice, apoi celor fizico-chimice și microbiologice cantitative.

Aspectul exterior al mostrelor de brânză din diferite regiuni este aproximativ identic și prezintă bucăți cilindrice, fără coajă, cu urme de sedilă, cu suprafața curată. Consistența omogenă, densă, elastică, cu ochiuri și goluri de formă neregulată, repartizate în toată masa, la unele mostre consistența puțin fragilă și sfărâmițare neînsemnată, cu gust și miros caracteristic laptelui din care provine brânza sărată, fără gust și miros străin. Toți parametrii senzoriali corespund cerințelor indicate în SM 331:2020 „Brânză din lapte de capră și de oaie. Specificații”.

Caracteristicile fizico-chimice ale brânzei referitor la conținutul de substanță uscată SU(%), sare NaCl(%), grăsimi și umiditate (%) corespund cerințelor în vigoare, totodată procentul de NaCl pentru saramura de conservare a brânzei a permis evidențierea unui procent în medie mai mare de 8,0 din totalul probelor analizate pentru fiecare categorie în parte.

Aciditatea titrabilă (grade Thörner) pentru saramura de conservare a brânzei este în limitele pentru brânza de oaie maturată de 210–220 °T, brânza de capră maturată de 230–250 °T și pentru brânza de vacă maturată de 210–230 °T, ce depășește limita tehnologică de 150 °T.

Aspectul plăcilor este prezentat în figura 1, iar valoarea cantitativă – în tabelul 2.

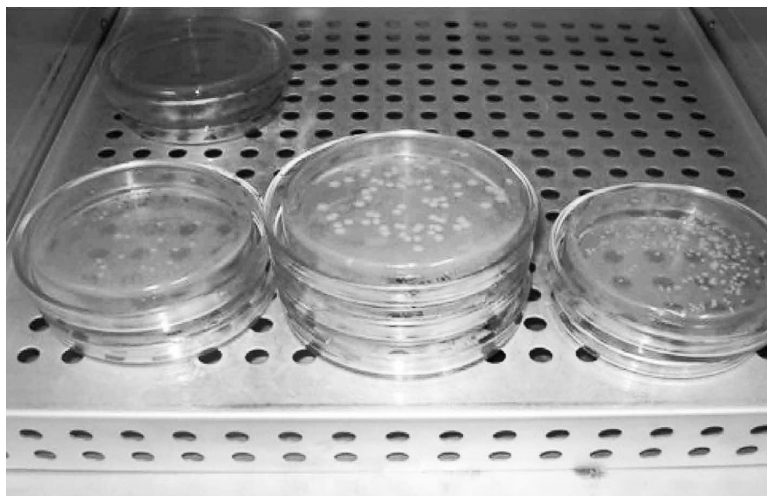


Figura 1. Determinarea numărului total de microorganisme în mostrele de brânză



Tabelul 2

Numărul total de microorganisme în brânză

Regiunea	NTM
Chișinău	$1,3 \times 10^6$
Florești	$2,2 \times 10^7$
Costești	$5,3 \times 10^6$
Taraclia	$3,6 \times 10^8$
Tighina	$1,5 \times 10^7$
Ceadâr-Lunga	$1,8 \times 10^7$
Orhei	$2,1 \times 10^7$
Cahul	$3,5 \times 10^8$
Anenii Noi	$2,0 \times 10^7$
Cimișlia	$1,8 \times 10^6$

Valorile experimentale ale numărului total de microorganisme depistate în brânză prezintă dovada contaminării abundente. Totodată, aceste valori includ conținutul microflorei benefice (bacteriile lactice, drojdiile și micromicetele utile), dar și al celei patogene. Din aceste considerente, valoarea indicatorului NTM nu se stabilește în actele normative.

Ulterior a fost efectuată analiza calitativă a coloniilor de microorganisme patogene obținute pe medii selective.



Figura 2. Determinarea *E. coli* în mostrele de brânză

Rezultatele cercetărilor au demonstrat că încărcătura bacteriologică în brânză pentru parametrul *Escherichia coli* a constituit 25,1% (fig. 2), aspect datorat influenței condițiilor de procesare a materiei prime și nerespectării condițiilor de igienă.



Figura 3. Aspectul vizual al coloniilor de bacterii din genul *Salmonella* în brânză



Bacteriile patogene, inclusiv *Salmonella* (fig. 3), au fost depistate în 3 mostre – în brânza din lapte de vacă (or. Orhei), în brânza din lapte de capră (rn. Florești) și în brânza din lapte de oaie (or. Taraclia).

Tabelul 3

Numărul de bacterii din genul *Salmonella* în brânză

Regiunea	<i>Salmonella</i> , UFC/25 g
Chișinău	-
Florești	160
Costești	-
Taraclia	220
Tighina	-
Ceadâr-Lunga	-
Orhei	180
Cahul	-
Anenii Noi	-
Cimișlia	-

Salmonella spp. a prezentat o încărcătură necorespunzătoare (tab. 3), mai mare pentru brânza de oaie din regiunea Taraclia, ce prezintă un risc pentru sănătatea populației și este o dovadă incontestabilă a faptului că nu se respectă condițiile de igienă în procesul de producere.

Următorul indicator microbiologic obligatoriu pentru brânzeturi este numărul de bacterii de stafilococi coagulazo-pozitivi.

Rezultatele cercetărilor sunt prezentate în figura 4.



Figura 4. Aspectul coloniilor de bacterii de stafilococi coagulazo-pozitivi

În urma analizei plăcilor inoculate, s-a constatat prezența stafilococilor, inclusiv a coloniilor cu inel de acțiune a toxinelor. Aceasta este dovada de nerespectare a regulilor de igienă, ceea ce necesită aplicarea unui tratament termic corespunzător de pasteurizare a laptelui pentru producerea brânzei artisanale.

Rezultatele sunt prezentate în figura 5 și tabelul 4.



Figura 5. Aspectul coloniilor de drojdii și micromicete în brânză

Tabelul 4

Numărul de drojdii și micromicete în brânză

Mostra	Drojdii	Micromicete
Chișinău	< 10	< 10
Florești	<10 ²	-
Costești	1,1*10 ⁵	< 10
Taraclia	<10 ²	< 10
Tighina	1,6*10 ⁵	< 10
Ceadâr-Lunga	<10 ²	< 10
Orhei	< 10	-
Cahul	1,2*10 ³	< 10
Anenii Noi	< 10	< 10
Cimișlia	<10 ²	-

Prezența drojdiilor și micromicetelor în brânză nu se stabilește de actele normative în vigoare, totodată, prezența lor în cantități mai mari de 50 UFC/g pentru drojdii și 100 UFC/g pentru micromicete nu este favorabilă. Conținutul ridicat de drojdii și micete provoacă defecte ale brânzei, și anume în gust, miros și structură.

Coloniile de bacterii lactice prezentate în figura 6 sunt sub formă de picături lucioase cu margini netede, lenticulare în profunzime, de culoare alb-crem, de dimensiuni mici (diametrul cca 1 mm), cu consistență păstoasă, ceea ce este caracteristic speciilor de bacterii lactice.

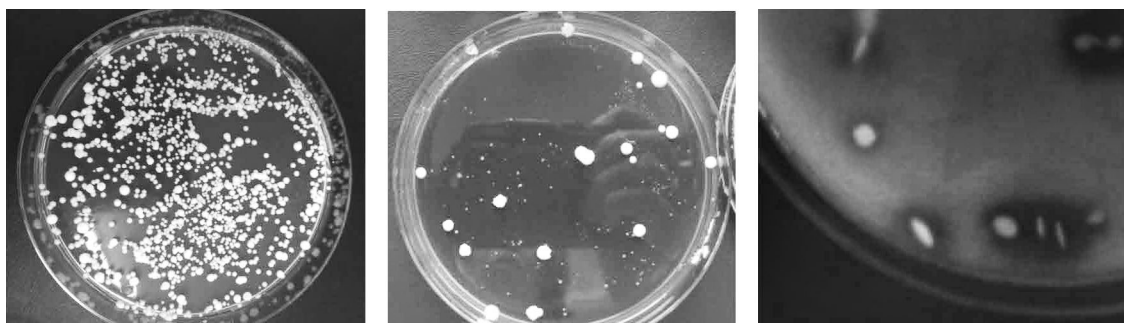


Figura 6. Aspectul coloniilor de bacterii lactice izolate în brânza artizanală



Figura 7. Aspectul microscopic al tulpinilor:

a) streptococi; b) lactobacili; c) lactococi. Microscopie optică – obiectiv 100 x

Prezența bacteriilor lactice în brânza artizanală provenită din diferite regiuni ale RM este reflectată în tabelul 5.

Tabelul 5

Caracteristica microflorei utile de bacterii lactice în brânză

Mostra	Numărul de bacterii lactice		
	lactococi	streptococi/enterococi	lactobacili
Chișinău	$2,4 \cdot 10^6$	<10	$<10^2$
Florești	$1,6 \cdot 10^6$	$<10^2$	<10
Costești	$5,3 \cdot 10^5$	$<10^2$	$<10^2$
Taraclia	$1,2 \cdot 10^7$	$2,2 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^6$
Tighina	$5,3 \cdot 10^6$	$3,1 \cdot 10^6$	<10
Ceadâr-Lunga	$5,3 \cdot 10^7$	<10	$2,4 \cdot 10^6$
Orhei	$2,0 \cdot 10^5$	$<10^2$	$2,1 \cdot 10^2$
Cahul	$1,6 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^3$	-
Anenii Noi	$2,2 \cdot 10^7$	<10	-
Cimișlia	$1,8 \cdot 10^7$	$2,0 \cdot 10^3$	$<10^2$

Datele din tabelul 5 arată biodiversitatea microbiană sporită a bacteriilor lactice din brânza artizanală, ce se caracterizează prin prezența genurilor *Lactobacillaceae* și *Streptococcaceae*. Conform datelor obținute, lactococii predomină în toate mostrele de brânză artizanală din diferite regiuni ale RM. Tulpinile caracteristice speciei *Lactobacillus* nu sunt răspândite pe întreg teritoriul RM și au fost depistate din abundență în regiunile sudice ale RM. În ceea ce privește bacteriile termofile din genul streptococilor, acestea au fost depistate în toate mostrele, dar cu conținut diferit, care la fel este în funcție de zonele climatice ale țării. Totodată, bacteriile din genul *Streptococcus thermophilus* sunt similare cu tulpinile din genul *Enterococcus*, ceea ce necesită un studiu aprofundat pentru stabilirea genului acestora.

Concluzii

Studiul efectuat a demonstrat că calitatea și igiena brânzei în saramură sunt influențate de regiunea în care este fabricată și condițiile igienice de procesare a laptelui. Conform datelor obținute în urma analizelor microbiologice, s-a observat că laptele-materie primă nu a fost supus pasteurizării, ceea ce s-a manifestat prin numărul mare de contaminări cu microorganisme condiționat patogene: *E. coli*, *Salmonella ssp.*, *Staphylococcus aureus*. Totodată, indicii senzoriali și fizico-chimici ai produsului au demonstrat calitate satisfăcătoare, dar nu se recomandă pentru comercializare. La nivel legislativ, se recomandă elaborarea regulilor stricte asupra întregului proces tehnologic de prelucrare a laptelui în brânză și a condițiilor impuse materiei prime, parametrilor de realizare a fazelor tehnologice și normelor de calitate a produsului finit, tradițional pentru țara noastră. Concomitent, prezența bacteriilor lactice în mostrele de brânzeturi studiate permite de a selecta tulpini autohtone destinate creării culturilor starter pentru brânză care asigură produsului finit o calitate stabilă.

Nota: Cercetările au fost efectuate în anii 2019–2020 în cadrul proiectului „Elaborarea tehnologiilor de procesare a materiei prime agroalimentare de origine vegetală și animală pentru obținerea produselor alimentare de generație nouă”.



Bibliografie

1. Principiile și cerințele generale ale legislației alimentare, de instituire a Autorității Europene pentru Siguranța Alimentară și de stabilire a procedurilor în domeniul siguranței produselor alimentare. Regulamentul (CE) nr. 178/2002 al Parlamentului European și al Consiliului din 28 ianuarie 2002. *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*, 1. 2, 2002.
2. Criteriile microbiologice pentru produsele alimentare. Regulamentul (CE) nr. 2073/2005 al Comisiei din 15 noiembrie 2005. *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*, 22. 12, 2005.
3. Monitorizarea zoonozelor și a agenților zoonotici, Directiva 2003/99/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 17 noiembrie 2003. *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*, 12. 12, 2003.

AVIZ

la monografia „**Tehnologii inovative în fabricarea produselor alimentației sănătoase**”,

elaborată de doctorul în tehnică Larisa Iușan

Industria alimentară este dominată de tendința de selecție a unor noi materii prime vegetale pentru producerea și extinderea unei variate game de produse alimentare.

În monografie este prezentată o sinteză amplă privind elaborarea tehnologiei de obținere a produselor alimentației sănătoase, fiind întrebuințate atât culturi cerealiere, legume, fructe, condimente, cât și materie primă netradițională: pectină naturală, ierburi medicinale. Menționez că elaborarea sortimentului nou de produse alimentare urmează liniile directe ale FAO/OMS privind factorii de risc alimentari (aportul excesiv de sare, zahăr, grăsimi și energie), reducerea consumului de zaharuri libere și creșterea consumului de polizaharide non-amidon, fibre alimentare.

În lucrare sunt utilizate metode moderne de tratare și obținere a ingredientelor naturale în scopul dezvoltării sortimentului de produse pentru o alimentație sănătoasă.

Noua gamă de produse alimentare respectă raportul echilibrat al micronutrienților și este potrivită pentru formarea unei diete echilibrate. Astfel, utilizarea rațională a surselor vegetale permite obținerea unor produse cu un aport adecvat de substanțe nutritive.

Autorul monografiei recomandă să se pună în aplicare rețete monocomponente sau rețete care conțin un număr mic de componente, în măsură să formeze un meniu zilnic echilibrat. În urma studiului efectuat și în baza rezultatelor experimentale, au fost elaborate rețete și tehnologii de fabricare a produselor extrudate fortificate și a compozițiilor produselor funcționale. Valoarea nutritivă și biologică a produselor fabricate permite atribuirea acestora categoriei de produse destinate unei alimentații sănătoase.

Studiile realizate în direcția propusă sunt relevante și originale, fiind aplicate în practică datorită unui obiect de studiu relativ nou. Materialele sunt de natură științifică și aplicativă, totodată conținând și tehnologii reale implementate în ramura industriei alimentare.

Astfel, s-a demonstrat că alimentația sănătoasă este una dintre problemele centrale și subiectul preocupării constante a omenirii.

Promovarea și implementarea tehnologiilor inovative elaborate vor crea condiții în vederea stimulării productivității și sporirii competitivității întreprinderilor, ameliorarea și asigurarea calității produselor alimentare în conformitate cu cerințele UE. Toate acestea vor avea un impact pozitiv și asupra dezvoltării sectorului socioeconomic al Republicii Moldova.

În acest context este binevenită monografia „Tehnologii inovative în fabricarea produselor alimentației sănătoase”, elaborată de doctorul în tehnică Larisa Iușan, care este consacrată soluționării multor probleme importante din industria alimentară, și anume îmbunătățirea indicatorilor tehnici și economici ai întreprinderilor, crearea tehnologiilor fără deșeuri și îmbunătățirea situației de mediu, totodată oferind posibilitatea utilizării noilor resurse netradiționale la fabricarea produselor alimentare.

Recenzent:

**Boris GAINA, academician AȘM,
doctor habilitat în științe ingineresti, profesor cercetător**