

CZU: 620.2:664.694(478)

DOI: <https://doi.org/10.53486/icspm2023.37>

**THE STUDY ON GLUTEN-FREE PASTA MADE FROM AMARANTH,  
BUCKWHEAT AND SORGHUM FLOUR  
STUDIUL PRIVIND PASTELE FĂINOASE AGLUTENICE OBȚINUTE PE  
BAZĂ DE FĂINĂ DE AMARANT, DE HRIȘCĂ ȘI DE SORG**

**CALMĂȘ Valentina**

ORCID:0000-0003-0268-4998

Ph. D., associate professor, Academy of Economic Studies of Moldova,

e-mail: [calmas.valentina@ase.md](mailto:calmas.valentina@ase.md)

**TABUNȘCIC Olga**

ORCID: 0000-0002-7552-4189

Ph. D., associate professor, Academy of Economic Studies of Moldova,

e-mail: [tabunscic.olga@ase.md](mailto:tabunscic.olga@ase.md)

**FEDORCIUCOVA Svetlana**

ORCID:0000-0003-1996-0872

Ph. D., associate professor, Academy of Economic Studies of Moldova,

e-mail: [fedorciucova.svetlana.constantin@ase.md](mailto:fedorciucova.svetlana.constantin@ase.md)

**ABSTRACT.** *There is a huge number of people in our country who suffer from celiac disease. Nowadays this problem is a very serious one not just for Republic of Moldova and also for all continents and countries. This disease is one of the most common chronic digestive ailments. The existence of people affected by this disease implies the presence of gluten-free products on the consumer market. Wheat flour products are prohibited in this diet. They have to be replaced with products made from non bread flours, obtained from cereals whose proteins do not contain gluten. The purpose of the study: the development of recipes for noodles from non bread flour. The research object - the technology of obtaining noodles from non bread flour and with various supplements. The research methods are: sensory, laboratory, technological and counting. As a result of the scientific research carried out, it was proven that the following sorts*

*of buckwheat flour can be used in the technology of manufacturing gluten-free noodles (buckwheat flour without addition and with addition of flaxseed flour, tomato paste and chopped spinach). To make noodles from sorghum flour, a thickener, starch or other flour addition is required. The other sort of flour we used to make pasta was amaranth flour. As a result this flour without addition and with addition of flax seed flour or tomato paste was accepted for consumption. The samples with the addition of spinach and beetroot turned out to be sticky and had a poor appearance. The noodles resulting from the research do not contain gluten and can be intended for people with gluten intolerance.*

**KEY WORDS:** *celiac disease, gluten-free products, noodles, chickpea flour*

**JEL CLASIFICATION:** *L66, L81, M31, O32*

## **INTRODUCERE**

Boala celiacă este o maladie inflamatorie intestinală declanșată de glutenul alimentar, o proteină prezentă în grâu, secară și orz. Boala are la baza manifestării ei un puternic component ereditar. Studiile epidemiologice arată că până la 20% dintre rudele de gradul întâi sunt afectate de această boală.

În Republica Moldova a fost creat Registrul unic al pacienților cu boala celiacă, ce va asigura evidența centralizată a pacienților diagnosticați cu această maladie. Registrul este elaborat în cadrul Proiectului „Îmbunătățirea gestionării bolii celiace în regiunea Dunării”. Acesta este implementat de USMF împreună cu 18 instituții partenere din nouă țări ale bazinului dunărean. Peste 1% dintre 1,2 mln de oameni care trăiesc în regiunea Dunării suferă de această boală. În țara noastră sunt peste 200 de bolnavi de celiachie.

Actualmente, în Republica Moldova nu există un mediu organizat pentru această categorie de bolnavi, nu există puncte de alimentație unde să se consume meniuri aglutenice astfel fiecare bolnav pregătește singur meniurile sau procură produse de import.

Pe plan internațional, în prezent, există o preocupare privind boala celiaca, atât sub aspectele sale medicale, cât și de asigurare a alimentației adecvate și a ofertei de produse alimentare aglutenice, pentru această categorie a populației. Existența persoanelor afectate de această boală implică prezența pe piață a produselor fără gluten, însă în prezent consumul acestor produse este adoptat și de persoanele care optează pentru o alimentație mai sănătoasă. Produsele cerealiere și alimentele făinoase destinate acestui segment de populație sunt obținute din cereale a căror proteine nu sunt generatoare de gluten, în special din mei, porumb și orez. În magazinele alimentare de pe teritoriul Republicii Moldova pot fi găsite alimente aglutenice de import cât și de producție locală, dar sortimentul acestor produse este foarte restrâns [5].

După cum arată datele statistice, cele mai solicitate produse aglutenice sunt pastele făinoase.

Pastele făinoase tradiționale, precum sunt tăiței de casă, pot fi utilizați în diferite preparate culinare. Dar acestea sunt produse doar din făină de grâu, ceea ce limitează persoanele cu intoleranță la gluten la consumul lor.

În ultimii ani producția de paste făinoase în principalele țări producătoare se estimează în medie la următoarele valori:

- Italia 3.161.707 tone;
- SUA 2.000.000 tone;
- Brazilia 1.500.000 tone.

La nivel mondial, piața produselor fără gluten va ajunge la 6.47 miliarde de dolari în anul 2023. Această creștere este generată de o mai bună diagnosticare și înțelegere a bolii celiace și a altor afecțiuni care includ intoleranța la gluten, precum și de trendurile legate de adoptarea unei diete fără gluten [4]. În Republica Moldova cererea la produse aglutenice este în creștere, dar nu la fel ca în alte țări, una din explicații ar fi lipsa de informații despre beneficiile acestora.

Preocupările în ceea ce privește conceperea și crearea de alimente făinoase aglutenice, vin mai mult din partea cercetătorilor decât a producătorilor industriali. Este esențial ca un produs

lipsit de gluten să fie, cel puțin, similar cu un produs obișnuit după caracteristicile senzoriale și fizico-chimice.

*Scopul cercetărilor a fost:*

- obținerea tăițelilor din făinuri neapanificabile cu caracteristici senzoriale și fizico-chimice acceptate;
- calcularea valorii energetice, nutritive și a prețului pentru tăițeii obținuți.

## **METODELE DE CERCETARE UTILIZATE**

Pentru elaborarea tehnologiilor noi de producere a tăițelilor din făinuri neapanificabile cu diverse adaosuri a fost utilizată metoda experimentală.

Pentru analiza indicatorilor organoleptici (aspect, culoare, consistență, gust, miros) ai probelor de tăiței produși în laborator, a fost aplicată scara de punctaj de 0 - 5 puncte; iar caracteristicile tehnologice (durata de fierbere, sporul la fierbere) au fost determinate prin metode experimentale de laborator.

Valoarea energetică și indicatorii valorii nutritive au fost determinați prin metoda de calcul. Astfel, metodele de cercetare utilizate fac parte din: analitice, descriptive, tehnologice și fizico-chimice. Totodată, a fost calculat prețul mediu la produsele obținute.

Estimarea calității pastelor făinoase s-a efectuat în urma determinării indicilor organoleptici și fizico-chimici conform metodelor standardizate descrise în Hotărârea guvernului Nr.775 cu privire la aprobarea Cerințelor “Produse de panificație și paste făinoase” [1, 2].

Pentru obținerea tăițelilor s-a folosit utilajul mecanic destinat pentru întinderea și taierea pastelor făinoase. Aluatul din făinuri neapanificabile este dificil de întins și necesită o cantitate mai mare de făină la întindere, pentru a prevenii lipirea și deformarea. Folosirea acestui utilaj micșorează timpul de lucru și cantitatea de făină necesară la întindere.

Cercetarea s-a efectuat pe 3 tipuri de făină: de amarant, de hrișcă și de sorg. Pentru fiecare tip de făină s-au pregătit câte 5 probe: proba de aluat fără adaosuri și probele cu adaos de făină din semințe de in, pastă de tomate, spanac tocat și sfeclă tocată. Pentru compararea indicilor de calitate a tăițelilor obținuți s-au pregătit probele martor de tăiței tradiționali din făină de grâu.

## **REZULTATE ȘI DISCUȚII**

Făinurile neapanificabile nu conțin gluten și respectiv aluatul obținut din acestea nu posedă proprietățile reologice necesare și de aceea în procesul tehnologic la aceste făinuri, de regulă, se adaugă amidon în proporție de 10-20%.

Tăițeii fără gluten, pot fi preparați dintr-un singur tip de făină sau din amestec cu alte tipuri de făină. Rețetele de tăiței din făinuri neapanificabile sunt limitate și nu se regăsesc într-un rețetar reglementat. Tehnologia de obținere este asemănătoare cu cea a tăițelilor din făinuri panificabile. Comparativ cu pastele făinoase scurte din grâu care au un timp de fierbere mediu de 8 minute, pastele aglutenice au timpul de fierbere mai mic ( 3-5 min), iar apa în care acestea sunt fierte devine opalescentă datorită amidonului nelegat care migrează în timpul fierberii.

Noi în experimentele noastre, am încercat să nu folosim amidonul ca atare, dar diverse produse vegetale care conțin amidon , concomitent cu substanțe biologice active, substanțe colorante, substanțe care ameliorează gustul, aroma, aspectul exterior și valoarea nutritivă a tăițelilor

Tăițeii din făinuri neapanificabile se recomandă de fiert în apă clocotită (100g de paste la 1 litru de apă și 10 g sare).

În experimentele noastre inițial s-au preparat mai multe probe de aluaturi cu adaosuri de materii prime secundare în diferite proporții și s-a ajuns la concluzia, că acestea (făina din semințe de in, pasta de tomate, spanacul tocat, sfecla tocată, etc) nu trebuie să depășească 10% din masa aluatului.

*Cercetări privind obținerea tăițelilor din făina de amarant*

Pentru cercetare s-a utilizat făina de amarant cultivată și produsă în Ucraina (firma Ms.Tailly). Rețeta aluaturilor în baza făinii de amarant este prezentată în tabelul 1.

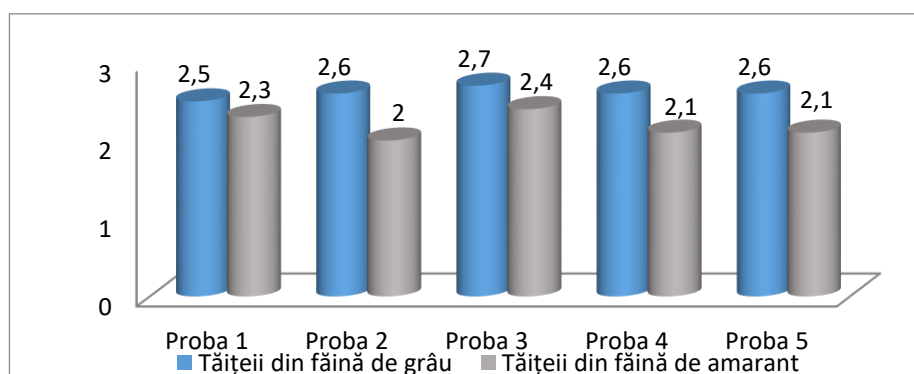
**Tabelul 1. Rețeta probelor pentru 100 g de aluat din făină de amarant**

Nr probei	Denumirea probei	Făină (%)	Ouă (%)	Sare (%)	Adaosul (%)
1	Tăiței din făină de amarant	56	40	4	-
2	– cu adaos de făină din semințe de in	46	40	4	10
3	– cu adaos de pastă de tomate	56	30	4	10
4	– cu adaos de spanac tocat	56	30	4	10
5	– cu adaos de sfeclă tocată	56	30	4	10

Sursa: Elaborat de autori

În timpul întinderii aluatului nici o probă nu a prezentat deformări. Tăiței obținuți s-au supus fierberii timp de 5 minute pentru a obține tăiței cu consistență moale, iar pentru tăiței cu consistența „al dente” timpul de fierbere a fost de 3 minute. Creșterea în volum a tăițelilor din făină de amarant după fierbere este prezentată în figura 1.

În timpul fierberii tăiței nu s-au deformat, dar la suprafață timp de 2 minute de fierbere s-a observat formare de spumă. Proba 1 după fierbere și-a mărit volumul de 2.3 ori, proba 2 - de 2 ori, proba 3- de 2.4 ori și probele 4 și 5 au prezentat o creștere în volum de 2.1 ori. Tăiței din făina de amarant în comparație cu cei din făina de grâu prezintă o creștere mai mică în volum. După fierbere tăiței au fost strecurați prin sită și clățiți cu apă rece, după care s-au analizat indicii organolepticii (tabelul 2).



**Figura 1. Creșterea în volum a tăițelilor din făină de amarant și grâu (de n ori)**

Sursa: Elaborat de autori

**Tabelul 2. Indicii organolepticii ai tăițelilor rezultați din făina de amarant**

Nr probei	Consistența	Aspectul	Culoarea	Mirosul	Gustul
1	Moale	Forma bine păstrată	Uniformă, galben-închisă	Specific făinii de amarant, fără miros străin	În măsură sărat
2	Moale, lipicioasă	Forma bine păstrată	Portocalie	Specific făinii de amarant, slab pronunțat de tomate	În măsură sărat, cu un gust specific tomatelor
3	Moale	Formă bine păstrată, cu particule mici cafenii	Galben-surie închisă, pală	Specific făinii de amarant	În măsură sărat
4	Moale	Formă bine păstrată cu particule mici de spanac	Galben, cu nuanță slab verzuie	Specific făinii de amarant, slab pronunțat de spanac	În măsură sărat
5	Moale, lipicioasă	Formă bine păstrată	Roșie deschisă	Specific făinii de amarant, slab pronunțat de sfeclă	În măsură sărat

Sursa: Elaborat de autori

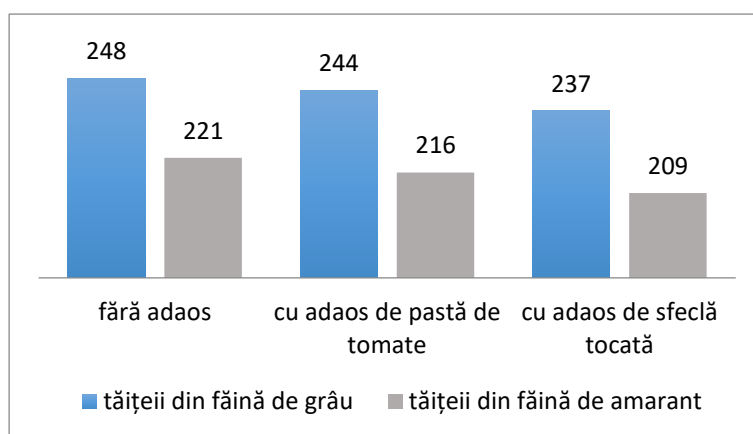
Analiza senzorială cu scară de punctaj a probelor din făina de amarant este prezentată în tabelul 3. În urma analizei senzoriale probele 2 și 4 au fost apreciate negativ, din motiv că după fierbere aceste probe au prezentat un aspect și o culoare necorespunzătoare. Proba 1 fără adaos a acumulat un punctaj maximal și poate fi acceptată pentru consum. Probele 3 (cu adaos de pastă de tomate) și proba 5 (cu adaos de sfeclă tocată) au acumulat un punctaj satisfăcător și pot fi acceptate pentru consum.

**Tabelul 3. Analiza senzorială cu scară de punctaj a probelor din făina de amarant**

Nr probei	Numărul de puncte acordate ( $P_i$ )					Punctajul total
	Aspect și formă	Consistență	Culoare	Miros	Gust	
1	5	5	5	5	5	5,0
2	2	3	1	4	3,4	2,68
3	4,4	4	4,6	4	4	4,2
4	4	4	1	4	4	3,4
5	4	4	4	4	4	4,0

Sursa: Elaborat de autori

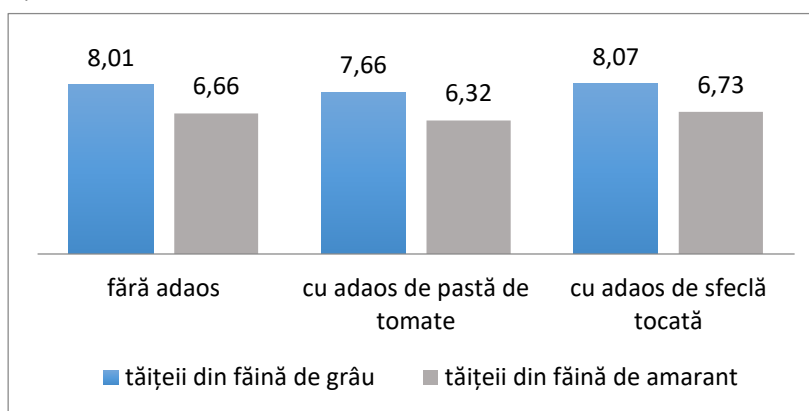
Valoarea energetică a tăițelilor din făină de amarant este prezentată în figura 2.



**Figura 2. Valoarea energetică a tăițelilor din făină de amarant și grâu (kcal/100g)**

Sursa: Elaborat de autor

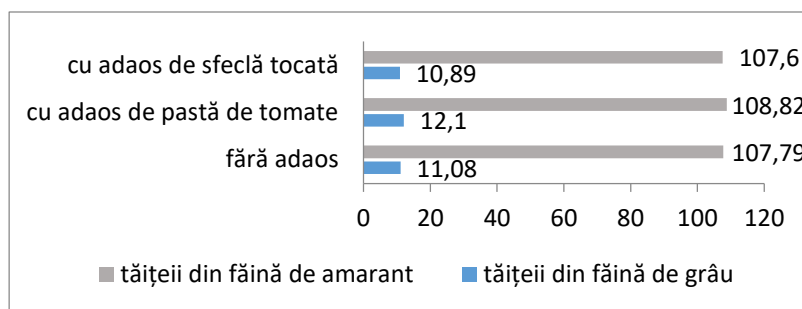
În comparație cu tăițelii din făină de grâu valoarea energetică a tăițelilor din făină de amarant este cu 11% mai mică iar indicele de valoare nutritivă cu 17% mai mic din motiv că făină de amarant conține o cantitate mai mică de substanțe nutritive. Adaosul de sfeclă tocată contribuie nesemnificativ la creșterea valorii nutritive (Figura 3).



**Figura 3. Indicele valorii nutritive a tăițelilor din făină de amarant și grâu**

Sursa: Elaborat de autori

Prețul pentru 1kg de tăiței din făină de amarant și grâu este prezentat în figura 4.



**Figura 4. Prețul tăițelilor din făină de amarant și grâu (lei/kg)**

*Sursa: Elaborat de autori*

Analizând datele din figura 4, putem observa că, în medie, prețul tăițelilor din făină de amarant este de 9,5 ori mai mare decât prețul tăițelilor din făină de grâu.

Din cele expuse mai sus, putem menționa următoarele:

- tăiței din făină de amarant în comparație cu tăiței din făină de grâu prezintă un timp de fierbere mai mic cu 40%, și o creștere în volum mai mică cu 8%,
- în timpul fierberii timp de 2 minute formează spumă la suprafață,
- prezintă o valoare energetică mai mică cu 11% și o valoare nutritivă mai mică cu 17%.
- proba 4 cu adaos de spanac a prezentat o culoare slab verzuie,
- proba 2 cu adaos de făină din semințe de in a acumulat 2.68 puncte și nu este acceptată pentru consum din motiv că are un aspect pal, și la mastică prezintă tendință de aglomerare.
- proba 1 (fără adaos), proba 3 (cu adaos de pastă de tomate) și proba 5 (cu adaos de sfeclă) corespund indicilor de calitate și sunt acceptate pentru consum.
- prețul tăițelilor din făină de amarant este de 9,5 ori mai mare decât prețul tăițelilor din făină de grâu.

*Cercetări privind obținerea tăițelilor din făină de hrișcă*

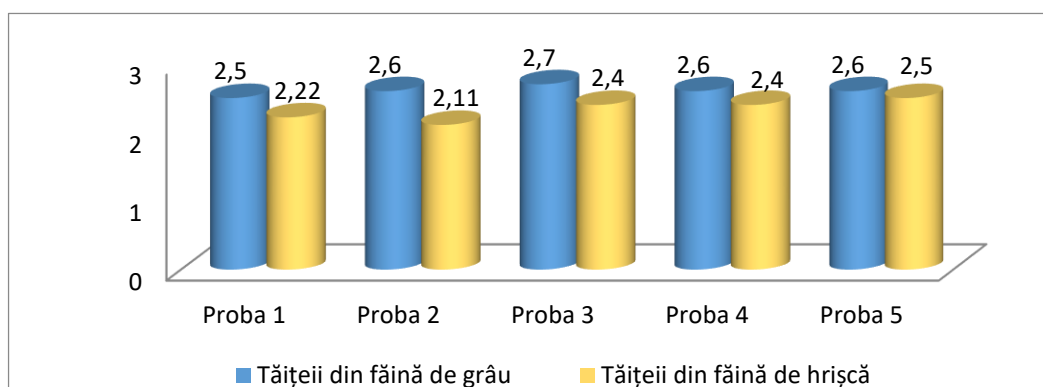
Pentru cercetare s-a utilizat făina de hrișcă verde cultivată și produsă în Ucraina (firma Ms.Tailly).

**Tabelul 4. Rețeta probelor pentru 100 g de aluat din făina de hrișcă**

Nr probei	Denumirea probei	Făină (%)	Ouă (%)	Sare (%)	Adaosul (%)
1	Tăiței din făină de hrișcă	56	40	4	-
2	– cu adaos de făină din semințe de in	46	40	4	10
3	– cu adaos de pastă de tomate	56	30	4	10
4	– cu adaos de spanac tocat	56	30	4	10
5	– cu adaos de sfeclă tocată	56	30	4	10

*Sursa: Elaborat de autor*

În timpul întinderii aluatului din făină de hrișcă nici o probă nu a prezentat deformări. Probele obținute au fost supuse fierberii timp de 7 minute pentru a obține tăiței cu consistență moale, iar pentru tăiței cu consistența „al dente” timpul de fierbere a fost de 5 minute. Creșterea în volum a tăițelilor din făină de hrișcă după fierbere este prezentată în figura 5.



**Figura 5. Creșterea în volum a tăițelilor din făină de hrișcă și grâu (de  $n$  ori)**

*Sursa: Elaborat de autori*

În timpul fierberii tăiței nu s-au deformat, dar la suprafață pe parcursul fierberii la fel se formează spumă. Proba 1 după fierbere și-a mărit volumul de 2.22 ori, proba 2 și-a mărit volumul de 2.11 ori, proba 3 și 4 de 2.4 ori și proba 5 a prezentat o creștere în volum de 2.5 ori. Tăiței din făina de hrișcă în comparație cu cei din făina de grâu prezintă o creștere mai mică în volum. După fierbere tăiței au fost strecurați prin sită și clățiți cu apă rece, după care s-au analizat indicii organolepticii, care sunt prezentați în tabelul 5.

**Tabelul 5. Indicii organolepticii ai tăițelilor rezultați din făină de hrișcă**

Nr probei	Consistența	Aspectul	Culoarea	Mirosul	Gustul
1	Moale	Forma bine păstrată	Uniformă, de nuanță cafenie	Specific făinii, fără miros străin	În măsură sărat
2	moale	Fără deformări, cu particule mici cafenii	Cafeniu închisă	Specific făinii, fără miros străin	În măsură sărat
3	Moale, lipicioasă,	Forma bine păstrată	Portocaliu-închisă	Specific făinii, slab pronunțat de tomate	În măsură sărat, cu un gust specific tomatelor
4	Moale	Forma bine păstrată, cu particule mici verzi	Verde închisă	Specific făinii	În măsură sărat
5	Moale	Forma bine păstrată cu particule mici de sfeclă	Neuniformă, pală, roz-închisă.	Specific făinii, slab pronunțat de sfeclă	În măsură sărat

*Sursa: Elaborat de autori*

Analiza senzorială cu scară de punctaj a probelor din făină de hrișcă este prezentată în tabelul 6.

**Tabelul 6. Analiza senzorială cu scară de punctaj a probelor din făină de hrișcă**

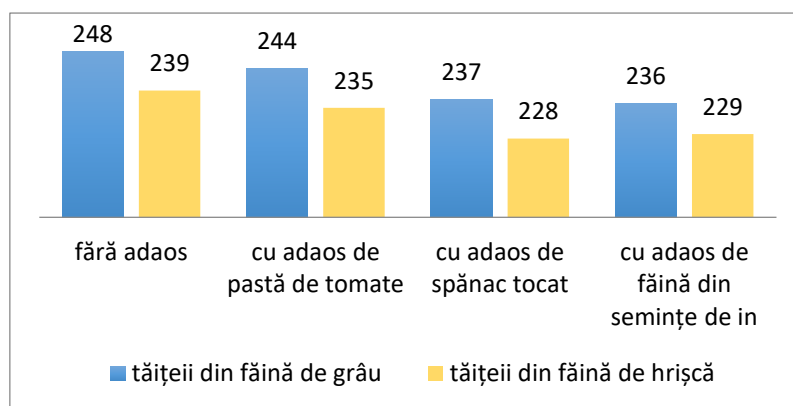
Nr probei	Numărul mediu de puncte acordate					Punctajul total
	Aspect și formă	Consistență	Culoare	Miros	Gust	
1	5	5	5	5	5	5,0
2	4	4	4	4	4	4,0
3	4	4,6	4,6	4	4	4.24
4	4	4,6	3,4	4	4	4,0
5	3	3	2	3	3	2.8

*Sursa: Elaborat de autori*

În urma analizei senzoriale probele 1 (fără adaos), proba 2 (cu adaos de făină din semințe de in), proba 3 (cu adaos de pastă de tomate) și proba 4 (cu adaos de spanac tocat) au fost apreciate

satisfăcător și sunt acceptate pentru consum. Proba 5 (cu adaos de sfeclă) prezintă un aspect și o culoare necorespunzătoare și nu a fost acceptată pentru consum.

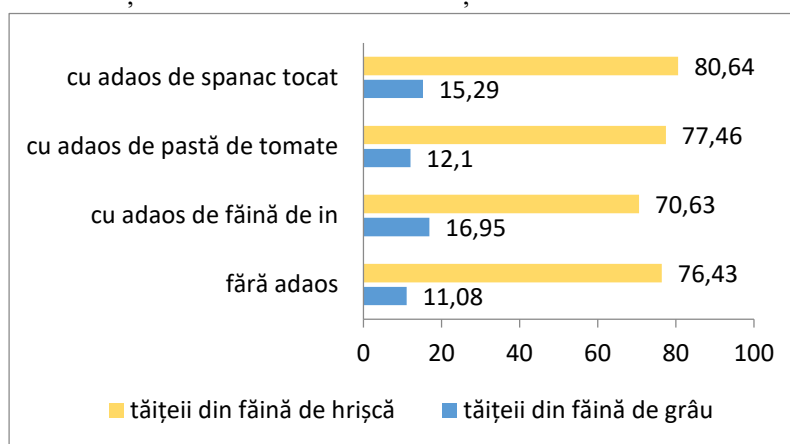
Valoarea energetică a tăițelilor din făină de hrișcă este prezentată în figura 6.



**Figura 6. Valoarea energetică a tăițelilor din făină de hrișcă și grâu (kcal/100g)**

*Sursa: Elaborat de autori*

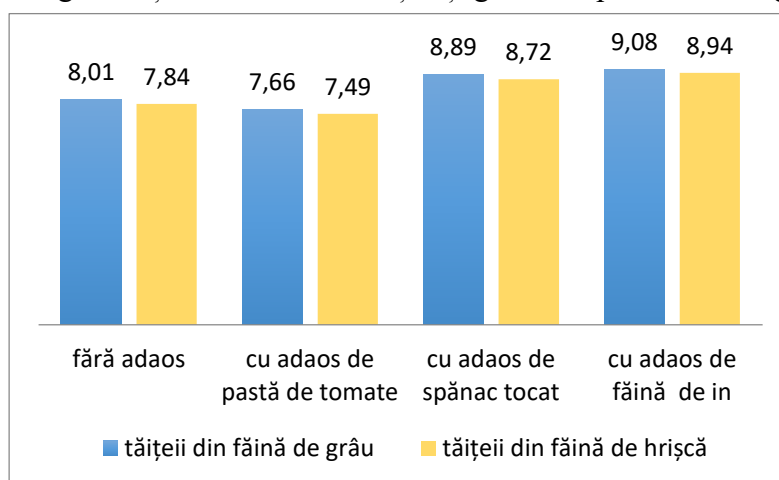
În comparație cu tăițelii din făină de grâu valoarea energetică a tăițelilor din făină de hrișcă este mai mică cu 4 %, iar indicele de valoare nutritivă cu 10%, din motiv că făina de hrișcă conține mai puține substanțe nutritive. Conform datelor din figura 7 se observă, că adaosul de spanac tocat și adaosul de făină din semințe de in contribuie la o creștere a valorii nutritive cu 12%.



**Figura 7. Indicele valorii nutritive a tăițelilor din făină de hrișcă și grâu**

*Sursa: Elaborat de autori*

Prețul pentru 1 kg de tăițelii din făină de hrișcă și grâu este prezentat în figura 8.



**Figura 8. Prețul tăițelilor din făină de hrișcă și grâu (lei/kg)**

*Sursa: Elaborat de autori*



Analizând datele din figura 8, putem observa că, în medie, prețul tăițelilor din făină de hrișcă este de 5,5 ori mai mare decât prețul tăițelilor din făină de grâu.

În urma cercetărilor privind tăițeeii din făina de hrișcă am obținut următoarele rezultate:

- tăițeeii din făina de hrișcă în comparație cu tăițeeii din făina de grâu prezintă o creștere în volum mai mică cu 13%, pe tot parcursul fierberii formează spumă și după fierbere rezultă tăițeeii cu culoare mai închisă.
- valoare energetică este mai mică cu 4% și valoare nutritivă – mai mică cu 10%.
- probele 1 (fără adaos), 2 (cu adaos de făină din semințe de in), 3 (cu adaos de pastă de tomate) și proba 4 (cu adaos de spanac tocat) corespund indicilor de calitate și sunt acceptate pentru consum.
- proba 5 (cu adaos de sfeclă tocată) după fierbere a pierdut din culoare și a prezentat o culoare neuniformă cu prezența petelor albe la suprafață.
- prețul tăițelilor din făină de hrișcă este de 5,5 ori mai mare decât al tăițelilor din făină de grâu.

*Cercetări privind obținerea tăițelilor din făină de sorg*

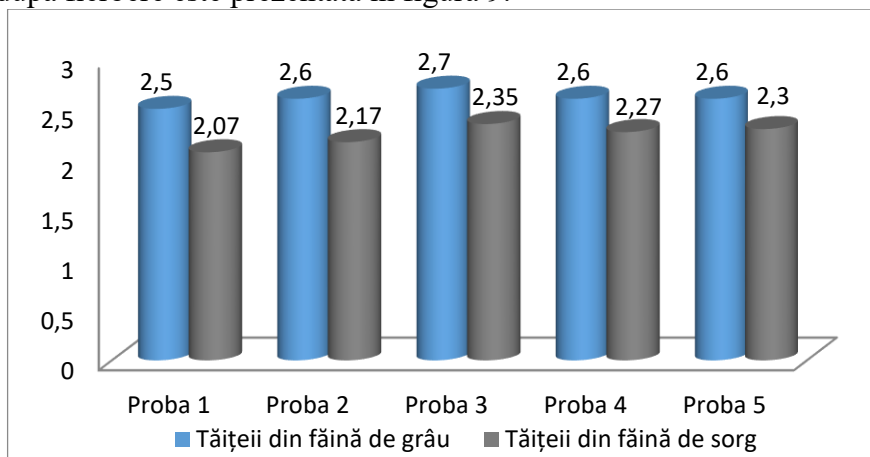
Pentru cercetare s-a utilizat făină de sorg cultivată și produsă în Ucraina (firma Ms. Tailly). S-au preparat mai multe probe pentru stabilirea raportului optimal dintre materiile prime. În cazul acestui tip de făină aluatul prezenta dificultăți la întindere și pentru obținerea unui aluat care nu se rupe la întindere a fost nevoie de adăugat un agent de îngroșare. Astfel, 20 % din făina de sorg a fost înlocuită cu făină de amarant care are proprietate de îngroșare. Rețeta pentru 100 g de aluat este prezentată în tabelul 7.

**Tabelul 7. Rețeta probelor pentru 100 g de aluat din făină de sorg**

Nr probei	Denumirea probei	Făină de amarant (%)	Făină (%)	Ouă (%)	Sare (%)	Adaosul (%)
1	Tăițeeii din făină de sorg	15	46	35	4	-
2	– cu adaos de făină din semințe de in	15	36	35	4	10
3	– cu adaos de pastă de tomate	15	41	30	4	10
4	– cu adaos de spanac tocat	15	41	30	4	10
5	– cu adaos de sfeclă tocată	15	41	30	4	10

*Sursa: Elaborat de autori*

În timpul întinderii aluatului nici o probă nu a prezentat deformări, probele obținute au fost supuse fierberii timp de 5 minute pentru a obține tăițeeii cu consistență moale, iar pentru tăițeeii cu consistența „al dente” timpul de fierbere a fost de 3 minute. Creșterea în volum a tăițelilor din făină de sorg după fierbere este prezentată în figura 9.



**Figura 9. Creșterea în volum a tăițelilor din făină de sorg și grâu (de n ori)**

*Sursa: Elaborat de autori*

În timpul fierberii tăiței nu s-au deformat, dar la suprafață pe parcursul fierberii se formează spumă. Proba 1 după fierbere și-a mărit volumul de 2.07 ori, proba 2 și-a mărit volumul de 2.17 ori, proba 3 și 5 de 2.3 ori și proba 4 a prezentat o creștere în volum de 2.2 ori.

Tăiței din făină de sorg în comparație cu cei din făină de grâu prezintă o creștere mai mică în volum.

După fierbere tăiței au fost strecurați prin sită, clățiți cu apă rece și analizați indicii organolepticii, care sunt prezentați în tabelul 8.

**Tabelul 8. Indicii organolepticii ai tăițelor rezultați din făină de sorg**

Nr probei	Consistența	Aspectul	Culoarea	Mirosul	Gustul
1	Moale	Forma bine păstrată	Uniformă, slab surie	Specific făinii, fără miros străin	În măsură sărat
2	moale	Fără deformări, formă păstrată cu particule mici cafenii	Cafeniu deschisă, neuniformă	Specific făinii, fără miros străin	În măsură sărat
3	Moale, Lipicioasă,	Forma bine păstrată	Portocaliu-închisă	Specific făinii, slab pronunțat de tomate	În măsură sărat, cu un gust specific tomatelor
4	Moale	Formă bine păstrată, cu particule mici verzi	Verde închisă	Specific făinii	În măsură sărat
5	Moale	Formă bine păstrată cu particule mici de sfeclă	Neuniformă, pală, roz-închisă.	Specific făinii, slab pronunțat de sfeclă	În măsură sărat

Sursa: Elaborat de autori

Analiza senzorială cu scară de punctaj a probelor din făină de sorg este prezentată în tabelul 9.

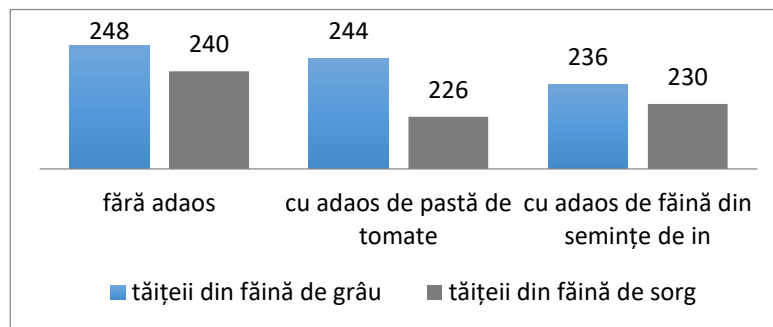
**Tabelul 9. Analiza senzorială cu scară de punctaj a probelor din făină de sorg**

Nr probei	Numărul mediu de puncte acordate					Punctajul total
	Aspect și formă	Consistență	Culoare	Miros	Gust	
1	5	5	5	5	5	5,0
2	4	4	4	4	4	4,0
3	4	4	4	5	4	4.2
4	3	3	3,4	3	3	3.08
5	2	2	2	3	2	2.2

Sursa: Elaborat de autori

În urma analizei senzoriale probele 1 (fără adaos), 2 (cu adaos de făină din semințe in), și proba 3 (cu adaos de pastă de tomate), au fost apreciate satisfăcătoare, și sunt acceptate pentru consum. Proba 4 (cu adaos de spanac) și proba 5 (cu adaos de sfeclă) prezintă un aspect și o

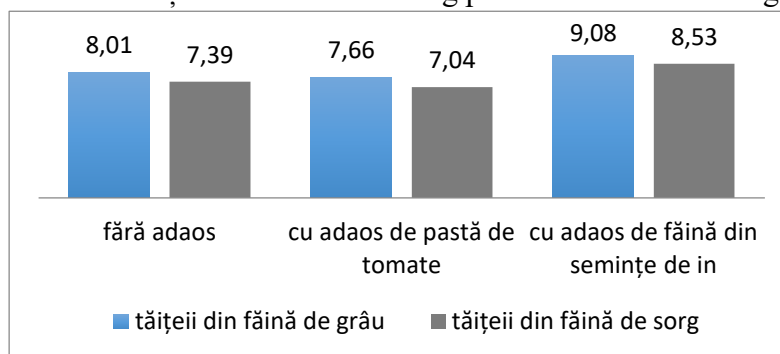
culoare necorespunzătoare și nu a fost acceptată pentru consum. Valoarea energetică a tăițelilor din făină de sorg este prezentată în figura 10.



**Figura 10. Valoarea energetică a tăițelilor din făină de sorg și grâu (kcal/100g)**

*Sursa: Elaborat de autori*

Valoarea nutritivă a tăițelilor din făină de sorg poate fi observată în figura 11.

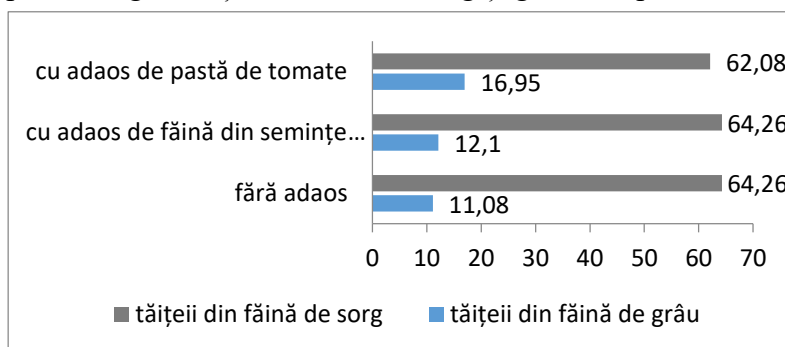


**Figura 11. Indicele valorii nutritive a tăițelilor din făină de sorg și grâu**

*Sursa: Elaborat de autori*

Receptura probelor pentru tăițelii din făină de sorg față de cea din făină de grâu conține și făină de amarant, din acest motiv valoarea energetică și nutritivă este diversificată. Conform datelor obținute poate fi observat că valoarea energetică pentru tăițelii din făină de sorg este mai mică cu 4% și valoarea nutritivă mai mică cu 8% în comparație cu tăițelii din făină de grâu, iar adaosul de făină din semințe de in contribuie la o creștere a valorii nutritive cu 15% în comparație cu proba fără adaos.

Prețul pentru 1kg de tăiței din făină de sorg și grâu este prezentat în figura 12.



**Figura 12. Prețul tăițelilor din făină de sorg și grâu (lei/kg)**

*Sursa: Elaborat de autor*

Analizând datele din figura 12, putem observa că, în medie, prețul tăițelilor din făină de sorg este de 4,6 ori mai mare decât prețul tăițelilor din făină de grâu.

În rezultatul cercetărilor privind tăițelii din făină de sorg putem constata următoarele:

- tăițelii din făină de sorg în comparație cu tăițelii din făină de grâu prezintă o creștere în volum cu 18% mai mică și un timp de fierbere cu 25% mai mic.
- pe parcursul fierberii formează spumă, și rezultă tăițelii cu culoare mai închisă,
- valoarea energetică este mai mică cu 4%,

- prețul este de 4,6 ori mai mare.
- probele 1 (fără adaos), 2 (cu adaos de făină din semințe de in), și proba 3 (cu adaos de pastă de tomate) corespund indicilor de calitate și sunt acceptate pentru consum.
- proba 4 (cu adaos de spanac) și proba 5 (cu adaos de sfeclă) după fierbere a pierdut din culoare și a prezentat un aspect neuniform.

## CONCLUZII

- Tăițeii din făinuri nepanificabile au un timp de fierbere mai mic în comparație cu tăițeii din făină de grâu.
- Tăițeii din făinuri nepanificabile prezintă o creștere mai mică în volum de cât tăițeii din făină de grâu.
- Valoarea energetică a tăițeilor din făinuri nepanificabile este mai mică decât celor din făină de grâu.
- Valoarea nutritivă a tăițeilor din făinuri nepanificabile fără adaosuri este mai mică decât celor din făină de grâu. Folosirea adaosurilor contribuie la creșterea valorii nutritive.
- Din făină de amarant au rezultat trei probe acceptate pentru consum, proba 1 (fără adaos), proba 3 (cu adaos de pasta de tomate) și proba 5 (cu adaos de sfeclă tocată).
- Din făină de hrișcă și sorg rezultă tăițeii cu o culoare mai închisă în comparație cu tăițeii din făină de grâu.
- Adaosul de făină din semințe de in este acceptat pentru tăițeii din făină de hrișcă și sorg, din motiv că după fierbere nu au prezentat o culoare neuniformă. Făină de in este închisă la culoare la fel ca făina de hrișcă și sorg.
- Pentru tăițeii din făină de hrișcă au fost acceptate proba 1 (fără adaos), proba 2 (cu adaos de făină din semințe de in), proba 3 (cu adaos de pasta de tomate) și proba 4 (cu adaos de spanac tocat). Proba 5 cu adaos de sfeclă tocată a prezentat o culoare neuniformă și un aspect necorespunzător și în urma analizei senzoriale nu a fost acceptată pentru consum.
- Pentru tăițeii din făină de sorg a fost acceptată proba 1 (fără adaos), proba 2 (cu adaos de făină din semințe de in), și proba 3 (cu adaos de pastă de tomate). Probele cu adaos de spanac și sfeclă erau lipicioase și cu un aspect necorespunzător.
- Probele obținute conform recepturii elaborate nu prezintă dificultăți la întindere și deformări după fierbere.
- Tăițeii rezultați în urma cercetării nu conțin gluten și pot fi recomandați pentru consum persoanelor cu intoleranță la gluten.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. HOTĂRÂREA Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Cerințelor "Produse de panificație și paste făinoase" nr 775 din 20-07-2007. *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* 2007, nr 103-106 art. 822.
2. GOST 32908-2014 Paste făinoase fără gluten, cerințe tehnice, din 2016-01-01.
3. Bureau veritas auditeaza cristim pentru certificarea gluten free octombrie, 2019 [accesat 18 martie 2021]. Disponibil: [www.bureauveritas.ro/newsroom/bureau-veritas-auditeaza-cristim-pentru-certificarea-gluten-free](http://www.bureauveritas.ro/newsroom/bureau-veritas-auditeaza-cristim-pentru-certificarea-gluten-free).
4. Raportul Food for Thought privind Piața produselor aglutenice din Europa și America de Nord, 2018 [accesat 12 martie 2020]. Disponibil: <https://www.retail-fmcg.ro/servicii/studii-de-piata-servicii/piata-produselor-fara-gluten.html>.
5. <https://ea.md/lista-producatorilor-de-la-noi-care-au-produse-fara-gluten-faina-deserturi-si-paine/>.