

**APROBAT**  
**Agencia Națională pentru Cercetare și**  
**Dezvoltare**

**Director general interimar**  
**Vadim IAȚCHEVICI**

AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU  
CERCETARE ȘI DEZVOLTARE  
COORDONAT  
" 14 " martie 2023

(semnătura)  
" " 2022  
L.Ș.

**RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL**  
**privind executarea proiectului de cercetări științifice**  
**Program de postdoctorat (2021-2022)**

Proiectul Argumentarea științifică și elaborarea tehnologiilor de fabricare a produselor  
alimentației sănătoase în baza materiei prime autohtone 21.00208.5107.08/PD

Prioritatea Strategică Agricultură durabilă, securitate alimentară și siguranța alimentelor

termen de executare: 30 decembrie 2022

Directorul organizației

Dr.hab Constantin Dadu

Consiliul Științific

Dr.Victoria Adajuc

Conducătorul proiectului (postdoctorand)

Dr. Larisa Iusan

L.Ș.

Chișinău 2022

AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU  
CERCETARE ȘI DEZVOLTARE  
Intrare Nr. 172  
" 30 " 01 2023

## **1. Scopul și obiectivele propuse spre realizare**

**Scopul:** Elaborarea bazei științifice și practice privind utilizarea tehnologiilor inovative la obținerea produselor alimentației sănătoase bogate în substanțe biologic active în baza materiei prime autohtone

## **2. Obiectivele și etapele**

1. Studiul sortimentului de produse ale alimentației sănătoase în baza metodelor inovative moderne.

2. Analiza fizico-chimică și selectarea materiei prime pentru dezvoltarea ulterioară și stabilirea aspectelor tehnologice de obținere a produselor alimentației sănătoase.

3. Elaborarea rețetelor optimale a produselor inovative alimentației sănătoase cu utilizarea metodelor modelării matematice.

4. Analiza organoleptică, fizico-chimică și microbiologică a produselor alimentației sănătoase în baza metodelor moderne de cercetare.

5. Studiul parametrilor tehnologici de obținere a produselor alimentației sănătoase în baza tehnologiilor inovative elaborate.

6. Elaborarea schemelor tehnologice de fabricare a produselor alimentației sănătoase în scopul optimizării procesului tehnologic de producere.

7. Studiul valorii nutritive și energetice a produselor alimentației sănătoase în funcție de compoziție și tehnologia de fabricare.

8. Elaborarea documentației normativ-tehnice referitor la fabricarea produselor alimentației sănătoase și implementarea în condiții de producere.

## **3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor**

1. De efectuat studiu bibliografic privind obținerea produselor ale alimentației sănătoase în baza metodelor inovative moderne.

2. De studiat compoziția chimică și valoarea nutritivă a materiei prime de origine vegetală și materia primă secundară eliminate de întreprinderile industriei alimentare.

3. De selectat materia primă de origine vegetală autohtonă și materia primă secundară eliminate de întreprinderile industriei alimentare pentru dezvoltarea ulterioară și stabilirea aspectelor tehnologice de obținere a produselor alimentației sănătoase.

4. De elaborat rețetele optimale a produselor inovative alimentației sănătoase cu utilizarea metodelor modelării matematice.

5. De selectat componentele materiei prime și materialelor pentru obținerea produselor alimentației sănătoase

6. De determinat indicii organoleptici, fizico-chimici și microbiologici a produselor alimentației sănătoase în baza metodelor moderne de cercetare.

7. De efectuat determinarea parametrilor tehnologici a procesului de fabricare a produselor a produselor alimentației sănătoase în baza tehnologiilor inovative elaborate.

8. De realizat determinarea temperaturii, presiunii, timpului și umidității pentru fabricarea produselor alimentației sănătoase.

9. De efectuat stabilirea consecutivității operațiilor în schema tehnologică de obținere ale produselor alimentației sănătoase.

10. De efectuat producerea loturilor experimentale a produselor alimentației sănătoase în condiții industriale.

11. De efectuat studiul valorii nutritive și energetice a produselor alimentației sănătoase.

12. De elaborat documentația normativ-tehnică referitor la fabricarea produselor alimentației sănătoase și implementarea în condiții de producere.

#### 4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor

1. A fost efectuat studiu bibliografic privind sortimentul produselor alimentației sănătoase în baza metodelor inovative moderne.

2. S-a efectuat un studiu bibliografic asupra principiilor moderne ale alimentației sănătoase.

3. A fost stabilit sortimentul de materie primă pentru elaborarea sortimentului produselor alimentației sănătoase.

4. Au fost selectate componentele amestecurilor din cereale - hrișcă, porumb etc. (în baza calculelor analitice) și materia primă secundară pentru fabricarea mostrelor experimentale de produse extrudate.

5. Au fost elaborate rețetele optime ale produselor extrudate cu utilizarea metodelor modelării matematice.

6. S-a determinat indicii fizico-chimici ale produselor extrudate în baza materiei prime de origine vegetală și materiei prime secundare eliminate de întreprinderile industriei alimentare.

7. A fost studiată structura produselor extrudate, pentru a evalua natura modificărilor care au loc în timpul extrudării.

8. S-au determinat indicii microbiologici a produselor extrudate în baza materiei prime vegetale autohtone și materiei prime secundare cerealiere.

9. Au fost depozitate mostrele produselor extrudate fabricate pentru determinarea ulterioară a termenilor de păstrare.

10. A fost efectuată determinarea parametrilor tehnologici a procesului de fabricare a produselor a produselor alimentației sănătoase în baza tehnologiilor inovative elaborate.

11. A fost realizată determinarea temperaturii, presiunii, timpului și umidității pentru fabricarea produselor alimentației sănătoase.

12. A fost stabilită consecutivitatea operațiilor în schema tehnologică de obținere ale produselor alimentației sănătoase.

13. A fost realizată producerea loturilor experimentale a produselor alimentației sănătoase în condiții industriale.

14. A fost efectuat calculul conținutului energetic în kcal și kJ pentru produsele alimentației sănătoase.

15. Au fost elaborate proiectele documentelor tehnologice de fabricare a produselor alimentației sănătoase și implementarea în condiții de producere.

16. Au fost întocmite procesele verbale de producere a produselor alimentației sănătoase

8. De realizat determinarea temperaturii, presiunii, timpului și umidității pentru fabricarea produselor alimentației sănătoase.

9. De efectuat stabilirea consecutivității operațiilor în schema tehnologică de obținere ale produselor alimentației sănătoase.

10. De efectuat producerea loturilor experimentale a produselor alimentației sănătoase în condiții industriale.

11. De efectuat studiul valorii nutritive și energetice a produselor alimentației sănătoase.

12. De elaborat documentația normativ-tehnică referitor la fabricarea produselor alimentației sănătoase și implementarea în condiții de producere.

#### 4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor

1. A fost efectuat studiu bibliografic privind sortimentul produselor alimentației sănătoase în baza metodelor inovative moderne.

2. S-a efectuat un studiu bibliografic asupra principiilor moderne ale alimentației sănătoase.

3. A fost stabilit sortimentul de materie primă pentru elaborarea sortimentului produselor alimentației sănătoase.

4. Au fost selectate componentele amestecurilor din cereale - hrișcă, porumb etc. (în baza calculului analitice) și materia primă secundară pentru fabricarea mostrelor experimentale de produse extrudate.

5. Au fost elaborate rețetele optime ale produselor extrudate cu utilizarea metodelor modelării matematice.

6. S-a determinat indicii fizico-chimici ale produselor extrudate în baza materiei prime de origine vegetală și materiei prime secundare eliminate de întreprinderile industriei alimentare.

7. A fost studiată structura produselor extrudate, pentru a evalua natura modificărilor care au loc în timpul extrudării.

8. S-au determinat indicii microbiologici a produselor extrudate în baza materiei prime vegetale autohtone și materiei prime secundare cerealiere.

9. Au fost depozitate mostrele produselor extrudate fabricate pentru determinarea ulterioară a termenilor de păstrare.

10. A fost efectuată determinarea parametrilor tehnologici a procesului de fabricare a produselor a produselor alimentației sănătoase în baza tehnologiilor inovative elaborate.

11. A fost realizată determinarea temperaturii, presiunii, timpului și umidității pentru fabricarea produselor alimentației sănătoase.

12. A fost stabilită consecutivitatea operațiilor în schema tehnologică de obținere ale produselor alimentației sănătoase.

13. A fost realizată producerea loturilor experimentale a produselor alimentației sănătoase în condiții industriale.

14. A fost efectuat calculul conținutului energetic în kcal și kJ pentru produsele alimentației sănătoase.

15. Au fost elaborate proiectele documentelor tehnologice de fabricare a produselor alimentației sănătoase și implementarea în condiții de producere.

16. Au fost întocmite procesele verbale de producere a produselor alimentației sănătoase

## 5. Rezultatele obținute

S-a realizat un studiu bibliografic privind sortimentul produselor alimentației sănătoase în baza metodelor inovative moderne. Analiza literaturii științifice pentru ultimii ani reflectă creșterea interesului către folosirea în alimentație a produselor de preparare rapidă, substanțelor ușor asimilabile a materiei prime de origine vegetală și materia primă secundară eliminate de întreprinderile industriei alimentare, de asemenea și către raționalitatea economică a utilizării procesului de extrudare în obținerea acestora.

Noua gamă de alimente urmează liniile directoare FAO / OMS privind factorii de risc alimentari (aportul excesiv de sare, zahăr, grăsimi și de energie), maximizarea consumului de carbohidrați minim prelucrați, reducerea consumului de zaharuri liberi și creșterea consumului de fibre alimentare. Se recomandă reducerea aportului de acizi grași saturați (sub 10%), creșterea aportului de acizi grași mononesaturați și evitarea acizilor grași într-o formă modificată (acizi grași trans) care sunt aterogeni.

Studiu informativ-analitic privind principiile moderne ale alimentației sănătoase rezultate în sinteză. Accentul s-a pus pe următoarele aspecte: evoluția conceptului de alimentație echilibrată, sănătoasă și sigure, tendințele actuale în domeniul nutriției, rolul macronutrienților și al raportului lor în alimentația umană, precum și proprietățile funcționale ale acestora. Studiul a influențat alegerea direcției de dezvoltare și a stat la baza creării unor produse cu proprietăți noi, moderne, dar sigure și echilibrate din punct de vedere al siguranței alimentare și al nutriției.

Concluziile studiului s-au prezentat în formă de Recomandări privind aplicarea principiilor moderne ale alimentației sănătoase asupra dezvoltării sortimentului modern de produse alimentare.

A fost realizat studiul informațional privind compoziția fizico-chimică a materiilor prime de origine vegetală cu conținut sporit de componente biologice active și materiei prime secundare și utilizarea acestora la fabricarea produselor alimentare.

Combinarea argumentată a materiei prime vegetală (cereale și produse cerealiere) și materiei prime secundare eliminate de întreprinderile industriei alimentare contribuie la îmbogățirea produselor cu componenții esențiali (proteine, vitamine, substanțe minerale, substanțe fenolice, aminoacizi și acizi organici, acizi grași polinesaturați, etc.), lărgirea sortimentului produselor competitivi pe piață, care posedă proprietăți funcționale.

În baza cercetărilor experimentale executate, analiza datelor științifico-tehnice oficiale a compoziției chimice a cerealelor (porumb, grâu, hrișcă, soriz etc.), a deșeurilor generate în timpul procesării materiei prime vegetale s-a stabilit că materia primă are un conținut înalt a elementelor biologice active. Ele vor fi utilizate la fabricarea produselor alimentației sănătoase.

A fost evidențiat rolul substanțelor biologice active la fabricarea produselor alimentare și beneficiile asupra sănătății consumatorului.

Au fost elaborate regimurile de pregătire a materiei prime vegetale autohtone și materiei prime secundare pentru fabricarea produselor inovative alimentației sănătoase.

Un rol important la formarea structurii și proprietăților produselor extrudate, paralel cu compoziția materiei prime, îl joacă parametrii procesului tehnologic.

Determinarea parametrilor tehnologici a procesului de fabricare a produselor extrudate în baza materiei prime vegetale autohtone și materiei prime secundare cerealiere s-a efectuat la extruderul pilot E-150, localizat la întreprinderea "Policom Prim" SRL.

Umiditatea materiei prime joacă un rol important în stabilirea parametrilor tehnologici de obținere a produselor extrudate. Pentru fabricarea produselor extrudate cu o structură poroasă sporită, umiditatea amestecurilor constituie 13,96-15,20 % în dependență de materia primă utilizată.

Au fost elaborate rețetele optime ale produselor inovative alimentației sănătoase în baza materiei prime vegetale autohtone și materiei prime secundare (8 rețete). A fost efectuat calculul rapoartelor componentelor amestecurilor conform indicilor calitativi (valorii nutritive fibrelor alimentare și proteinelor, extractelor din soriz și alte culturi cerealiere) pentru obținerea produselor extrudate cu valoare biologică sporită. Raportul componentelor în rețete a fost calculat în corespundere cu Regulamentul Sanitar privind mențiunile nutriționale și de sănătate înscrise pe produsele alimentare, aprobat prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 196 din 25.03.2011

Au fost determinați indicii de calitate (organoleptici, fizico-chimici și microbiologici) ai mostrelor produselor inovative alimentației sănătoase în baza materiei prime vegetale autohtone și materiei prime secundare.

Pentru determinarea raționalității utilizării extrudatelor obținute din culturile cerealiere și cereale în calitate de componenți pentru fabricarea produselor combinate au fost cercetate proprietățile tehnologico-funcționale a componentelor extrudate: capacitatea de umflare, capacitatea de reținere a apei și a uleiului.

Rezultatele cercetărilor au demonstrat indici înalți de capacitate de unflarea a produselor extrudate. Umflarea mărită a extrudatelor mărturisește despre majorarea calității substanțelor hidrosolubile, respectiv majorându-se asimilarea lor.

Au fost indicate caracteristicile comparative de bază a făinei obținute prin măcinare mecanică și prelucrate prin extrudare.

Capacitate de reținere a apei a extrudatelor din culturile cerealiere este de 3,5 – 5,0 ori mai mare decât la făina obținută prin măcinarea obișnuită. Capacitatea de reținere a uleiului demonstrează că cantitatea reținută de ulei constituie de la 1,6 până la 2,4 g la 1 g făină extrudată, la culturile cerealiere acesta este de 1,6-3,4 ori mai mare, decât la făina obținută prin măcinarea obișnuită. Pentru procesul tehnologic de obținere a produselor bazate pe făina extrudată din porumb, malai de mei, griș, grâu, au fost studiate gradul și timpul de umflare a ei la temperatura camerei de 20°C. Cercetarea dinamicii de umflare în timp au arătat că la temperatura 20°C nivelul maximal de umflare se obținea în decurs de la 5 până 20 minute și în continuare nivelul de umflare radical nu s-a modificat. Nivelul maximal de umflare se obținea în decurs de 5 minute de înmuiere a malaiului de mei, în decurs de 10 minute a grâului, 15 minute de înmuiere a grișului, în decurs de 20 minute a porumbului.

A fost studiată structura produselor extrudate, pentru a evalua natura modificărilor care au loc în timpul extrudării. Studiile au fost efectuate pe exemplul studierii produselor semifabricate extrudate folosind un microscop computerizat. S-a demonstrat că particulele izolate de materii prime amidonoase și proteice și-au modificat structura granulară, ca urmare a efectelor mecanice și termice intense. Sub influența creșterii temperaturii, majoritatea covârșitoare a polimerilor biologici care alcătuiesc structura materiei prime au fost distruși, urmată de expansiunea exotermă a masei și formarea unei texturi extinse a produsului, distrugerea structurilor tisulare și celulare ale materiei prime.

S-au determinat indicii microbiologici (numărul de microorganisme mezofile aerobe și facultativ-anaerobe, bacterii coliforme; microorganisme condiționat patogene - Stafilococcus

aureus, bacterii de genul Proteus; microorganismele patogene, inclusiv Salmonella și mușcăi) a produselor extrudate în baza materiei prime vegetale autohtone și materiei prime secundare cerealiere. Inițial, în produsele extrudate și după 4 luni de păstrare s-au efectuat cercetări privind determinarea stabilității bacteriologice și cerințelor igienico-sanitare, de asemenea și indicii microbiologici.

### *5.1. Parametrii materiei prime destinate producerii produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor industriei alimentare .*

Pentru fabricarea produselor extrudate se utilizează materia primă cerealieră (porumb, grâu, soriz, năut) la care parametrii și compoziția fizico-chimică diferă.

La evaluarea calității crupelor se ține cont atât de indicii organoleptici (aspectul exterior), în conformitate cu actele normative pentru fiecare tip de crupe, cât și de umiditate, dimensiunile particulelor, contaminarea cu dăunători cerealelor, conținutul de impurități metalomagnetice, ș.a.

Umiditatea este unul dintre cei mai importanți indici de calitate, care determină posibilitatea de păstrare în condiții sigure a crupelor. Limitele admisibile a umidității (sau activității apei  $\alpha_w$ ) se stabilesc în dependență de tipul crupei.

Cerealele materie primă recoltate (masă de cereale) și recepționate spre prelucrare constituie din cereale și diferite impurități. Acestea din urmă, prezintă în sine semințele altor culturi, inclusiv plante sălbatice. La impuritățile de plante se referă:

- impuritățile organice – particule de flori, de fructe, rămășițe de tulpini, de ciucuri, de învelișuri ale semințelor de plante sălbatice;
- impuritățile minerale – nisip, pietriș, particule de pământ.

Pe lângă cele enumerate, în masa de cereale se mai găsesc microorganismele care pot înrăutăți indicii organoleptici ai cerealelor și crupelor (culoarea și mirosul). Proliferarea acestor microorganismele conduce la încălzirea proprie și, în consecință, la alterarea masei de cereale.

Masa de cereale (crupe) are diverse proprietăți de care se ține cont la determinarea calității crupelor în timpul condiționării, prelucrării, dar și la depozitarea produsului finit.

O caracteristică specifică a masei de cereale este friabilitatea (pulverulența), în dependență de forma, dimensiunile boabelor, suprafața, umiditatea și conținutul de impurități; porozitatea (aerul din spațiul interstițial), care caracterizează relația dintre volumul spațiului interstițial raportat la volumul total al masei de cereale.

Porozitatea grâului constituie 35 - 45 % din volumul total, iar cea a orezului și a ovăzului – 55-75 %, ceea ce demonstrează posibilitatea obținerii unui produs finit poros.

În afară de acestea, boabele și crupele de cereale au capacitatea de absorbție a vaporilor diferitor substanțe din mediul ambiant, în special vaporii de apă.

Higroscopicitatea este o caracteristică specifică cerealelor și reprezintă capacitatea de sorbție și desorbție a vaporilor de apă la păstrarea în anumite condiții de temperatură și umiditate.

Cerințele normative specifice ale cerealelor materie primă, utilizate la extrudare, sunt reglementate în diferite țări atât în standardele utilizate cât și în descrierea soiurilor (categoriilor) de cereale.

În Republica Moldova cerințele de calitate a materiei prime cerealiere (și crupe) sunt reglementate în standardele:

- GOST 6002-69 Crupe de porumb. Condiții tehnice;
- GOST 3034 -2021 Crupe de ovăz. Condiții tehnice;
- GOST 6292-93. Crupe de orez. Condiții tehnice;
- Standardul interstatal GOST 276-60 Crupe de grâu. Condiții tehnice.

În tabelul 1 sunt prezentați parametrii cerealelor (crupelor) utilizate în calitate de materii prime pentru extrudare, în conformitate cu cerințele standardelor adoptate în Republica Moldova.

**Tabelul 1.** Parametrii cerealelor (crupelor) utilizate ca materii prime pentru extrudare în Republica Moldova.

Nr. d/o	Denumirea indicilor	Limita
1	Umiditatea materiei prime până la umidificare, %	
	- Crupe de porumb	9,00
	- Crupe grâu	14,00
	- Crupe de ovăz	11,20
	- Crupe de orz	10,00
2	Umiditatea materiei prime după umidificare, %	16,00-18,00
3	Materie primă de calitate bună, %	97,00-98,00
4	Impurități străine, %, maxim, inclusiv minerale, %, maxim	0,50 0,05
5	Impurități metalomagnetice în mg la 1 kg, maxim	3,00
6	Infestarea cu dăunători de depozit	Nu se admite
7	Dimensiunile particulelor, cm	0,20-0,30

Conținutul total de impurități străine în crupele de cereale nu trebuie să depășească 0,50-0,70 %. Boabele nedecorticate sunt boabele culturii de bază la care învelișul floral nu a fost înlăturat. Conținutul acestor boabe nu trebuie să depășească 0,30 - 0,80%. Limita admisibilă a impurităților metalomagnetice alcătuiește 3,0 mg la 1 kg de crupe. Infestarea cu dăunători de depozit este inadmisibilă.

Conform rezultatelor determinării cantității de impurități se stabilește conținutul crupelor de bună calitate și conformitatea acestuia cu cerințele actelor normative. Conținutul crupelor de bună calitate depinde de tipul și soiul crupelor și se normează în limitele minimale de 97 - 98 %.

Efectul curățirii în separatorul pentru boabe nu poate atinge 100 %. Impuritățile, care nu se deosebesc de crupe după dimensiuni (boabe stricate, necurățite sau curățite parțial), nu pot fi separate prin site și prin curentul de aer deoarece viteza de plutire a acestora și a boabelor neuniforme ale crupelor este aceeași.

Înainte de extrudare materia primă este supusă umidificării pentru obținerea unei plasticități a produsului la procesare în condiții de presiune și temperatură înalte (extrudare) și, astfel, obținerea unei porozități suficiente a produsului finit (extrudatul).

Cerințe tehnice pentru leguminoase conform Reglementării tehnice „Produse leguminoase proaspete și uscate. Comercializarea”, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 205 din 11.03.2009 sunt expuse în tabelul 2.

**Tabelul 2.** Cerințe tehnice privind produsele leguminoase uscate de tip alimentar

Nr. d/o	Denumirea indicilor	Normele leguminoaselor
		năut
1.	Umiditatea, %, max.	14,0
2.	Gradul de impuritate, %, max.	0,5
	inclusiv impurități minerale	0,1
	impurități minerale: prundiș, zgură, minereu	Nu se admit
	inclusiv impurități nocive	0,2
	inclusiv impurități trichodesme, fructe pubescente heliotropice	Nu se admit
3.	Conținutul impurităților cerealiere:	2,0
	inclusiv impurități de semințe cerealiere, afectate de insecte	-
	inclusiv dăunători ai cerealiereilor	Nu se admit

Utilizate în calitate de materie primă în rețetele produselor extrudate, merele uscate trebuie să corespundă documentelor normative în vigoare, și anume Reglementarea tehnică "Fructe și legume uscate (deshidratate)", aprobate prin Hotărârea Guvernului Nr. 1523 din 29.12.2007. Merele uscate deshidratate prin mijloace naturale sau artificiale trebuie să-și păstreze identitatea speciei.

#### 5.1.1 Obținerea pulberelor din tescovină de mere, struguri și tomate

Tescovina proaspăt obținută din mere, tomate, struguri conține o cantitate sporită de umiditate și practic este netransportabilă. Păstrarea unor astfel de deșeuri, chiar și o perioadă neîndelungată duce la descompunerea multor componente utile.

Pentru obținerea produselor de calitate înaltă, din deșeuri, este necesar ca acestea să fie imediat direcționate la uscare.

Pentru fabricarea produselor extrudate s-a utilizat tescovina de mere, struguri și tomate obținute la producerea sucurilor, prin stoarcere directă.

Tescovina a fost uscată prin uscare convectivă, la temperatura de 55 – 60 °C, timp de 10 – 12 ore.

Apoi deșeurile uscate s-au răceau pînă la temperatura camerei, după care s-au marunțit în 2 etape:

I etapă – mărunțirea deșeurilor pînă la dimensiunea particulelor de 0,5-0,7mm.

II etapă – mărunțirea deșeurilor pînă la dimensiunea particulelor de 0,1-0,2mm.

Mărunțirea deșeurilor s-a efectuat la întreprinderea SRL "Rovazena" la moara de tip ZN-1000 (Seated Swing Type Medicine Grinder), cu obținerea pulberilor din materia primă vegetală

Pulberile sunt foarte hidroscopecice, de aceea au fost ambalate în borcane de sticlă și ermetic închise.

Pentru studierea compoziției chimice a pulberelor, au fost determinați următorii indici: umiditatea, pH, aciditatea titrabilă, masa totală a zahărului și zahărul reducător, celuloza.

**Tabelul 3.** Compoziția chimică a pulberelor din fructe și legume

Nr. d/o	Denumirea indicelui	Pulbere din tescovină de mere	Pulbere din tescovină de struguri		Pulbere din tescovină de tomate
			sauvignon	codrinschii	
1.	Umiditatea, %	6,80	7,50	7,30	4,06
2.	Aciditatea titrabilă, %	0,27 (conform acidului malic)	0,30 (conform acidului tartric)	0,31 (conform acidului tartric)	0,60
3.	Fracția masică a zahărului total, %	26,10	30,20	31,6	58,00
4.	Zahăr reducător, %	5,60	6,30	7,00	43,30
5.	Celuloză	12,00	9,80	8,90	16,50

Din datele tabelului 3 se observă că umiditatea pulberelor din tescovina constituie 4,06-7,50%, aciditatea titrabilă 0,27-0,60%, fracția masică a zahărului este de 26,10-58% și conțin o cantitate sporită de celuloză 8,90-16,50%.

## 5.2. Elaborarea regimurilor optime de pregătire a materiei prime pentru extrudare.

### 5.2.1. Pregătirea cerealelor pentru extrudare

#### Pregătirea cerealierele pentru extrudare

La întreprinderile de procesare a cerealelor în timpul implementării tehnologiei de fabricare a produselor extrudate se utilizează linii de pregătire și prelucrare a cerealelor care includ următoarele procese: separarea boabelor de impurități, inclusiv cele minerale; cu sau fără separarea exospermului; spălarea boabelor și uscarea lor; fărâmițarea boabelor și divizarea pe fracții.

#### Curățarea boabelor de impurități (separarea), inclusiv minerale

Boabele culturilor de cerealiere și leguminoase imediat după cântărire (sau din depozit) sunt supuse curățării de impurități mecanice, prin separare magnetică, aerare sau trecere prin sită. Pentru aceasta boabele sunt puse în separatorul cu tambur sau unul analogic acestuia. Tamburul situat în partea superioară a instalației separă impuritățile mici cu mărime de 3mm ca și diametrul orificiilor sitelor, iar tamburul inferior cu diametrul orificiilor de 7x12 mm separă impuritățile mari. Eliminarea impurităților de fier se face cu ajutorul separatorului magnetic.

Curățarea de impuritățile minerale se face cu ajutorul echipamentului special – separator de pietre.

#### Separarea boabelor

Separarea boabelor se face în separatorul pentru cereale dotat cu site speciale metalice cu orificii de diametre diferite: prima sită de sus cu orificiile de 12-15mm; sita de sortare - de la 8 până la 10mm; sita de jos - de 3mm. La folosirea unui astfel de set de site toate impuritățile mai mari de 15mm și mai mici de 3mm pot fi înlăturate din cereale. Pentru obținerea efectului tehnologic scontat la curățare trebuie de urmărit încărcarea omogenă a sitei de sus, nu se admit supraîncărcări. E nevoie, de asemenea de asigurat lucrul normal al periilor de curățare a sitelor, în special a celor de ieșire. Nivelul de curățare a boabelor se verifică de către laborator nu mai rar de 3-4 ori pe schimb.

### **Spălarea boabelor**

Boabele curățate de impurități străine se trimit în mașina de spălat, unde se spală de impurități minerale și pământul care nu se înlătură în procesul de curățare. Spălarea permite înlăturarea totală a impurităților. Cantitatea de apă utilizată pentru spălare este de 2,0-2,5 l la 1 kg de boabe. Nivelul de spălare, precum și umiditatea se verifică de către laborator de 2-3 ori pe schimb. Suprafața boabelor după spălare este uscată cu aer la temperatura de 70-80°C.

### **Fărâmițarea boabelor**

Fărâmițarea prealabilă a boabelor de cereale se efectuează la moara de tip MMD-600, sau alte mori similare. Nivelul de mărunțire depinde de cantitatea boabelor introduse și de dimensiunile orificiilor sitelor.

Mărunțirea boabelor până la particule de dimensiuni uniforme permite obținerea unui produs cu textură omogenă. După mărunțire boabele sunt supuse separării în două fracții: mari și mici.

Unele tipuri de cerealiere pot fi extrudate sub formă de bob întreg, dar nu crupă. Aceste cerealiere sunt: boabele de grâu și boabele de porumb mărunț.

## **5.2.2. Pregătirea leguminoaselor pentru extrudare**

### **5.2.2.1 Curățarea boabelor de leguminoase de impurități**

Separarea boabelor de leguminoase de impurități se face în separatorul dotat cu site speciale metalice cu orificii de diametre diferite: prima sita de sus - de la 12 până la 15mm; sita de sortare - de la 8 până la 10mm; sita de jos de 3mm. La folosirea unui astfel de set de site toate impuritățile mai mari de 15mm și mai mici de 3mm pot fi înlăturate. Pentru obținerea efectului tehnologic scontat la curățare trebuie de urmărit încărcarea omogenă a sitei de recepție, nu se admit supraîncărcări. E nevoie, de asemenea de asigurat lucrul normal al periilor de curățare a sitelor, mai ales a celor de ieșire. Nivelul de curățare a boabelor se verifică de către laborator minim de 3-4 ori pe schimb.

Membrana, deșeurile organice, murdăria de pe suprafața boabelor (murdăria de natură minerală) crupelor și cerealelor se supun curățării uscate în separatorul pentru cereale, pe care sunt instalate sitele cu orificii rotunde sau alungite.

Principiul curățării în separator este următorul: crupa nimereste în prima sită (de recepție), unde sînt reținute impuritățile de dimensiuni mari, iar crupa rămasă trece prin ea. Apoi, nimereste pe a doua sită (de sortare) unde se separă impuritățile mai mari decît crupele. Pe a treia sită (de ieșire) crupa se separă de impuritățile mai mici decît crupele, care trec prin sită și nimeresc în deșeuri. În procesul de recepție și de ieșire crupa se supune unui curent de aer, care înlătură toate impuritățile care au viteză de plutire mare. La ieșirea din mașină crupa se trece prin magnet, unde se rețin impuritățile metalice.

### **5.2.2.2 Spălarea boabelor de leguminoase**

Boabele separate de impuritățile străine sunt condiționate în mașina de spălat, unde se spală de impuritățile minerale.

Membranele năutului conțin aproape întotdeauna impurități și pământ, care nu se înlătură în procesul de curățare. Spălarea permite înlăturarea totală a impurităților. Cantitatea de apă utilizată pentru spălarea leguminoaselor este 2,5 - 2,7 l la 1 kg de boabe. În procesul de spălare leguminoasele se umezesc diferit. Nivelul de spălare, precum și umiditatea se verifică de către laborator de 2-3 ori pe schimb. Suprafața boabelor după spălare este uscată cu aer la temperatura de 70-80°C.

### 5.2.2.3 Fărâmișarea boabelor de leguminoase

Fărâmișarea prealabilă a boabelor de leguminoase se efectuează la mori de diferite tipuri. Nivelul de mărunțire depinde de cantitatea boabelor introduse și de dimensiunile orificiilor sitelor.

Pentru procesul de extrudare se recomandă ca crupele de leguminoase să aibă dimensiunile de 2 - 4mm. Crupa mărunțită a leguminoaselor până la prelucrare poate fi păstrată până la 5-6 zile. Nivelul de umiditate și mărunțire, termenul de păstrare se verifică de către laborator.

### 5.2.2.4 Separarea învelișului

Pentru boabele leguminoaselor destinate extrudare, înlăturarea membranei nu este un proces obligator. În procesul de extrudare celuloza cojii scindează parțial, se mărește capacitatea de reținere a apei și, astfel, are loc transformarea ei în celuloză alimentară.

Încercările efectuate au arătat că pentru leguminoase cu bobul mărunț (năut, soia, mazăre, linte), separarea învelișului nu este un proces obligatoriu.

### 5.2.2.5 Amestecarea și condiționarea în dependență de umiditate

Înainte de începerea procesului de extrudare, are loc amestecarea cerealelor în raporturile convenite și după necesitate are loc umidificarea lor.

În caz de insuficiență a umidității amestecului crupei (mai jos de 12 %), el se condiționează până la umiditatea de 16-18 %, în caz de umiditate sporită crupa se usucă sau se amestecă cu altă crupă păstrată timp de 24 ore pentru răspândirea omogenă a umidității. Fiecare lot de crupe policomponente pregătit pentru extrudare trebuie să fie verificat după conținutul de umiditate.

Umidificarea duce și la anumite schimbări ale boabelor. Se urmărește scăderea rezistenței, afânarea în urma spălării. Curățirea boabelor de impurități, și în primul rând de impurități minerale, se efectuează în mașină de spălare cu capacitate mare. În rezultat, se îndepărtează făina, diferite semințe ale plantelor sălbatice.

Amestecul pregătit se supune extrudării conform rețetei elaborate pentru fiecare tip de materie primă.

### 5.2.3. Elaborarea schemelor tehnologice de fabricare a produselor extrudate

La implimentarea tehnologiilor pentru producerea produselor extrudate a fost stabilită necesitatea elaborării a 4 scheme tehnologice. Conform schemelor tehnologice etapele procesului de fabricare a produselor extrudate includ:

- *Controlul inițial* (recepția materiei prime și a materialelor);
- *Condiționarea materiei prime* (cereale) - în caz de insuficiență a umidității materiei prime (mai mică de 12 %), aceasta se condiționează până la umiditatea de 16-18 %, în caz de umiditate sporită materia primă se supune uscării sau se amestecă cu altă materie primă și se păstrează timp de 24 ore pentru răspândirea omogenă a umidității. Fiecare lot de materie primă policomponentă pregătită pentru extrudare trebuie să fie verificată după conținutul de umiditate;

- *Condiționarea componentelor*;
- *Amestecarea* - înainte de începerea procesului de extrudare, are loc amestecarea cerealelor în raporturi preventiv stabilite și după necesitate are loc umidificarea acestora. Amestecul pregătit se supune extrudării conform rețetei elaborate pentru fiecare tip de materie primă;

- *Încărcarea în extruder;*
- *Extrudarea* – constă în amestecarea, plastifierea amestecului și tratamentul termic sub presiune. Prelucrarea materiei prime se efectuează cu ajutorul extruderului cu două șnecri, care se rotește cu viteza de 150 - 201 rot/min. În momentul ce în aparatul de extrudare se atinge regimul dorit (conform indicilor organoleptici – nivelul de umflare, fragilitatea, volumul produselor policomponente extrudate), se reglează temperatura pentru 3 zone: I zonă – 65 °C; II zonă - 140 °C; III zonă - 160 °C; viteza de alimentare cu materie primă: 19,0 – 20,2 kg/min., durata de prelucrare – 10 - 15 secunde. În cadrul acestui proces în extruder au loc schimbări chimice și mecanico-structurale complicate în boabele culturilor de leguminoase și cerealiere: în procesul de extrudare amidonul se descompune în zaharide simple, microflora dăunătoare este suprimată, substanțele antinutritive se dezactivează;
- *Uscarea* – produsul este deshidratat până la un nivel adecvat al conținutului de apă;
- *Răcirea produselor extrudate* – produsele tăiate sub formă de batonașe se răcesc în uscătorul cu vibrator până la umiditatea egală cu 8 - 10 % și până la temperatura de 25 - 35 °C, separându-le pentru a nu se lipe;
- *Ambalarea* – produsele extrudate se ambalează în ambalaje de desfacere: în pachete din materiale polimere sau în cutii de carton;
- *Transportarea și depozitarea.*

În acest scop au fost elaborate 4 scheme tehnologice de fabricare a produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor industriei alimentare. Ca exemplu fiind prezentată schema tehnologică de fabricare a produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor industriei conservelor din fructe și legume (Fig 1).

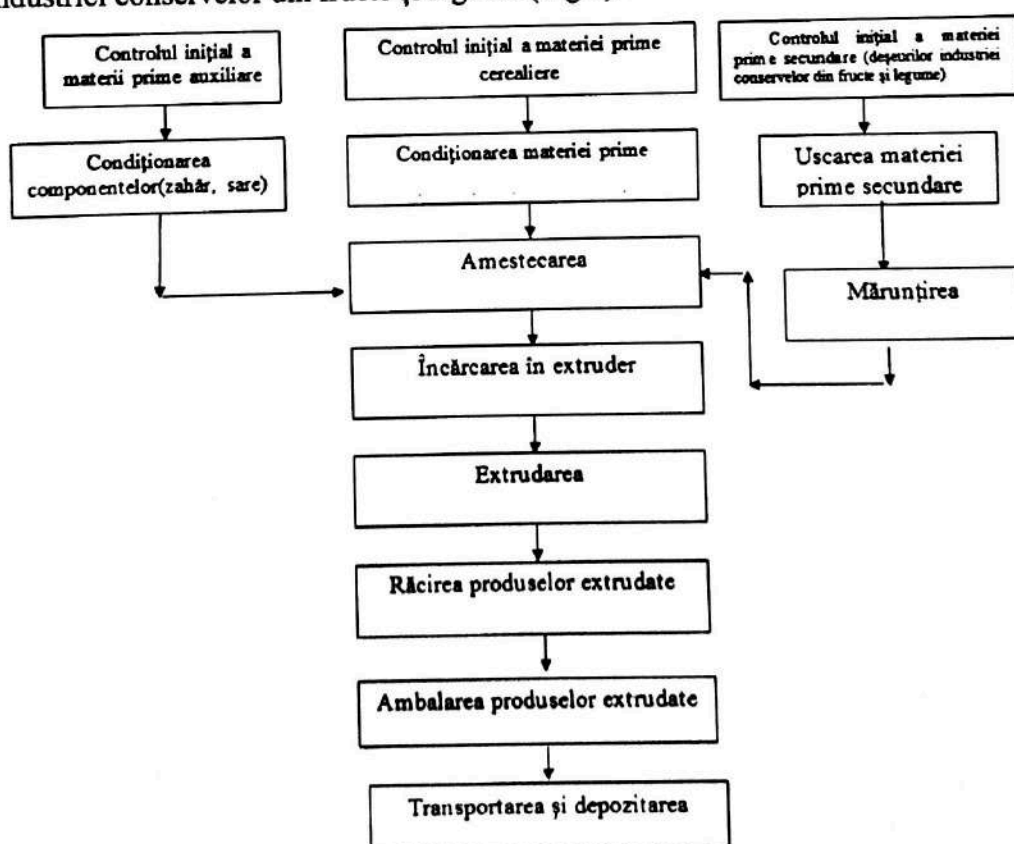


Fig. 1 Schema tehnologică de fabricare a produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor industriei conservelor din fructe și legume

#### 5.2.4 Elaborarea parametrilor optimali ai procesului tehnologic de fabricare a produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor industriei alimentare.

Procesul de extrudare are loc conform următoarelor etape tehnologice:

- controlul funcționării șnecurilor fără materie primă;
- reglarea temperaturii și presiunii în funcție de zonele extruderului, pentru a obține produsul de calitate dorită.

##### 5.2.4.1 Controlul funcționării șnecurilor fără materie primă

- încălzirea camerei extruderului până la temperaturile specificate: 70 -160°C;
- reglarea presiunii în limita de 30 atm;
- reglarea vitezei de rotire a melcilor, în limitele 24,5- 14,65VE.

5.2.4.2 Reglarea temperaturii și presiunii în funcție de zonele extruderului, pentru a obține extrudatul de calitate dorită.

După ce s-a stabilit regimul necesar de lucru al extruderului (conform indicilor organoleptici, gradul de gonflare, fragilitate, volumul extrudatului) au fost fabricate loturile experimentale de produse extrudate conform regimurilor optimali.

Astfel, au fost aprobate 9 regimuri tehnologice ale procesului de extrudare pentru fabricarea produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor industriei alimentare. Acestea sunt prezentate în tabelul 4.

**Tabelul 4.** Parametrii optimali ai procesului tehnologic de fabricare a produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor industriei alimentare

Nr. d/o	Denumirea materiei prime	Temperatura, °C	Presiunea, atm.	Timpul, sec.	Umiditatea amestecului, %
1	Crupe de porumb + 10% pulbere de tescovină de mere	100-110	25-27	15-18	15,3
2	Crupe de porumb + 20% pulbere de tescovină de mere	110-115	26-30	14-16	15,6
3	Crupe de porumb + 5% pulbere de tescovină de tomate	90-100	24-26	13-16	15,7
4	Crupe de porumb + 15% pulbere de tescovină de tomate	100-105	25-27	15-17	15,1
5	Crupe de porumb + 10% pulbere de tescovină de struguri : Sauvignon	95-105	25-27	16-18	15,4
6	Crupe de porumb + 20% pulbere de tescovină de struguri : Sauvignon	110-120	28-30	17-20	15,6
7	Crupe de porumb + 10% pulbere de tescovină de struguri: Codrinschii	100-110	26-28	15-18	15,8
8	Crupe de porumb + 10% pulbere de tescovină de struguri: Codrinschii	105-115	27-30	17-20	15,7
9	Crupe de porumb	90-100	25-27	16-18	15,3

Din datele tabelului 4, rezultă că temperatura de prelucrare a materiei prime în extruder variază de la 90-120°C. Este necesar să accentuăm că temperatura procesului de extrudare se mărește direct proporțional cu mărirea cantității deșeurilor în amestec. Timpul de fabricare a produselor extrudate constituie de la 13-20 sec. În dependență de compoziția amestecului, presiunea a constituit 24-30 atm.

Pentru fabricarea produselor extrudate, componentele amestecurilor au fost calculate în corespundere cu Regulamentul Sanitar privind mențiunile nutriționale și de sănătate înscrise pe produsele alimentare Nr. 196 din 25.03.2011. Elaborarea produsului este bazat pe creșterea valorii nutritive a componentelor ce intră în componența rețetei (tabelul 5-7).

**Tabelul 5.** Compoziția chimică a produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor din tescovină de tomate la 100g.

Nr. d/o	Indici	Produs extrudat din 95% porumb soi 394+ 5% pulbere de tescovină de tomate	Produs extrudat din 85% porumb soi 394+ 15% pulbere de tescovină de tomate
1	Proteine,%	11,10	12,30
2	Grăsimi,%	5,00	6,60
3	Carbohidrați,% inclusiv: Fibre alimentare	70,40 10,84	67,60 14,10
<b>Vitamine, mg</b>			
4	Vitamina B <sub>1</sub>	0,38	0,36
5	Vitamina B <sub>2</sub>	0,10	0,13
6	Tocoferoli, inclusiv	8,00	24,00
7	α-tocoferoli	6,30	18,90
8	Caratenoili, inclusiv	5,65	16,95
9	β-carotin	0,37	1,12
10	licopen	0,60	1,80
<b>Macroelemente, mg</b>			
11	K	349,20	419,75
12	Ca	60,75	114,80
13	Si	47,60	53,20
14	P	246,50	276,00
15	Mg	11,74	87,20
<b>Microelemente, mg</b>			
16	Fe	3,29	3,47
17	Zn	0,23	0,69
18	Mn	0,93	1,12
19	Se	-	24,70
20	Valoarea energetică a produsului, kJ/kcal	371,00/1554,59	379,00/1588,00

Analiza datelor din tabelul 5 demonstrează, că produsul extrudat din 85% porumb de soiul nr. 394 + 15% pulbere de tescovină de tomate posedă o valoare biologică sporită.

**Tabelul 6.** Compoziția chimică a produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor din tescovină de struguri la 100 g.

Nr. d/o	Denumirea indicilor	Produs extrudat din 90% porumb soi 394 + 10% pulbere de tescovină de struguri Sauvignon	Produs extrudat din 80% porumb soi 394 + 20% pulbere de tescovină de struguri albi Sauvignon	Produs extrudat din 90% porumb soi 394 + 10% pulbere de tescovină de struguri roșii Codrinschii	Produs extrudat din 80% porumb soi 394 + 20% pulbere de tescovină de struguri roșii Codrinschii
1	Proteine, %	14,40	9,92	10,30	9,36
2	Grășimi, %	5,40	6,64	5,50	7,00
3	Carbohidrați, %, inclusiv:	68,50	65,90	68,40	65,80
	Fibre alimentare	11,00	13,80	11,20	14,20
<b>Macroelemente, mg</b>					
4	K	314,50	309,00	323,00	326,00
5	Ca	13,50	27,00	18,50	37,00
6	Mg	100,50	101,10	104,30	108,50
7	P	285,20	270,50	288,00	276,00
8	Si	45,90	41,00	45,90	40,80
<b>Microelemente, mg</b>					
9	Fe	4,40	5,12	4,37	5,64
10	Co	4,41	3,92	4,40	3,90
11	Cu	252,00	224,00	252,00	230,00
12	Se	24,30	21,60	24,30	21,80
<b>Vitamine, mg</b>					
13	Vitamina B <sub>1</sub>	0,29	0,26	0,30	0,28
14	Vitamina B <sub>2</sub>	0,09	0,08	0,07	0,08
15	Vitamina B <sub>4</sub>	63,90	56,80	58,20	65,00
16	Vitamina B <sub>5</sub>	0,54	0,48	0,50	0,52
17	Vitamina B <sub>6</sub>	0,36	0,32	0,39	0,40
18	Vitamina H	19,80	17,60	21,00	20,10
19	Vitamina K	0,27	0,24	0,24	0,22
20	Vitamina PP	2,79	2,48	2,40	2,50
21	Valoarea energetică a produsului, kJ/kcal	380,20/1593,00	363,04/1521,14	364,30/1526,42	363,64/1523,65

Datele prezentate în tabelul 6 demonstrează, că adaosul deșeurilor din tescovină din struguri roșii și albi, după conținutul valorilor biologice, sunt la același nivel.

A fost stabilit că adaosul a 20% de tescovină din struguri albi și roșii permite obținerea unor produse extrudate bogate în fibre alimentare.

**Tabelul 7.** Compoziția chimică a produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor din tescovină de mere la 100 g.

Nr. d/o	Denumirea indicilor	Produs extrudat din 90% porumb soi 394+10% tescovină de mere	Produs extrudat din 80% porumb soi 394+ 20% tescovină de mere
1	Proteine, %	9,54	8,55
2	Grăsimi, %	3,82	3,54
3	Carbohidrații, % inclusiv: -Fibre alimentare	67,10 9,48	62,56 8,56
4	Apă	19,50	25,50
<i>Vitamine, mg</i>			
5	Vitamina B <sub>1</sub>	0,36	0,32
6	Vitamina B <sub>2</sub>	0,11	0,10
7	Vitamina B <sub>4</sub>	63,90	56,80
8	Vitamina B <sub>5</sub>	0,50	0,44
9	Vitamina B <sub>6</sub>	0,29	0,26
10	Vitamina E	1,08	0,10
11	Vitamina PP	2,70	1,40
<i>Macroelemente, mg</i>			
12	K	308,40	376,80
13	Mg	85,20	78,30
14	P	263,10	236,20
15	Si	50,40	44,80
<i>Microelemente, mg</i>			
16	Fe	2,94	2,67
17	Co	4,59	4,08
18	Cu	261,90	363,70
19	Se	26,10	23,20
20	Mn	0,88	0,78
21	Valoarea energetică a produsului, kJ/kcal	390,94/1428,50	316,30/1325,30

În baza datelor prezentate în tabelul 7 se poate menționa, că toate produsele extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor din tescovină de mere fabricate, conțin o cantitate sporită de fibre alimentare și pot fi atribuite grupei produselor bogate în fibre alimentare.

În colaborare cu specialiștii de la întreprinderea „BIOCOM” SRL, a fost elaborată documentația tehnică (Instrucțiune Tehnologică, Standard de Firmă).

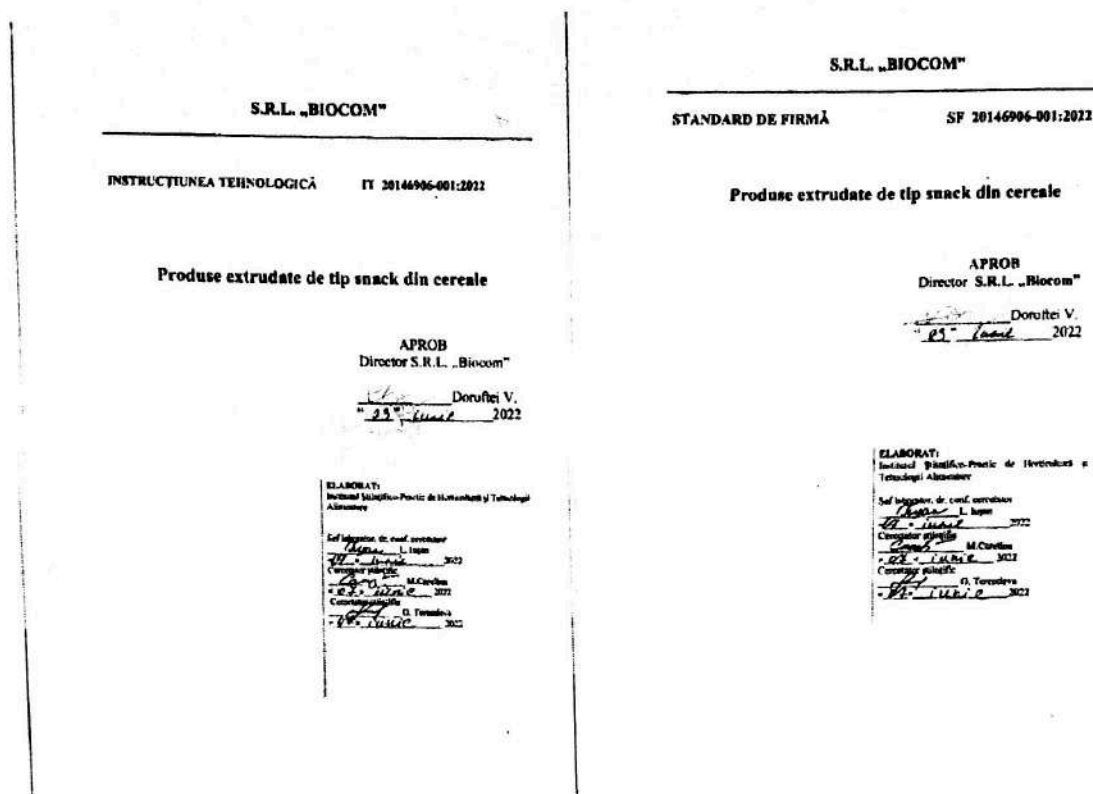


Fig. 2. Documentația tehnică privind fabricarea produselor extrudate

### 5.3 Elaborarea produselor funcționale în baza pectinei

Elaborarea produselor funcționale în baza pectinei, destinate pentru fixarea și eliminarea din organism a metalelor toxice a inclus următoarele etape:

- argumentarea principiilor de concepere a SABA cu proprietăți detoxifiante în baza pectinei;
- analiza premiselor și perspectivelor elaborării produsului cu proprietăți prestabilite de detoxifiant;
- selectarea ingredientelor compoziției produsului modelat și determinarea nivelului de variație a componentelor în baza normelor profilactice fiziologice;
- studierea tehnologică de alcătuire a rețetei și elaborarea tehnologiei de producere a SABA;
- pregătirea loturilor experimentale de produs;
- testări de laborator a produsului;
- stabilirea termenilor de păstrare a produsului.

#### 5.3.1 Argumentarea principiilor de concepere a suplimentelor alimentare biologice active cu proprietăți detoxifiante în baza pectinei

În corespundere cu studiile realizate s-a constatat, că pectina este un detoxifiant eficient fără acțiune secundară indesezirabilă și poate fi aplicată cu succes în compoziția SABA pentru fixarea și eliminarea din organism a metalelor toxice – plumbului, cuprului, cobaltului, mercurului, cesiului și stronțului radioactiv etc.

Gradul de eterificare reprezintă parametrul principal de determinare a eficienței pectinei ca detoxifiant, întrucât acest indice reflectă numărul grupelor carboxilice libere, care asigură fixarea cationilor de metale.

Această condiție este justă pentru SABA, al căror unic component structural este pectina. Complicarea structurii SABA prin crearea compozițiilor și introducerea ingredientelor vegetale

conduce la modificarea eficienței PSM și PPE (tab. 8).

**Tabelul 8.** Gradul de fixare a cationilor de plumb (I) și cadmiu (II) cu pectinele în prezența sucurilor și extractelor

Nr. crt.	Obiectul cercetării	I				II			
		PPE 1:1	PSM 1:1	PPE 6:1	PSM 6:1	PPE 1:1	PSM 1:1	PPE 6:1	PSM 6:1
1	Metal + pectină	100	100	100	100	100	100	100	100
2	1 + ardei	255	141	110	125	371	177	264	180
3	1 + dovlecei	145	211	118	148	286	89	176	125
4	1 + dovleac	24	56	75	66	686	294	308	226
5	1 + prune	95	88	108	95	157	55	148	103
6	1 + cătină-albă	85	76	82	94	328	139	244	174
7	1 + caise	95	106	86	80	–	–	–	–
8	1 + vișine	115	118	101	92	–	–	–	–
9	1 + coacăză neagră	140	135	82	69	–	–	–	–
10	1 + gălbenele	145	176	115	106	143	39	136	86
11	1 + aronie	160	159	115	89	371	50	228	243
12	1 + coajă de stejar	110	106	103	103	243	94	192	137
13	1 + morcovi	395	541	128	149	943	352	384	277
14	1 + pojarăniță	160	182	121	114	214	61	16	123
15	1 + măceș	105	106	106	108	186	39	148	80
16	1 + tomate	140	165	127	125	29	33	144	103
17	1 + piersici	95	147	91	86	229	44	152	91
18	1 + zmeură	185	188	121	120	871	255	328	191

Datele din tabelul 8 indică, că în combinație cu ardeii, într-un raport pectină-cation de plumb 1:1, PSM manifestă o eficiență mult mai scăzută decât PPE, iar în combinație cu coacăza neagră, aronia, măceșul, zmeura eficiența ei, practic, este echivalentă cu eficiența PPE. Același tablou se observă și în cazul fixării cationului de plumb la un raport pectină-plumb de 6:1, deși, în general, se observă o tendință de creștere a eficienței PSM.

În cazul fixării cationului de cadmiu în prezența ingredientelor vegetale, PPE a dovedit o eficiență mult mai esențială decât PSM, indiferent de raportul pectină-cation de cadmiu.

La crearea compoziției SABA cu ingrediente vegetale și pectină, urmează de ținut cont de indicii fizico-chimici și de specificul influenței materiei prime vegetale.

În baza rezultatelor obținute au fost stabilite trei grupe de ingrediente vegetale cu diverse efecte de influență asupra fixării cationilor de plumb și cadmiu cu pectinele (tab. 9).

**Tabelul 9.** Influența materiei prime vegetale asupra capacității pectinelor de a fixa cationii de plumb (I) și cationii de cadmiu (II)

Nr. d/o	Efectul influenței sucurilor și extractelor	I				II	
		1:1		6:1		1:1	6:1
		PPE	PSM	PPE	PSM	PPE	PPE
1	Intensifică fixarea	ardei morcovi dovlecei tomate vișine coacăză neagră aronie zmeură gălbenele pojarniță	ardei morcovi dovlecei dovleac tomate vișine piersici coacăză neagră aronie zmeură gălbenele pojarniță	dovlecei morcovi tomate aronie zmeură gălbenele pojarniță	ardei dovlecei morcovi tomate zmeură	ardei dovlecei dovleac morcovi prune piersici aronie zmeură cătină-albă gălbenele coajă de stejar pojarniță măceș	ardei dovlecei dovleac morcovi tomate prune piersici cătină-albă aronie zmeură măceș gălbenele coajă de stejar
2	Nu influențează asupra fixării	prune caise coajă de stejar măceș piersici	caise coajă de stejar măceș	ardei prune vișine coajă de stejar măceș	prune cătină-albă vișine gălbenele coajă de stejar măceș	-	-
3	Reduce fixarea	dovleac cătină-albă	prune cătină-albă	dovleac cătină-albă caise coacăză neagră piersici	dovleac caise coacăză neagră aronie piersici	tomate	pojarniță

Din datele prezentate în tabelul 9 rezultă, că în crearea SABA pentru dezintoxicare cu pectine, este rațional de selectat materia primă vegetală din grupa care intensifică fixarea cationilor de plumb (I) și cationilor de cadmiu (II).

Astfel, în calitate de principii la elaborarea SABA – detoxifiante pe bază de pectină sunt următoarele:

- selectarea pectinei respective cu proprietățile ei fizico-chimice (gradul de eterificare, conținutul poliuronizelor, conținutul cationilor de calciu ș. a.);
- selectarea materiei prime conform acțiunii lor asupra organismului (conținut de vitamine, conținutul microelementelor, prezența fibrelor alimentare ș. a.);

- determinarea compatibilității pectinei și materiei prime.

### 5.3.2 Aprecierea compatibilității pectinei și a materiei prime vegetale pentru elaborarea SABA – detoxifiante și a produselor funcționale

Aprecierea compatibilității pectinei de a fixa cationii metalelor toxice poate fi utilizată la selectarea materiei prime vegetale pentru obținerea SABA – detoxifiante și a produselor funcționale.

La elaborarea noilor SABA au fost respectate următoarele cerințe:

- activitatea înaltă a SABA în calitate de detoxifiante;
- stabilitatea înaltă a SABA în perioada de producere și păstrare;
- obținerea SABA pe baza materiei prime autohtone și comparativ ieftine:
  - destinate pentru un cerc larg de consumatori;
  - fabricarea se realizează la utilajul deja existent.

La elaborarea produselor funcționale alimentare detoxifiante, pe lângă cele expuse mai sus, adăugător au fost luate în considerare cerințele specifice față de acest tip de produs:

- valoarea energetică și biologică înaltă;
- proprietățile organoleptice înalte ale produsului.

Luând în considerare cerințele menționate și compatibilitatea componentelor pentru realizarea cercetărilor științifice privind elaborarea SABA – detoxifiante pe bază de pectină, în calitate de ingredient vegetal au fost selectate florile de gălbenele și iarba de pojarăniță. Concomitent, s-a luat în considerare suplimentar efectul, care îl au aceste plante asupra organismului uman, în particular, la normalizarea metabolismului, stabilitatea stării sistemului nervos, profilaxia bolilor de cancer ș.a..

**Tabelul 10.** Gradul de fixare (L,%) a cationilor de plumb și cadmiu cu PSM (E=23%) în prezența extractelor apoase din plante

Denumirea plantei	Gradul de fixare a cationilor de:	
	plumb	cadmiu
Iarba de pojarăniță	123	131
Flori de gălbenele	108	97

După cum se observă din datele prezentate în tabelul 10, aprecierea compatibilității pectinei și a componentelor biologice active ale ierbii de pojarăniță și a florilor de gălbenele prin metoda elaborată a stabilit, că ambele plante majorează gradul de fixare a plumbului și cadmiului cu pectine.

Pentru elaborarea produselor funcționale detoxifiante, în calitate de materie primă vegetală, care asigură o valoare biologică și energetică înaltă și proprietăți organoleptice înalte ale produsului, au fost utilizate prune, caise și morcov (tab. 11).

**Tabelul 11** Compoziția chimică a materiei prime vegetale (în 100 g).

Nr	Denumirea materiei prime	Apă, g	Proteine, g	Grăsimi, g	Glucide, g	Sodiu, mg	Potasiu, mg	B-caroten, mg	PP, mg	Valoarea energetică Kcal
1	Caise uscate fără sămburi	20,20	5,20	-	55,000	171,00	1717,00	2,50	3,00	272
2	Prune uscate fără sămburi	25,00	2,30	-	57,8	104,00	864,00	0,06	1,50	264
3	Morcovi proaspeți	88,50	1,30	0,10	6,00	21,00	200,00	9,00	1,00	33
4	Morcovi uscați	25,00	4,60	0,35	21,20	74,00	708,00	31,90	3,50	117

Ingredientele vegetale selectate pentru cercetări se caracterizează printr-un conținut scăzut de sodiu, dar cu conținut înalt al cationilor de potasiu și al vitaminelor  $\beta$ -caroten și PP.

Astfel, ținând cont de datele din tabelul 11, conform acestor tipuri de materii prime, a fost stabilit, că ele nu influențează capacitatea de fixare a pectinei.

### 5.3.3 Elaborarea compozițiilor SABA– detoxifiante și procedeele de producere a lor

În scopul elaborării tehnologiei de obținere a SABA, în particular, la etapa pregătirii ingredientelor vegetale, o atenție sporită i se atribuie procesului de mărunțire. Acest proces este important în cazul excluderii conținutului mărit de deșuri și concentrării produsului, particulelor, plantelor mărunțite. Studiarea procesului de mărunțire s-a realizat în modul următor: mărunțirea ingredientelor vegetale s-a efectuat la dezintegrator cu turații înalte, cernerea s-a realizat prin sita cu orificii de 0,25 mm și, respectiv, cântărirea deșeurilor din sită, astfel repetând procesul de mărunțire, cernere și apoi iarăși cântărirea rămășițelor din sită.

Este cunoscut, că reducerea umidității produsului mărunțit contribuie la majorarea eficacității de mărunțire. În procesul studiilor, ingredientele vegetale s-au uscat la temperatura 45°C în uscător cu mișcare forțată de torent de gaz. După uscare a fost determinată umiditatea materiei prime, în continuare mărunțirea și cernerea prin sită. Rezultatele determinării gradului de mărunțire a deșeurilor cu umiditate variată, trecute prin sită cu diametrul orificiilor 0,25 mm sunt prezentate în tabelul 12.

**Tabelul 12.** Gradul de mărunțire a deșeurilor în dependență de umiditate

Denumirea ingredientului vegetal	Umiditatea, %	% de deșeu rămas pe sita 1	% de deșeu rămas pe sita 2
1. Flori de gălbenele	13,67	15,48	18,23
- // -	10,05	7,09	5,62
- // -	8,50	6,75	1,50
- // -	6,01	5,18	1,32
2. Iarbă de pojarniță	12,03	32,33	26,45
- // -	10,21	16,86	5,31
- // -	8,37	8,35	1,38
- // -	6,25	5,93	1,28

Astfel, rezultatele cercetărilor tehnologice prezentate în tabelul 65 au permis de stabilit, că umiditatea optimă a ingredientelor vegetale, care au fost supuse mărunțirii, constituie 6-8%.

### 5.3.3.1 Elaborarea schemei tehnologice a procesului de fabricare a SABA

Conform datelor din literatură, producerea suplimentelor alimentare biologic active necesită multă muncă și efort, având un caracter specific.

Particularitatea principală tehnologică caracteristică a SABA – detoxifiante este concentrația înaltă de substanțe biologic active la un volum mic de produs. Umiditatea nu depășește 10%, fapt care exclude posibilitatea dezvoltării microorganismelor și modificărilor fermentative indezirabile a produselor. Acești indici caracteristici SABA, precum și forma tehnologică pulverulentă permit atribuirea suplimentului grupei concentratelor, ceea ce a determinat, ca la baza elaborării tehnologiei să fie puse schemele tehnologice de producere a concentratelor, în special de producere a amestecurilor deshidratate pentru alimentația copiilor și cea dietetică.

Procesul tehnologic include următoarele etape, prezentate în figura 3.

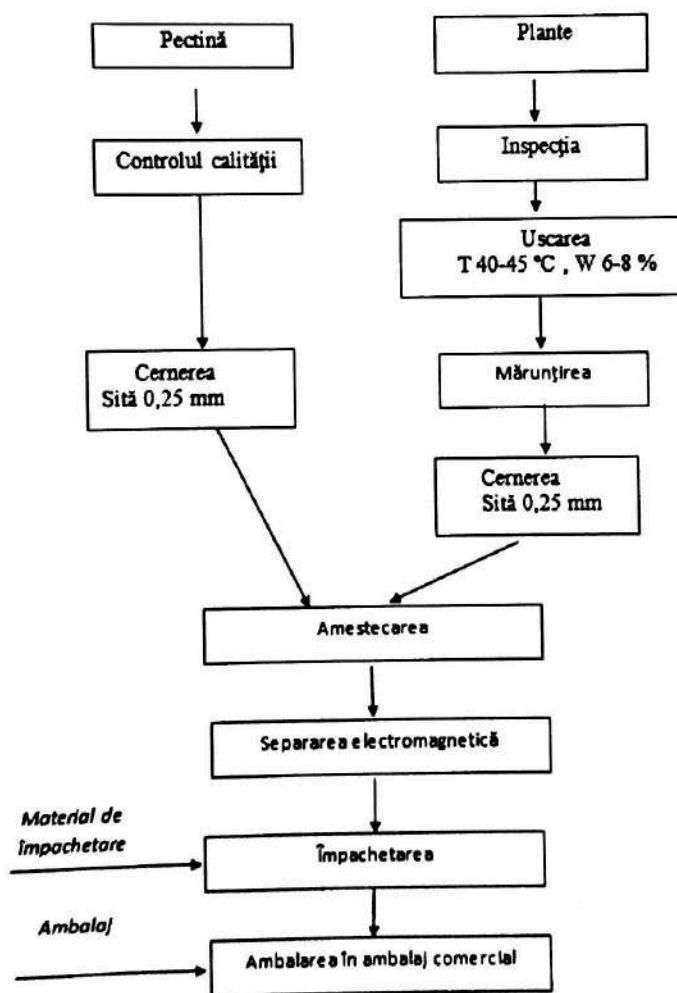


Fig. 3 Schema procesului tehnologic de producere a SABA – detoxifiante

Colectarea materiei prime și controlul calității se realizează în corespundere cu documentația tehnică normativă în vigoare.

Pregătirea componentelor se efectuează în modul următor. Pectina se trece prin instalații cu magneți pentru separarea impurităților de fier. Pregătirea ingredientelor vegetale constă în mărunțirea lor cu cernerea ulterioară și tratare în instalații magnetice. Ingredientele vegetale în

prealabil sunt inspectate și, după caz, uscate la temperatura de 40–45°C, pentru ca fracția masică a umidității să nu depășească 8%. Apoi, plantele se mărunțesc la concasoare de construcție variată sau la micromori.

După cernerea de control, pectina și ingredientele vegetale pregătite sunt orientate spre sectorul de amestecare – dozare. Componentele sunt dozate conform rețetelor prestabilite în mod manual la dispozitive de cântărire sau cu ajutorul unor dozatoare de diferite construcții.

Pentru amestecarea componentelor cântărite se pun în funcție aparatele de amestecare de acțiune periodică sau continuă, care asigură amestecarea rapidă și uniformă a pectinei și a ingredientelor vegetale mărunțite, avansate în agitator. Din agitator produsul este avansat în separatorul electromagnetic pentru separarea impurităților de fier, apoi – spre ambalare. Ambalarea SABA se efectuează în ambalaj de sticlă sau polimer închis ermetic, în mediu de azot în corespundere cu GOST 9293. Ambalarea în mediul de azot și aplicarea ambalajului ermetic exclude acțiunea asupra SABA a oxigenului din aer, asigură menținerea umidității reduse, inhibă derularea reacțiilor nefermentative. Astfel, procesul tehnologic nu prevede utilaj special și poate fi realizat la echipament existent.

### 5.3.3.2 Determinarea indicilor de calitate ai SABA – dezintoxicante

În baza rezultatelor cercetării numeroaselor probe de pectină modificată, luându-se în considerare cerințele documentației normativ-tehnice pentru pectină și plantele utilizate, au fost stabilite caracteristicile organoleptice ale SABA, care asigură calitatea înaltă a produsului (tab. 13).

**Tabelul 13.** Caracteristicile organoleptice ale suplimentelor alimentare biologic active pe bază de pectină și plante

Nr. d/o	Denumirea indicelui	Pectină + iarbă de pojarniță	Pectină + flori de gălbenele
1	Consistența	Pulbere friabilă cu fracția de mărunțire de 0,01 mm	Pulbere friabilă cu fracția de mărunțire de 0,01 mm
2	Culoarea	De la suriu-verzui până la suriu-brun	Suriu-galben
3	Miros și gust	Gust plăcut, corespunzător materiei prime utilizate, fără gust și miros străin	Gust plăcut, corespunzător materiei prime utilizate, fără gust și miros străin

Indicii de calitate elaborați ai SABA au servit ca bază pentru elaborarea documentației normative: Standard de firmă și Instrucțiunea tehnologică de producere a SABA – detoxifiante în condițiile Republicii Moldova (Fig.4).

SABA – DETOXIFIANTE

SABA – DETOXIFIANTE

APROB  
Director S.R.L. „CONSULT LC”  
[Signature]  
17.07.2022

ATE 018  
Director S.R. „CONSULT LC”  
[Signature]  
17.07.2022

ELABORAT  
[Signature]  
17.07.2022

ELABORAT  
[Signature]  
17.07.2022

Fig.4 Documentația normativă privind producerea SABA – detoxifiante

5.3.4 Elaborarea compozițiilor produselor funcționale și procedeele de producere

5.3.4.1 Elaborarea compozițiilor produselor funcționale

Elaborarea produselor funcționale, destinate fixării și eliminării din organism a cationilor metalelor toxice, a fost efectuată în baza rezultatelor obținute.

Componentele ce atribuie gustul, mirosul, culoarea și consistența produselor alimentare funcționale destinate persoanelor, care contactează cu metalele toxice, reprezintă produse ale prelucrării fructelor și legumelor și sunt prezentate în tabelul 14.

Tabelul 14. Indicii fizico-chimici ai produselor cu pectină

Nr. d/o	Denumirea produsului fortificat cu pectină	Fracția masică a substanțelor uscate, %, min.	Fracția masică a substanțelor pectinice, %, min.
1	Dovlecei tocați	14	1,5
2	Morcovi tocați	20	1,5
3	Ardei tăiat cu melanj de legume în sos de tomate	14	1,5
4	Băutură de tomate	–	0,5
5	Sos de tomate cu ceapă prăjită	–	1,5
6	Sos de tomate cu ceapă și morcov prăjit	–	1,5
7	Chiseluri din fructe în sortiment	18–24	1,0
8	Băuturi din fructe în sortiment	10–18	0,5–1,4
9	Pireu din fructe în sortiment	15–18	1,5

**Tabelul 14. (continuare)**

Nr. d/o	Denumirea produsului fortificat cu pectină	Fracția masică a substanțelor uscate, %, min.	Fracția masică a substanțelor pectinice, %, min.
10	Paste de fructe în sortiment	32	1,5
11	Magiun în sortiment	55	1,0
12	Fructe și pomușoare în jeleu în sortiment	35-40	0,7

Analiza produselor din tabelul 14 indică, că în componența lor sunt incluse SABA, care posedă efectul de fixare a metalelor toxice și componentele vegetale, ce asigură proprietăți organoleptice produsului, precum componentul vegetal se caracterizează cu un conținut redus de substanțe uscate, iar produsul în întregime – cu conținut scăzut de pectină. În legătură cu aceasta, doza profilactică de pectină se atinge prin consumul unei cantități substanțiale de produs – 330-530 g produse cu fracția masică a pectinei de 1,5%, 500-800 g produse cu fracția masică a pectinei de 1%, iar sucurile, băuturile și fructele în jeleu trebuie consumate zilnic pentru a acoperi norma stabilită de consumare a pectinei de aproximativ 1 kg. Acest volum de consum provoacă modificări indesezirabile în rația alimentară, fapt care face problematică folosirea conservelor cu pectină în calitate de produse alimentare funcționale.

Reieșind din analiza tipurilor de produse de cofetărie s-a stabilit, că cea mai rațională formă a produsului funcțional este forma batonașelor, care prevede mărunțirea ingredientelor vegetale, amestecarea lor și modelarea.

#### 5.3.4.2 Studiul procesului de modelare a produselor funcționale cu utilizarea pectinei

##### *Studiul indicilor fizico-chimici ai pectinei*

Necesitatea obținerii produselor funcționale cu conținut de pectină, care depășește cu mult nivele ei de utilizare în produsele alimentare, a condiționat realizarea unor cercetări suplimentare.

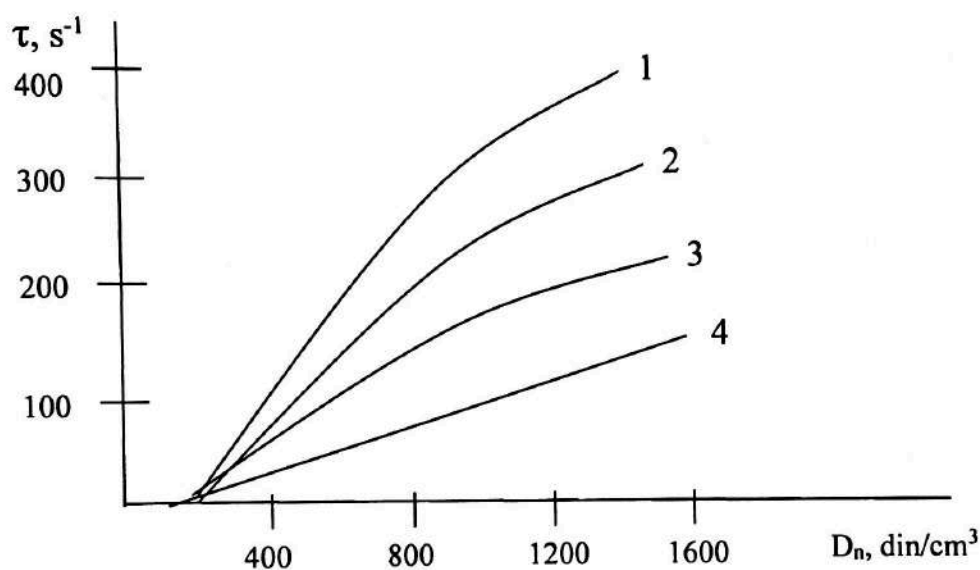
Prin metoda eterogenă de eterificare a pectinei în mediu alcool-apos acid (pH - 2,65, t-95°C), au fost modificate mostrele inițiale de pectină, micșorând gradul de eterificare E până la 23%. În procesul de modificare au fost selectate mostrele cu mărimi intermediare a gradului de eterificare. Apoi cu ajutorul metodei elaborate în cadrul ICȘPTIA a fost determinată masa moleculară a mostrelor inițiale și obținute. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 14.

Astfel, în rezultatul investigațiilor tehnologice a procesului de obținere a produsului funcțional, a fost argumentată mostra de pectină cu masa moleculară 5,5 mii D.

Au fost cercetate caracteristicile viscozimetrice ale mostrelor obținute. Pentru aceasta, la viscozimetrul Reotest a fost studiată viscozitatea soluțiilor de 2,5% ale mostrelor obținute prin tensiuni variate de mișcare (fig. 5, tabelul 16).

**Tabelul 15.** Indicii fizico-chimici ai pectinelor inițiale și celor modificate

Nr. d/o	Mostra	E, %	Pu, %	Masa moleculară $D \times 10^{-3}$
1	Pectina inițială	57,35	68,01	22,90
2	Modificată 1	42,81	68,97	21,10
3	Modificată 2	37,09	73,48	15,40
4	Modificată 3	28,77	76,90	10,80
5	Modificată 4	23,18	81,00	5,50



**Fig. 5.** Curbele curgerii soluțiilor concentrate ale pectinelor inițiale și modificate (concentrația pectinei 2,5%).  $M=22,9\text{kD}$  – 1, pectină inițială; 2 –  $M=15,4\text{kD}$ ; 3 –  $M=10,8\text{kD}$ ; 4 –  $M=5,5\text{kD}$ .

**Tabelul 16.** Determinarea viscozității mostrelor de pectină

Mostra de pectină E, %	Cilindru	Valoarea indicatorului	Gradientul tensiunii, $t_n$ , $C^{-1}$	Tensiunea tangențială, $D_r$ , $\text{din cm}^2$	Viscozitatea, $r$
57,35	S/S <sub>1</sub>	12a	416	1312	32
		11a	254	729	35
		10a	162	437	37
		9a	98	243	40
		8a	64	146	44
		7a	40	81	49
37,00	S/S <sub>1</sub>	12a	318	1312	24
		11a	185	729	25
		10a	116	437	26
		9a	69	243	28
		8a	46	146	32
		7a	40	81	49

Tabelul 16. (continuare)

Mostra de pectină E, %	Cilindru	Valoarea indicatorului	Gradientul tensiunii, $t_n$ , $C^{-1}$	Tensiunea tangențială, $D_r$ , din $cm^2$	Viscozitatea, $r$
28,00	S/S <sub>1</sub>	12a	214	1312	16
		11a	124	729	17
		10a	75	437	17
		9a	52	243	21
		8a	40	146	27
		7a	23	81	28
23,18	S/S <sub>1</sub>	12a	127	1312	10
		11a	75	729	10
		10a	46	437	10
		9a	29	243	12
		8a	17	146	12

Analiza curbelor curgerii soluției concentrate de pectină permite de a concluziona, că curgerea mostrelor 1, 2, 3 este pseudoplastică, dilatantă, deoarece pentru acestea este caracteristică majorarea neproportională a viscozității la mărirea vitezei de deplasare. Însă micșorarea masei moleculare până la 5,5 mii D conduce la modificarea curbei (4), care caracterizează soluția de pectină, că dobândește proprietatea soluției ideale a lui Newton, a cărei viscozitate la temperatura și tensiunea dată rămâne neschimbată.

Reieșind din rezultatele cercetărilor, putem afirma, că în cerințele față de pectină ca materie primă pentru producerea produselor funcționale elaborate, este logic de a introduce limita masei moleculare (nu mai mult de 10 mii D).

Deoarece la modificarea pectinei până la valori reduse ale gradului de eterificare are loc o destrucție considerabilă a pectinei, ceea ce conduce la micșorarea bruscă a masei moleculare și la modificarea caracteristicilor viscozimetrice ale soluțiilor în produsele alimentare, aceste pectine se utilizează în concentrații mai înalte.

#### 5.3.4.3 Studiul compoziției fracționate a fructelor și legumelor mărunțite

Este cunoscut, că asupra procesului de modelare a masei de bomboane influențează gradul de mărunțire a ingredientelor. În legătură cu aceasta, au fost efectuate cercetări privind gradul de mărunțire a prunelor, caiselor și morcovilor uscați. Cu acest scop, ingredientele vegetale au fost spălate în apă și uscate la vibrosită pentru înlăturarea picăturilor, apoi mărunțite la dezintegratorul electric cu plase de schimb cu orificii de 2, 3 și 4 mm. Mostrele mărunțite cu utilizarea fiecărei plase cu masa în cantitate de 30 g, au fost supuse fracționării umede pe sită cu mărimi standarde ale canelurilor. Compoziția fracționată a masei mărunțite este prezentată în tabelul 17.

Tabelul 17. Determinarea compoziției fracționate a materiei prime mărunțite

Nr. d/o	Sita cu mărimea ochiului	Deșeurile din sită, %								
		Prune			Caise			Morcovi		
		plasa, 2 mm	plasa, 3 mm	plasa, 4 mm	plasa, 2 mm	plasa, 3 mm	plasa, 4 mm	plasa, 2 mm	plasa, 3 mm	plasa, 4 mm
1	5 mm	10	20	30	10	10	20	-	10	20
2	4 mm	10	20	50	20	20	50	10	20	60
3	3 mm	20	40	10	20	60	20	40	60	10
4	2 mm	60	20	10	50	20	10	60	20	10

Fiecare mostră mărunțită a fost cercetată la componența masei de bomboane, obținute conform rețetei elaborate, pe calea aprecierii capacității lor de modelare.

Capacitatea modelării masei obținute la amestecarea ingredientelor, incluse în proporțiile rețetei, a fost cercetată experimental pe utilajul semiindustrial de obținere a batonașelor.

#### 5.3.4.4 Elaborarea tehnologiei de producere a batonașelor cu SABA

În cadrul elaborării tehnologiei de producere a produselor funcționale, a batonașelor, pe bază vegetală cu pectină, au fost examinate schemele tehnologice și utilajul pentru producerea dulciurilor. La baza procesului de obținere a produselor funcționale stă analiza acestora, schema tehnologică de producere a bomboanelor praline, care include următoarele procese: pregătirea pastei pentru bomboane, modelarea corpului batonașului prin presare în formă de cordoane sau fâșii, răcirea cordoanelor modelate, tăierea lor în batonașe separate, împachetarea și ambalarea în ambalaj comercial. Însă cercetările experimentale tehnologice au demonstrat că procesul de producere a batonașelor pentru alimentare funcțională are unele particularități, determinate de specificul materiei prime utilizate și al produsului finit.

Schema tehnologică poate include procesul pregătirii pectinei, ierbii de pojară și a florilor de gălbenele sau la etapa amestecării se ia SABA deja pregătit. Astfel, schema tehnologică se simplifică.

Schema tehnologică de producție include următoarele etape (fig. 6):

- cercetarea, recepționarea și depozitarea materiei prime;
- pregătirea ingredientelor;
- omogenizarea;
- concentrarea prin fierbere;
- pregătirea pastei pentru bomboane;
- modelarea pastei pentru bomboane;
- răcirea;
- tăierea în corpuri;
- împachetarea;
- ambalarea în ambalaj comercial.

Colectarea, recepționarea, depozitarea materiei prime și controlul calității se realizează conform documentației tehnico-normative în vigoare.

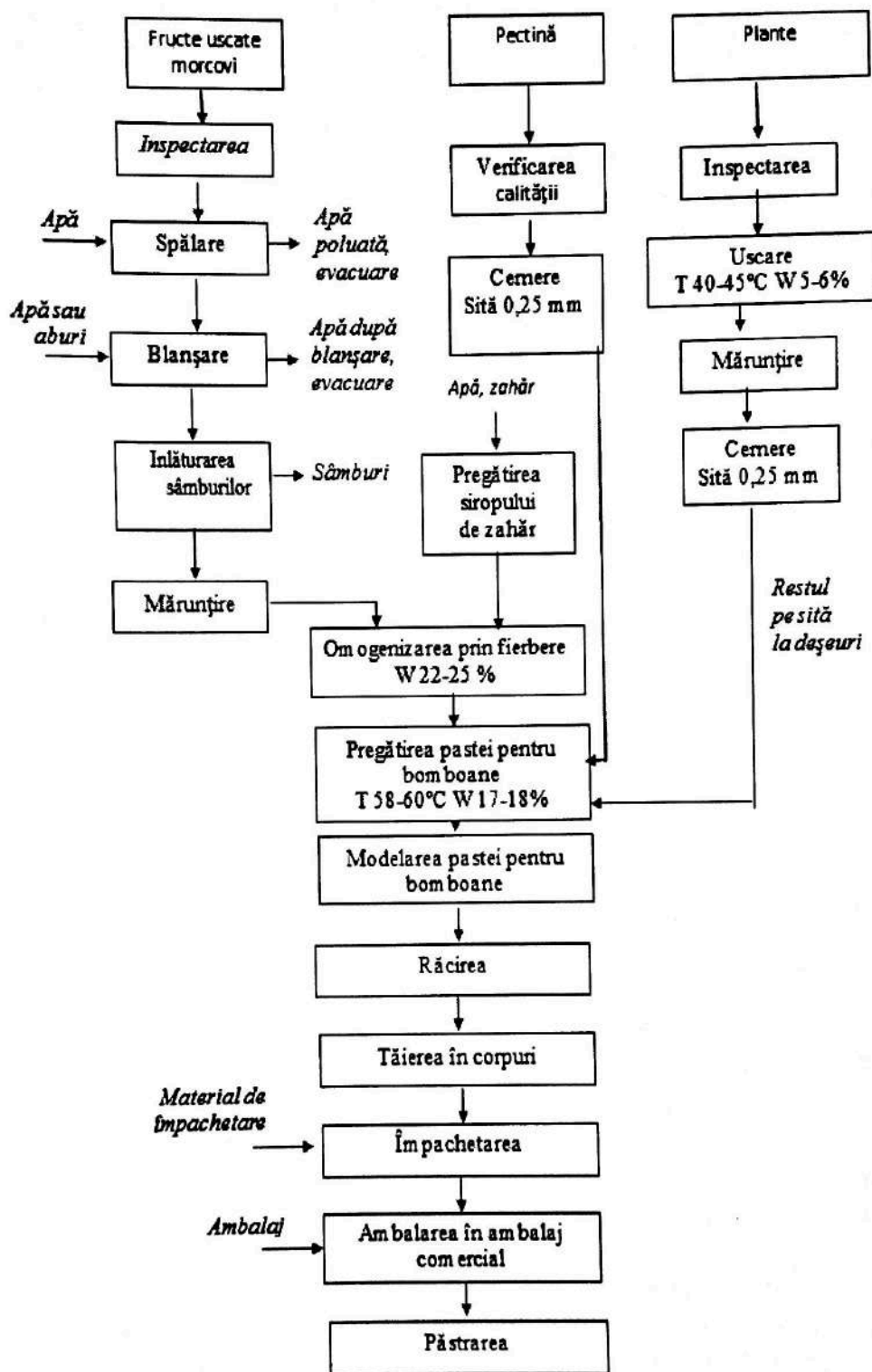


Fig. 6. Schema procesului tehnologic de producere a batonașelor cu SABA

### *Pregătirea ingredientelor vegetale*

Pregătirea plantelor medicinale constă în mărunțirea lor cu cernere ulterioară și tratarea în instalații magnetice. Plantele medicinale sunt inspectate prealabil și, după caz, uscate la temperatura de 40-45°C, pentru a obține fracția masică a umidității de cel mult 8%. Apoi, plantele se mărunțesc la concasoare de diferite construcții sau la micromori. Produsele concasării se separă pe site cu dimensiunea ochiurilor de 0,25 mm. Restul pe sită este orientat la o măcinare repetată, după care se tratează în instalația magnetică și se utilizează în procesul tehnologic.

După cernerea de control, pectina și plantele medicinale pregătite sunt direcționate la prepararea pastei pentru bomboane.

Fructele uscate și morcovul uscat se inspectează, se înlătură impuritățile și se spală minuțios în apă rece. Prunele uscate sau caisele uscate cu sâmburi, după spălare, sunt supuse la blanșare la temperatura de 90-95°C timp de 5-15 minute. La temperatura de cel puțin 80°C sâmburii se înlătură la mașina de înlăturare a sâmburilor.

Apoi fructele pregătite ori morcovii se mărunțesc. Masa mărunțită trebuie să constituie nu mai mult de 20% de particule, nu mai mari de 4 mm în mărimea maximal lineară. Masa mărunțită se amestecă.

### *Omogenizarea*

Fructele mărunțite sau morcovul se omogenizează cu siropul de concentrație 75±2% la temperatura de 60°C în decurs de 30 de minute.

Dacă prunele ori caisele au fost date la omogenizare, trecând etapa prealabilă de blanșare, amestecul de fructe și zahăr se supune tratării termice de concentrare până la umiditatea 22-25%. Amestecul pregătit este îndreptat spre prepararea masei de bomboane.

### *Pregătirea pastei de bomboane*

În amestecul vegetal și de zahăr se introduce cantitatea calculată de pectină și plante și se amestecă la temperatura nu mai mare de 60°C, până la obținerea unei mase omogene conform compoziției. Pasta de bomboane merge la modelare, umiditatea ei fiind de 17-20%.

### *Modelarea pastei pentru bomboane*

Modelarea masei de bomboane se realizează prin presare. Pasta pentru bomboane se modelează în formă de cordoane continue, care apoi sunt avansate pentru a fi răcite până la temperatura de 6-8°C, după care cordoanele se divizează în corpuri de batonașe cu masa 45 g. Batonașele se împachetează și se ambalează în ambalaj comercial.

Producția finită se supune controlului conform criteriilor de calitate și inofensivitate (microbiologie, toxicologie) în corespundere cu documentația normativ-tehnică pentru producerea batonașelor.

Doza zilnică de pectină, necesară organismului uman, se conține în batonașul cu SABA cu masa de 45 g. Această cantitate de produs conține, de asemenea, și substanțe biologice active în cantitățile prezentate în tabelul 18.

Concentrația înaltă a pectinei în batonașul cu SABA permite reducerea volumului de produs funcțional consumat. Astfel, în baza experimentelor efectuate, au fost elaborate noi tipuri de SABA pentru produsele funcționale. În final, a fost elaborată documentația normativ-tehnică de fabricare a noilor produse.

**Tabelul 18.** Compoziția și conținutul substanțelor biologic active într-un batonaș cu masa de 45 g

Nr. d/o	Denumirea batonașului	Varianta	Glucide		Pectină		Potasiu		Acizi organici (recalculat la acidul malic)		β-caroten		Valoarea energetică a produsului	
			Conținut, g	Fracția necesității zilnice, %	Conținut, g	Fracția necesității zilnice, %	Conținut, g	Fracția necesității zilnice, %	Conținut, g	Fracția necesității zilnice, %	Conținut, g	Fracția necesității zilnice, %	Conținut, kcal	Fracția necesității zilnice, %
1	De caise	1	19,20	26,60	7,70	31,00	221,00	9,00	0,20	10,00	0,30	10,00	72,00	2,50
2	De caise	2	20,43	27,00	8,00	32,00	258,00	10,00	0,20	10,00	0,40	13,00	77,00	2,70
3	De prune	1	19,60	26,00	7,70	31,00	111,00	4,00	0,50	25,00	—	—	80,00	2,80
4	De prune	2	21,20	28,00	8,00	32,00	130,00	5,00	0,50	25,00	—	—	80,00	2,80
5	De morcovi	1	19,20	26,00	7,70	31,00	48,00	2,00	0,14	7,00	1,20	7,00	72,00	2,50
6	De morcovi	2	19,90	27,00	8,00	32,00	57,00	2,00	0,16	8,00	2,60	8,00	75,00	2,50

Reieșind din datele tabelului 18, s-a constatat, că batonașele cu masa de 45g conțin glucide în cantitate de 26-28% din norma zilnică recomandată.

Pectina variază în limitele 31-32%, acizii organici în limitele 7-25%, substanțele biologice sunt prezentate de potasiu cu 2-10% din norma zilnică recomandată și β-caroten cu 7-13% corespunzător. Este necesar să accentuăm, că mostrele de batonașe au o valoare nutritivă înaltă, iar valoarea energetică a acestora constituie 72-80 kcal.

În baza rezultatelor obținute au fost elaborate Standardul de firmă și Instrucțiunea tehnologică (Fig.7) privind fabricarea batonașelor detoxifiante de fructe și legume.

S.R.L. „CONSULT LC”

STANDARD DE FIRMĂ

SF 41130938-002:2022

BATONASE DETOXIFIANTE CU SABA

APROB  
Director S.R.L. „CONSULT LC”  
*[Signature]*  
15.07.2022

ELABORAT  
Ing. [Name]  
15.07.2022

Verificat de  
*[Signature]*  
15.07.2022

S.R.L. „CONSULT LC”

INSTRUCȚIUNEA TEHNOLOGICĂ

IT 41130938-002:2022

BATONASE DETOXIFIANTE CU SABA

APROB  
Director S.R.L. „CONSULT LC”  
*[Signature]*  
15.07.2022

ELABORAT  
Ing. [Name]  
15.07.2022

Verificat de  
*[Signature]*  
15.07.2022

Fig. 7 Documentația normativă privind fabricarea batonașelor detoxifiante de fructe și legume.

Manuscrisul tezei este realizat în volum de 80%

## 1. Publicațiile la tema tezei de DH

### Articole în reviste științifice

1. MIGALATIEV Olga, IUȘAN Larisa, CARELINA Marina. Valorificarea șrotului din condimente obținut prin tehnologia de CO<sub>2</sub>-extracție. În: Revista *Pomicultura, Viticultura și Vinificația*, nr. 2 [86] 2021, ISSN 1857-3142, p. 11 – 17. (Cat.C)
2. ȘLEAGUN, Galina; IUȘAN, Larisa; CUPCEA, Tatiana. Разработка и применение балльной шкалы для органолептической оценки качества фруктовых снеков. Revista. «Pomicultura, Viticultura și Vinificația» nr.1[82]. Chișinău. 2022, p.48-54. ISSN 1857-3142 (Cat. C) [https://isphta.md/wp-content/uploads/2022/11/Revista-PVV-nr-1\\_2022.pdf](https://isphta.md/wp-content/uploads/2022/11/Revista-PVV-nr-1_2022.pdf)
3. POPEL, Svetlana; IUȘAN, Larisa; DRAGANOVA, Elena; PÎRGARI, Elena; PARȘACOVA, Lidia; ZÎREANOVA, Elena; PUJAILO, Eudochia. Produse îmbogățite cu fibre alimentare pentru alimentație sănătoasă. Revista. «Pomicultura, Viticultura și Vinificația» nr.2[88]. Chișinău. 2022, p.55-66. ISSN 1857-3142 (Cat. C) [https://isphta.md/wp-content/uploads/2022/11/Revista-PVV-nr-2\\_2022-interactiv.pdf](https://isphta.md/wp-content/uploads/2022/11/Revista-PVV-nr-2_2022-interactiv.pdf)

### Articole în reviste internaționale

1. ЮШАН, Л. Д., ТАРАН Н. Г., ТЕРЕНТЬЕВА Г. Н., МИГАЛАТЬЕВ О. В. Особенности использования местного зернового сырья для производства продуктов здорового питания, *Наука, питание и здоровье : материалы III Международного конгресса*, сборник научных трудов, Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию, Минск, 24-25 июня 2021 г., ISBN 978-985-08-2745-6, с .335-339
2. Л. П. Паршакова, С. С. Попель, к.т.н., Л. Д. Юшан, к.т.н., Е. И. Драганова, Е. П. Пыргарь, Е. В. Зырянова, Л. С. Вычерова, Е. Н. Пужайло Увеличение сроков годности низкокалорийных майонезов при помощи антиоксидантов, *Наука, питание и здоровье : материалы III Международного конгресса*, сборник научных трудов, Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию, Минск, 24-25 июня 2021 г., ISBN 978-985-08-2745-6,, с 210-215
3. Iusan L. Doctor of Technical Sciences, Associate Professor. IMPROVING THE RECIPES OF EXTRUDED SORYZ MIXES USING WHEAT GERM, Sciences of Europe (Praha, Czech Republic), No 94 (2022), ISSN 3162-2364, p. 86 DOI: 10.5281/zenodo.6616429 <https://zenodo.org/record/6616429#.Yq7yKP1ByUk>  
<https://www.europe-science.com/wp-content/uploads/2022/06/Sciences-of-Europe-No-94-2022.pdf>

### În lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. MIGALATIEV O., CARELINA M., IUȘAN L., Creation of vegetable ingredients from spice blends. *Scientific Collection «InterConf», (No.69): with the Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference «Scientific Horizon in the Context of Social Crises»* (August 6-8, 2021). Tokyo, Japan: Otsuki Press, 2021. ISBN 978-4-272-00922-0, p 195 – 203

2. Svetlana Popel, Pavel Epifanov\* and Larisa Yushan. Factors affecting the quality of apple juice. International Scientific Conference "Biologization of the Intensification Processes in Horticulture and Viticulture" (BIOLOGIZATION 2021), Krasnodar, Russia, September 21-23, 2021, BIO Web of Conferences Volume 34 (2021). eISSN: 2117-4458
3. Dr.Șleagun, G.; **Dr.Iușan, L.**; Pavlinciu, M.; Cojucari, L. Principiile moderne ale alimentației sănătoase în baza dezvoltării unui sortiment nou de produse alimentare. Conferința națională cu participare internațională „Știința în nordul Republicii Moldova: probleme, realizări, perspective” (ediția a cincea),. BĂLȚI, 25-26 iunie 2021, ISBN 978-9975-62-432-9, p. 179-185.
4. **IUȘAN Larisa**, TERENTIEVA Galina, COJUCARI Ludmila. A.7.7. Prepararea amestecurilor de cereale extrudate pentru fabricarea produselor fără gluten. Brevet de invenție Nr. 6802, *Catalogul Lucrările Salonului Inovării și Cercetării „UGAL INVENT 2021”, ediția a V-a*, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România, Galati University Press, 10-12 noiembrie 2021. ISBN 978-606-696-091-5. p.123.
5. Cojucari Ludmila, **Iușan Larisa**, Terentieva Galina, Gordeeva Valentina. A.7.8. Sos de fructe, pomușoare și legume. Brevet de invenție Nr. 6835, *Catalogul Lucrările Salonului Inovării și Cercetării „UGAL INVENT 2021”, ediția a V-a*, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România, Galati University Press, 10-12 noiembrie 2021. ISBN 978-606-696-091-5. p.124.
- 6.**IUȘAN Larisa**, TERENTIEVA Galina, MIGALATIEV Olga. A.7.9. Produs alimentar extrudat și procesul de obținere a acestuia. Brevet de invenție Nr. 6876, *Catalogul Lucrările Salonului Inovării și Cercetării „UGAL INVENT 2021”, ediția a V-a*, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România, Galati University Press, 10-12 noiembrie 2021. ISBN 978-606-696-091-5. p.125.
- 7.MIGALATIEV Olga; CARELINA Marina; GOLOVCO Iurii; **IUȘAN Larisa**; GORDEEVA Valentina. B.7.6. Cercetări privind obținerea extractelor din condimente. *Catalogul Lucrările Salonului Inovării și Cercetării „UGAL INVENT 2021”, ediția a V-a*, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România, Galati University Press, 10-12 noiembrie 2021. ISBN 978-606-696-091-5. p.235.
8. MIGALATIEV, O., **IUȘAN, L.**, CARELINA, M. Study of noodles manufacturing with addition of CO<sub>2</sub>-meal from the spice blend. Scientific Collection «InterConf+», Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference: Current issues and prospects for the development of scientific research, No. 12(105), April 19-20, 2022, Orléans, France: Epi, 2022, ISBN 978-2-7045-4521-6, p. 412–418.
9. MIGALATIEV O., **IUȘAN L.**, CARELINA M., Vicerova L. Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference SCIENTIFIC RESEARCH IN XXI CENTURY, Chicken liver pate with liposoluble flavoring extracts, OTTAWA, CANADA 16-18.07.2022, Methuen Publishing House, 2022. 381 p.

## 7. Protecția rezultatelor obținute în formă de obiecte de proprietate intelectuală

1. **IUȘAN Larisa**, TERENTIEVA Galina, MIGALATIEV Olga. Produs alimentar extrudat și procesul de obținere a acestuia. Extruded food product and its production process. Cerere de brevet de invenție Nr. 6876, 2021-06-29.
2. **IUȘAN Larisa**, TERENTIEVA Galina, COJUCARI Ludmila, Prepararea amestecurilor de cereale extrudate pentru fabricarea produselor fără gluten. Cerere de brevet de invenție Nr. 6802, 2021-03-26.

3. IUȘAN Larisa COJUCARI Ludmila,. Sos de fructe, pomușoare și legume. Cerere de brevet de invenție Nr. 6835, 2021-05-11.
4. ȘLEAGUN, Galina; IUȘAN, Larisa; CUPCEA, Tatiana. Procedeu de obținere a unui snack structurat din fructe. Cerere de brevet de invenție. Nr. depozit S202200016. Data depozit 2022.02.25.

### Monografie

1. IUȘAN LARISA. Monografia «Tehnologii inovative în fabricarea produselor alimentației sănătoase» se realizează în cadrul proiectului, finanțat de către Agenția Națională de Cercetare și dezvoltare, Programelor de Postdoctorat (2021-2022) cu cifrul 21.00208.5107.08/PD, "Argumentarea științifică și elaborarea tehnologiilor de fabricare produselor alimentației sănătoase în baza materiei prime autohtone", (contract cu ANCD N.08/PD-II din ianuarie 2022)

### 8. Diseminarea rezultatelor proiectului

- 1.Conferința națională cu participare internațională „Știința în nordul Republicii Moldova: probleme,realizări, perspective” (ediția a cincea),. BĂLȚI, 25-26 iunie 2021, **comunicare orală**
2. Salonul Inovării și Cercetării „UGAL INVENT 2021”, ediția a V-a, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România, 10-12 noiembrie 2021-4 **postere**
- 3.Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2021”, ediția a XVII-a, Chișinău, Republica Moldova, 17-20 noiembrie 2021 –**comunicare orală, premiată cu medalie de bronz**
- 4.MIGALATIEV, O., IUȘAN, L., CARELINA, M. - Participare la *The 5<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference: Current issues and prospects for the development of scientific research*, Study of noodles manufacturing with addition of CO<sub>2</sub>-meal from the spice blend. April 19-20, 2022, Orléans, France, **Certificate of Participation.**



5. MIGALATIEV O., IUȘAN L., CARELINA M., VÍCEROVA L. - Participare la *Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference SCIENTIFIC RESEARCH IN XXI CENTURY*, Chicken liver pate with liposoluble flavoring extracts, OTTAWA, CANADA 16-18.07.2022, **Certificate of Participation**



6. Șleagun Galina, Iușan Larisa, Cupcea Tatiana Participarea la prima ediție a Expoziției Internaționale de Creativitate și Inovație EXCELLENT IDEA-2022, 21-23 septembrie 2022, Chișinău. Medalia de argint pentru Procedeu de obținere a snack-urilor structurare din fructe



7. Iușan Larisa, Terentieva Galina, Migalatiev Olga Participarea la prima ediție a Expoziției Internaționale de Creativitate și Inovație EXCELLENT IDEA-2022, 21-23 septembrie 2022, Chișinău. Medalia de bronz pentru Manufacturing process for the extruded grain food product



8. Dr. **Larisa Iușan**, Galina Terentieva, Olga Migalatiev participarea la 2022 1st edition of INTERNATIONAL EXHIBITION OF CREATIVITY AND INNOVATION Excellent IDEA PROCEDEU DE FABRICARE A PRODUSULUI ALIMENTAR EXTRUDAT DE CEREALE, 21-23 September, Chisinau, Republic of Moldova

9. Galina ȘLEAGUN, **Larisa IUȘAN**, Tatiana CUPCEA participarea la 2022 1st edition of INTERNATIONAL EXHIBITION OF CREATIVITY AND INNOVATION Excellent IDEA PROCEDEU DE OBȚINERE A SNACK-URILOR STRUCTURATE DE FRUCTE 21-23 September, Chisinau, Republic of Moldova

10. Dr. **Larisa Iușan**, Dr. hab. Taran Nicolae, Galina Terentieva, Elena Zîreanova participarea la Expoziția națională "Știința pentru pace: creativitate, experiență, perspective", PRODUSE EXTRUDATE DIN CEREALE CU VALOARE BIOLOGICĂ SPORITĂ Academia de Științe a Moldovei, 10 Noiembrie, Chisinau, Republica Moldova

11. Galina ȘLEAGUN, **Larisa IUȘAN**, Tatiana CUPCEA participarea la Expoziția națională "Știința pentru pace: creativitate, experiență, perspective", OBȚINEREA SNACK-URILOR STRUCTURATE DE FRUCTE Academia de Științe a Moldovei, 10 Noiembrie, Chisinau, Republica Moldova

#### 9. Concluzii în limba română și engleză

În cadrul proiectului s-a realizat studiul bibliografic privind sortimentul produselor alimentației sănătoase în baza metodelor inovative moderne. Noua gamă de alimente urmează liniile directoare FAO / OMS privind factorii de risc alimentari (aportul excesiv de sare, zahăr, grăsimi și de energie), maximizarea consumului de carbohidrați minim prelucrați, reducerea consumului de zaharuri libere și creșterea consumului de fibre alimentare. Se recomandă reducerea aportului de acizi grași saturați (sub 10%), creșterea aportului de acizi grași mononesaturați și evitarea acizilor grași într-o formă modificată (acizi grași trans) care sunt aterogeni. Selectarea materiei prime vegetale autohtone și materiei prime secundare eliminate de întreprinderile industriei alimentare cu scopul utilizării lor la obținerea noilor produse.

Totodată, s-a studiat compoziția fizico-chimică a materiilor prime de origine vegetală cu conținut sporit de componente biologice active și materiei prime secundare și utilizarea acestora la fabricarea produselor alimentare. S-a efectuat pregătirea materiei prime pentru obținerea produselor extrudate. De asemenea, s-au elaborat rețetele produselor alimentare extrudate în baza materiei prime vegetale autohtone și materiei prime secundare eliminate de întreprinderile industriei alimentare. S-a determinat indicii fizico-chimici ale produselor extrudate în baza materiei prime de origine vegetală și materiei prime secundare eliminate de întreprinderile industriei alimentare. Pentru a evalua natura modificărilor care au loc în timpul extrudării, a fost studiată structura produselor extrudate. S-au determinat indicii microbiologici a produselor extrudate în baza materiei prime vegetale autohtone și materiei prime secundare cerealiere. Au fost depozitate mostre de produse extrudate fabricate pentru determinarea ulterioară a termenilor de păstrare.

Au fost realizate cercetări științifice aplicative privind folosirea în alimentație a produselor de preparare rapidă, substanțelor ușor asimilabile în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor industriei alimentare, de asemenea și către raționalitatea economică a utilizării procesului de extrudare în obținerea acestora.

Pentru elaborarea tehnologiei prelucrării prin extrudare a cerealelor a fost folosită abordarea complexă la soluționarea problemelor interconectate începând cu studiul materiei prime până la elaborarea și raționalizarea concepțiilor tehnice, cercetarea caracteristicilor funcționale a produselor finite cu ajutorul metodelor tradiționale și moderne. Au fost cercetați și argumentați 9 parametri tehnologici a procesului de extrudare de fabricare a produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor industriei alimentare. Au fost elaborate schemele tehnologice de producere a produselor extrudate în baza materiei prime cerealiere și deșeurilor industriei alimentare. Au fost efectuate studiul valorii nutritive și energetice a produselor alimentației sănătoase.

Pentru prima dată au fost elaborate metode cantitative și calitative de apreciere a compatibilității materiei prime cu pectină la elaborarea SABA – detoxifiante cu compoziție complexă și a produselor funcționale cu utilizarea lor.

În baza rezultatelor cercetărilor privind fixarea cationilor de plumb și cadmiu de către pectine, în prezența componentelor vegetale, a fost stabilit mecanismul de fixare a acestora, în dependență de diferite acțiuni ale materiei prime asupra eficacității pectinei detoxifiante.

Au fost argumentate din punct de vedere științific și practic, principiile de bază privind elaborarea SABA cu proprietăți prestabilite.

Pentru prima dată a fost elaborată compoziția SABA – detoxifiant pe bază de pectină, în scopul aplicării practice a rezultatelor cercetărilor efectuate.

În baza rezultatelor evaluării compatibilității pectinei și a materiei prime vegetale au fost elaborate noi produse funcționale, destinate eliminării din organism a metalelor toxice și tehnologia de obținere a acestora.

A fost elaborată documentația normativă privind implementarea tehnologiilor inovative în fabricarea produselor alimentației sănătoase.

Within the project a bibliographic study was carried out on the assortment of healthy eating products based on modern innovative methods. The new range of foods follows the FAO / WHO guidelines on food risk factors (excessive intake of salt, sugar, fat and energy), maximizing the consumption of minimally processed carbohydrates, reducing the consumption of free sugars and increasing dietary fiber intake. It is recommended to reduce the intake of saturated fatty acids (below 10%), to increase the intake of monounsaturated fatty acids and to avoid fatty acids in a modified form (trans fatty acids) which are atherogenic. Selection of local vegetable raw materials and secondary raw materials disposed of by food industry enterprises for the purpose of their use in obtaining new products.

At the same time, it was studied the physico-chemical composition of the vegetable raw materials with increased content of biologically active compounds and secondary raw materials and their use in the manufacture of food products. The preparation of the raw material for the production of extruded products was carried out. Also, recipes for extruded food products based on local vegetable raw materials and secondary raw materials disposed of by food enterprises have been developed. The physico-chemical indices of the extruded products based on vegetable raw material and secondary raw material eliminated by food industry enterprises were determined. In order to assess the nature of the changes that occur during extrusion, the structure of the extruded products was studied. The microbiological indices of the extruded products based on the local vegetable raw material and secondary cereal raw material were determined. Samples of

manufactured extruded products were stored for later determination of shelf life.

Applied scientific research was carried out on the use in food of fast preparation products, easily assimilable substances based on raw materials and food industry wastes, as well as on the economic rationality of using the extrusion process in obtaining them.

In order to develop the technology of grain extrusion processing, the complex approach to the solution of interconnected problems was used, starting with the study of the raw material to the elaboration and rationalization of technical concepts, the research of the functional characteristics of finished products with the help of traditional and modern methods. 9 technological parameters of the extrusion process of manufacturing extruded products based on grain raw material and food industry waste were investigated and argued. Technological schemes for the production of extruded products based on grain raw materials and food industry waste were developed. The study of the nutritional and energy value of the products of healthy nutrition was carried out.

For the first time quantitative and qualitative methods of assessing the compatibility of the raw material with pectin were developed when developing SABA – detoxifiers with complex composition and functional products with their use.

Based on the results of research on the fixation of lead and cadmium cations by pectins, in the presence of plant components, the mechanism of their fixation was established, depending on different actions of the raw material on the effectiveness of detoxifying pectin.

The basic principles regarding the development of SABA with predetermined properties were argued from a scientific and practical point of view.

For the first time the composition of SABA – detoxifier based on pectin was developed for the purpose of practical application of the results of the conducted research.

Based on the results of the evaluation of the compatibility of pectin and plant raw materials, new functional products were developed, intended for the elimination of toxic metals from the body and the technology of obtaining them.

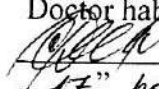
The normative documentation on the implementation of innovative technologies in the manufacture of healthy food products was developed.

Conducătorul proiectului

**Dr. Larisa Iuşan**

*Iuşan*

---

A P R O B  
Director general al IȘPHTA  
Doctor habilitat în șt.agricole  
 Constantin Dadu  
"17" noiembrie 2022

**EXTRAS**  
din procesul-verbal nr.5 al ședinței on-line a Consiliului Științific  
al Institutului Științifico - Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare  
din 17 noiembrie 2022

mun. Chișinău

*Au fost prezenți:  
23 membri ai Consiliului  
din numărul total de 29.*

#### ORDINEA DE ZI

- I. Examinarea rezultatelor activității științifice și inovaționale pentru anii 2021-2022 în cadrul Proiectului Postdoctorat **21.00208.5107.08/PD** ” Argumentarea științifică și elaborarea tehnologiilor de fabricare a produselor alimentației sănătoase în baza materiei prime autohtone”.

**Director de proiect: Dr. Iușan Larisa**

#### DECIZIA CONSILIULUI

În baza examinării raportului științific se aprobă prin vot unanim Darea de seamă, referitor la rezultatele activității științifice și inovaționale pentru anii 2021-2022, obținute în cadrul Proiectului Postdoctorat **21.00208.5107.08/PD** ” Argumentarea științifică și elaborarea tehnologiilor de fabricare a produselor alimentației sănătoase în baza materiei prime autohtone”

Resursele financiare au fost gestionate în corespundere cu devizul de cheltuieli

Secretar științific  
Doctor în științe tehnice



ADAJUC Victoria