



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2023 00408**

(22) Data de depozit: **27/07/2023**

(41) Data publicării cererii:
29/11/2023 BOPI nr. **11/2023**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚELE VIETII
"REGELE MIHAI I" DIN TIMIȘOARA (USV),
CALEA ARADULUI, NR.119, TIMIȘOARA,
TM, RO**

(72) Inventatori:
• **ALEXA ERSILIA, STR.LETEA NR.14,
TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **RADULOV ISIDORA, STR.SERENA,
NR.47, MOȘNIȚA VECHE, TM, RO;**
• **POPESCU COSMIN ALIN,
STR.BUCOVINEI, NR.40, BL.75, SC.A, ET.I,
M, AP.4, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **RABA DIANA NICOLETA,
STR. SIMFONIEI, NR.40, DUMBRĂVIȚA,
TM, RO;**

• **POIANA MARIANA ATENA,
CALEA ȘAGULUI, NR.85, BL.11, SC.G,
AP.28, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **COCAN ILEANA, CALEA HODONIULUI,
NR.25, DUDEȘTII NOI, TM, RO;**
• **NEGREA MONICA, STR.DUZILOR, NR.4,
BECICHERECU MIC, TM, RO;**
• **MISCA CORINA, STR. MUREȘ, NR.32,
TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **OBISTIOIU DIANA, STR.HAGA, NR.38,
TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **DRAGOMIR CHRISTINE,
STR.ULIȚA NOUĂ, NR.5, SLATINA-TIMIȘ,
CS, RO;**
• **DOSSA SYLVESTRE, CALEA ARADULUI,
NR.119, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **SUSTER GABRIEL, STR.NICOLAE FIRU,
NR.117, CHIȘODA, GIROC, TM, RO**

(54) **PREMIXURI BIOFUNCȚIONALE (PMXBF) PE BAZĂ DE GRÂU
SPELTA CU APLICABILITATE ÎN INDUSTRIA ALIMENTELOR
FĂINOASE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la premixuri biofuncționale pe bază de făină de grâu *Triticum spelta* în amestec cu fructe din flora spontană autohtonă cum sunt afinel roșii și cătina, precum și în amestec cu tescovina ca subprodus din vinificație, premixurile având aplicabilitate în industria alimentelor făinoase, în panificație, în compoziția pastelor, a biscuiților și a produselor de patiserie. Premixurile funcționale conform invenției au o compoziție pe bază de făină de grâu *Spelta* (*Triticum aestivum*

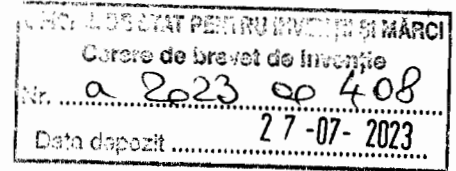
subspecia Spelta) cu un adaos cuprins între 5...25% raport masă de fructe de cătina (*Hippophae Rhamnoides L.*) și/sau afine roșii (*Vaccinium vitas-idaea - L.*) și/sau tescovină rezultată ca subprodus din vinificație.

Revendicări: 1
Figuri: 7

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ
DESCRIEREA INVENȚIEI



PREMIXURI BIOFUNCTIONALE (PMXBF) PE BAZĂ DE GRÂU SPELTA CU
APLICABILITATE ÎN INDUSTRIA ALIMENTELOR FĂINOASE

Inventatori: Alexa Ersilia¹, Radulov Isidora¹, Popescu Cosmin Alin¹, Raba Diana Nicoleta¹, Poiana Mariana-Atena¹, Cocan Ileana¹, Negrea Monica¹, Misca Corina¹, Obistoiu Diana¹, Dragomir Christine¹, Dossa Sylvestre¹, Suster Gabriel¹

¹Universitatea de Științe Vieții „Regele Mihai I” din Timișoara

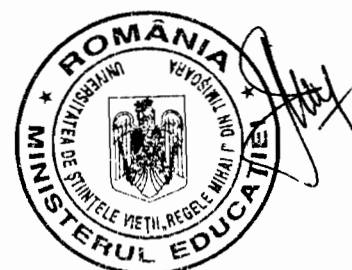
I. Context

Invenția se referă la dezvoltarea unor premixuri pe bază de făină de grâu *Triticum spelta* în amestec cu fructe din flora spontană autohtonă (afine roșii și cătină), precum și subproduse din vinificație (tescovina) cu aplicabilitate în industria alimentelor făinoase (panificație, paste, biscuiți, patiserie). S-a avut în vedere elaborarea de rețete de fabricație, stabilirea parametrilor optimi de proces, a compoziției în compuși bioactivi și determinarea valorii nutriționale a premixurilor obținute, precum și preabilitatea acestora în obținerea unor alimente făinoase.

Premixurile biofuncționale (PMXBF) sunt un amestec de ingrediente pe bază de făinuri/produse de măcinat din cereale în amestec cu fructe, care pot fi utilizate imediat, fără a necesita o pregătire prealabilă, facilitând și accelerând astfel procesul tehnologic. Gama foarte largă de sortimente include atât preamestecuri cât și amestecuri complexe pentru pâine, specialități de panificație, produse de patiserie-cofetărie, biscuiți și paste. Din punct de vedere științific, aceste concepte alimentare au făcut posibilă realizarea produselor din făină cu proprietăți nutriționale îmbunătățite, datorită accesului la materii prime bogate în principii bioactive.

Deși grâul comun constituie cereala de bază în țara noastră, tehnica și cercetarea științifică sunt tot mai mult orientate spre lărgirea gamei de sortimente, utilizarea de noi cereale în industria morăritului și panificației, precum și implementarea de tehnologii noi, adaptate cerințelor mondiale, care să permită obținerea de noi sortimente valoroase sub aspect senzorial și nutrițional, cu beneficii asupra sănătății.

Astăzi există un interes considerabil din partea procesatorilor din industria alimentară pentru obținerea unor alimente funcționale și dietetice din matrici cerealiere mai puțin valorificate. În acest sens, se justifică utilizarea **grâului Spelta** în obținerea unor premixuri funcționale cu valoare adăugată.



Grâul spelta (*Triticum spelta*) este cea mai veche dintre cereale considerat strămoșul grâului comun, are caracteristici organoleptice aparte, cu un gust de nucă. Făina din această specie de grâu și produsele procesate din aceasta s-au remarcat în ultimii 20 de ani ca sortimente de nișă în industria panificației, percepute ca fiind mai sănătoase și mai naturale [1]. Grâul spelta se evidențiază prin valoarea nutritivă ridicată, conținând toate componentele de bază necesare nutriției umane: amidon (65%), zaharuri (2.5%), fibre (10%), lipide (2.5%), cantități mai mari de vitamine și minerale (2%) decât a grâului comun [2]. Chiar dacă compoziția în aminoacizi este similară cu a grâului comun, unele studii au demonstrat însă, că multe persoane, care au dezvoltat alergii la grâul comun tolerează grâul spelta, cel mai probabil datorită compoziției diferite a prolaminelor acestuia [3-4]. Grâul spelta conține de asemenea, o cantitate mai mare de fitosteroli decât grâul comun, consumul acestuia fiind recomandat persoanelor cu nivel crescut al colesterolului în sânge [5].

In obținerea alimentelor functionale un rol important îl detine asocierea matricei cerealiere cu **fructe de pădure autohtone**, bogate în principii active care să sporească funcționalitatea produsului. Efectul protectiv al fructelor de pădure a fost atribuit cantităților mari de compuși fenolici conținuți de acestea, în principal flavonoide și antociani [6-7]. Fructele de pădure provenite din România sunt apreciate datorită faptului că nu provin din culturi intensive, modificate genetic, nu sunt afectate de poluare, nu sunt tratate cu substanțe chimice de fertilizare și combatere a dăunătorilor și provin din flora spontană [8].

Afinele roșii (*Vaccinium vitis idaea*) au fost considerate în ultimii ani superfructe promotoare ale sănătății, datorită compoziției în compuși bioactivi fiind în același timp o sursă bogată de fibre, zaharuri și Mg. Proprietățile funcționale ale afinelor roșii sunt atribuite polifenolilor, vitaminelor A și C, respectiv acizilor organici din compoziția chimică a acestora [9-11]. De asemenea, s-a demonstrat biodisponibilitatea acestora în organismul uman [12-13]. Flavonoidele și compuşii cu activitate antioxidantă au proprietăți antitumorale și antiproliferative, afinel roșii evidentându-se a avea și proprietăți antimicrobiene importante [14].

Tehnologiile alimentare sunt responsabile de obținerea unor cantități importante de produse secundare care nu sunt valorificate la maxim. Prin tehnologia de producere a vinului, se obțin anual 7-9 milioane de tone de deșeurii și produse secundare. Tratarea deșeurilor ridică multe probleme de mediu și implică costuri economice substanțiale. În contextul economiei circulare promovate la nivelul UE, este necesară valorificarea tuturor acestor deșeurii și includerea lor în produsele alimentare cu valoare nutritivă [15].

Tescovina este considerată principalul subprodus rezultat în procesul de vinificație, reprezentând între 25-45% din strugurii materie primă, în funcție de presiunea aplicată la presare [16]. La ora actuală, la nivel mondial se obțin cantități imense de tescovină, în jur de 7-9 milioane de tone/an [17]. Tescovina din struguri s-a dovedit a fi o sursă naturală de resveratrol cu proprietăți antioxidante și antifungice importante. Condiționarea, depozitarea, transformarea sau eliminarea acestui subprodus generează probleme din punct de vedere



economic și ecologic [18]. Acest subprodus, cu un imens potențial antioxidant, este insuficient valorificate în prezent, acesta fiind și motivul pentru care se propune includerea în obținerea unor alimente făinoase funcționale tip premixuri.

Cătina (*Hippophae rhamnoides L.*), este o plantă valoroasă în principal pentru potențialul său medicinal și nutrițional. Cunoscută ca și plantă ornamentală datorită fructelor sale colorate în portocaliu, cătina a dobândit în ultimii ani valente nutriționale și terapeutice datorită conținutului ridicat de vitamina C, macro și microelemente și a polifenolilor cu activitate antioxidantă ridicată. La obținerea sucului de cătină rezultă, ca și subprodus, o cantitate importantă de turte bogate în principii active, care pot fi valorificate sub formă de făină de cătină, în rețeta de fabricație a unor premixuri funcționale [19].

Studiul de literatură efectuat în vederea identificării unor produse/procese similare brevetate la nivel internațional, realizat prin accesarea bazei de date <https://worldwide.espacenet.com/> [20] a evidențiat următoarele patente în domeniul conex alimentelor făinoase funcționale:

Invenția **CA2634082A1** descrie un bioproces și un aparat pentru producția continuă de făină integrală de porumb ca bază de alimente funcționale. Bioprocesul include obținerea unei fracțiuni de măcinare fină din boabe de porumb; combinarea fracțiunii de măcinare fină din boabe de porumb cu cel puțin o endoamilază; preacoacerea la căldură umedă a măcinatului fin cu adaos enzimatic; condiționarea la umiditate scăzută a măcinatului fin pre-copt cu adaos enzimatic pentru a hidroliza parțial endospermul amidonos și pentru a umfla granulele de amidon; și măcinarea particulelor de boabe de porumb condiționate pentru a obține făină care cuprinde o fracție de măcinare fină a particulelor de boabe de porumb condiționate.

Patentul **TN2018000435A1** descrie o rețetă tradițională din Maghreb, preparată din făină de grâu sau de orz și făină din semințe de struguri (GSF). Acest brevet și-a propus îmbunătățirea calității nutriționale a rețetei Bsisă prin utilizarea polifenolilor din GSF. Boabele de struguri au fost uscate sub razele soarelui (până la stabilitatea greutateii), semințele au fost separate de amestecul pulpă-epidermă, prăjite, apoi măcinate până la obținerea unei pulberi ultrafine. Ingredientele Bsisă (80% făină de grâu, 15% linte, 2,5% anason verde și 2,5% fenicul) au fost amestecate cu GSF din semințele prăjite pentru a se ajunge la o proporție de 50% / 50%, apoi s-a adăugat ulei de măsline și apă pentru a se obține o Bsisă gata de consum.

Invenția **CN109890219A** abordează problema furnizării unui amestec care să poată fi utilizat pentru acoperirea suprafeței alimentelor destinate a fi procesate prin prăjire, care nu se împrăștie în etapa de acoperire și în care formarea de cocoloașe nedizolvate poate fi suprimată. Amestecul de făină cuprinde 14-99,9% amidon pregelatinizat și/sau amidon pregelatinizat cu 0,1-86% în masă de agent antidispersie.

Invenția **JP2013081423A** propune obținerea unui amestec de făină pentru gogosi pe bază de făină de orez, făină de grâu și praf de copt.



În invenția **CN109275837A** se descrie o făina nutritivă preparată din următoarele ingrediente prin măcinare uniformă: 60-70 părți de grâu, 2-4 părți de orez negru, 3-5 părți de fasole mung, 4-6 părți de porumb, 4-6 părți de orz, 5-15 părți de cartofi dulci, 1-3 părți de morcovi, 1-3 părți de legume verzi, 0,2-1 părți de icre, 0,1-0,6 părți de igname chinezești, 0,2-0,6 părți de prune uscate, 0,2-1 părți de piper și 0,2-1 părți de semințe de cassia. Făina utilizează diferite tipuri de cereale grosiere ca materii prime principale; prin măcinare, amidonul, proteinele, vitaminele și oligoelementele nu sunt deteriorate, astfel încât substanțele active și nutrienții din materiile prime sunt păstrate.

Patentul **JP2009017808A** descrie rețeta de obținere a unei făini de grâu composite destinate pentru fabricarea pâinii cu textură umedă, moale și crocantă. Făina de cereale conține ca materie primă principală făină de grâu și cel puțin o făină de triticale într-o proporție de 1 până la 8 % din masă de făină de cereale, amidon și gluten vital.

Invenția **US5130158A** descrie metoda de obținere a unei făini de grâu compozite destinate obținerii produselor de panificație, care conține făină de grâu pentru pâine, un agent de îngroșare și, opțional, un malț. Făina de grâu compozită este adecvată pentru fabricarea unei pâini de înaltă calitate, cu aspect, textură și caracteristici gustative bune.

Patentul CN110179052A se referă la metoda de obținere a unei făini compozite nutritive cu conținut ridicat de calciu. Făina compozită nutritivă cu conținut ridicat de calciu este preparată din următoarele componente: 300-400 părți de făină de grâu, 80-120 părți de făină de cartofi, 60-80 părți de făină de ovăz, 40-60 părți de făină de porumb, 10-15 părți de făină de mei, 6-10 părți de făină de oase, 6-17 părți de făină de fasole, 1-3 părți de sare comestibilă, 1-5 părți de făină de konjac, 1-5 părți de pudră de gluten de grâu și 1-5 părți de agenți de îngroșare.

Invenția **CN110384200A** descrie metoda de obținere a unei făini compozite și metoda de prelucrare a acesteia. Făina compozită se prepară din materii prime în părți din greutate: făină de orz, sorg, făină de grâu, făină de porumb, pudră de migdale, pudră de nuci, pudră de susan, pudră de soia neagră, orez brun negru, făină de orz de Highland, pudră de trandafir, polivitamine, pudră de dendrobium, făină de orez, galangal, *Radix polygonati officinalis*, *Rhizoma polygonati*, *Rhizoma alismatis*, *Fructus schizandrae*, *Lycium barbarum*, *Pinellia ternate*, frunze de perilla, *Radix ophiopogonis* și *Hericium erinaceus*. Făina compozită are avantajele de a fi bogată în substanțe nutritive, bună la gust, capabilă să reziste la îmbătrânire și să favorizeze digestia.

Patentul **CN10129262671A** prezintă metoda de obținere a unei făini compozite care poate furniza substanțe nutritive bogate, are funcții de reglare a funcțiilor gastro-intestinale. Făina este obținută în principal din pudră de orz de munte, făină de porumb, făină de soia și făină de grâu, cu făină de mei, lapte praf și praf de ouă ca substanțe auxiliare.

Invenția **CN113712149A** se referă la obținerea făinii compozite de gingko și grâu și la o metodă de preparare a acesteia. Făina compozită de gingko și grâu cuprinde următoarele materii prime în procente de greutate: 4-6% pulbere de gingko, 1-2% pulbere de spirulină, 3-



5% făină de ovăz, 1-2% făină de soia, 1-1,5% pulbere fină de rizom de igname comun, 0,5-1,2% pulbere fină de coajă de litchi, 5-10% făină de orez cu granulație rotundă lustruită, 0,2-0,5% pulbere fină de ramuri și frunze de cireș și restul făină de grâu.

Patentul **CN106819785A** descrie metoda de obținere a unei făini pentru găluște din cereale grosiere.

Invenția se referă la domeniul produselor alimentare, în special la făina de găluște colorate din cereale grosiere. Făina de găluște colorate din cereale grosiere este compusă din următoarele ingrediente, în părți din greutate: 25-30 părți de gluten vital de grâu, 30-40 părți de făină de grâu, 10-20 părți de făină de porumb umflat, 10-20 părți de făină de orez negru, 3-6 părți de pulbere de ciuperci negre, 10-15 părți de făină de amidon superfin de porumb, 5-10 părți de pudră de proteine de soia, 25-30 părți de făină de hrișcă, 0,5 %. 5-5 părți de praf de drojdie, 5-10 părți de făină de cartofi dulci, 15-20 părți de soluție de extracție a legumelor, 3-5 părți de sare comestibilă, 3-5 părți de ouă și 35-40 părți de apă purificată.

Studiul de literatură efectuat a evidențiat faptul că nu sunt raportate patente cu referire la obținerea unor premixuri pe bază de grâu Spelta cu adaos în diferite proporții de pudră de afin roșu, cătină și tescovină ca și ingrediente individuale sau în amestec.

II. Parte experimentală

Partea experimentală a invenției revendicate a presupus realizarea următoarelor etape:

- A. Elaborarea modelelor experimentale a unor premixuri biofunctionale (PMXBF) pe bază de făină de grâu *Triticum spelta*, cu adaos de fructe din flora spontană autohtonă valoroase respectiv fructe de afin roșii și cătină, precum și tescovina rezultată din vinificație;
- B. Analiza proprietăților fizico–chimice, microbiologice, a valorii nutriționale și principiilor active ale premixurilor functionale PMXBF obținute;
- C. Studiul influenței temperaturii de uscare a fructelor din compoziția premixurilor asupra principiilor active constituente;
- D. Testarea pretabilității utilizării modelelor functionale în obținerea unor produse alimentare făinoase;
- E. Caracterizarea produselor obținute din punct de vedere nutrițional, senzorial și a conținutului de principii active.

A. Elaborarea modelelor experimentale a unor premixuri biofunctionale (PMXBF)

A.1. Modele experimentale de PMXBF obținute

Au fost elaborate și caracterizate 4 variante de modele experimentale de PMXBF pe baza de făina de grâu spelta (GS) și fructe uscate deshidratate: afin roșii (AR), cătină (C), tescovina (T) și amestecul lor. Fiecare model experimental a fost obținut în câte 4 variante diferite prezentate în tabelul 2, obținându-se 20 modele experimentale.



Făină integrală de grâu Spelta a fost achiziționată de la Pronat Timișoara, România. Cătina și fructele de afine roșii au fost achiziționate de la producători locali aparținând zonei de vest a României, iar tescovina a provenit ca subprodus din procesul de vinificație.

Faina de grau spelta (GS) cu afine rosii (AR)

1: PMXBF-GSAR 5	95% făină de grâu Spelta + 5% făină afine roșii (AR)
2: PMXBF-GSAR 10	90% făină de grâu Spelta + 10% făină afine roșii (AR)
3: PMXBF-GSAR 15	85% făină de grâu Spelta + 15% făină afine roșii (AR)
4: PMXBF-GSAR 20	80% făină de grâu Spelta + 20% făină afine roșii (AR)
5: PMXBF-GSAR 25	75% făină de grâu Spelta + 25% făină afine roșii (AR)

Faina de grau spelta (GS) cu cătină (C)

6: PMXBF-GSC 5	95% făină de grâu Spelta + 5% făină cătină (C)
7: PMXBF-GSC 10	90% făină de grâu Spelta + 10% făină cătină (C)
8: PMXBF-GSC 15	85% făină de grâu Spelta + 15% făină cătină (C)
9: PMXBF-GSC 20	80% făină de grâu Spelta + 20% făină cătină (C)
10: PMXBF-GSC 25	75% făină de grâu Spelta + 25% făină cătină (C)

Faina de grau spelta (GS) cu tescovină (T)

11: PMXBF-GST 5	95% făină de grâu Spelta + 5% făină tescovină (T)
12: PMXBF-GST 10	90% făină de grâu Spelta + 10% făină tescovină (T)
13: PMXBF-GST 15	85% făină de grâu Spelta + 15% făină tescovină (T)
14: PMXBF-GST 20	80% făină de grâu Spelta + 20% făină tescovină (T)
15: PMXBF-GST 25	75% făină de grâu Spelta + 25% făină tescovină (T)

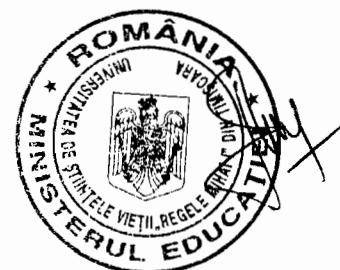
Faina de grau spelta (GS) cu afine rosii (AR), cătină (C) și tescovină (T)

16: PMXBF-GS/AR/C/T 5	95% făină Spelta + 5% făină afine roșii (AR), cătină (C) și tescovină (T)
17: PMXBF-GS/AR/C/T 10	90% făină Spelta + 10% făină afine roșii (AR), cătină (C) și tescovină (T)
18: PMXBF-GS/AR/C/T 15	85% făină Spelta + 15% făină afine roșii (AR), cătină (C) și tescovină (T)
19: PMXBF-GS/AR/C/T 20	80% făină Spelta + 20% făină afine roșii (AR), cătină (C) și tescovină (T)
20: PMXBF-GS/AR/C/T 25	75% făină Spelta + 25% făină afine roșii (AR), cătină (C) și tescovină (T)

A.2. ELEMENTE TEHNOLOGICE IN OBTINEREA PREMIXURILOR BIOFUNCTIONALE (PMXBF)

Schema tehnologică de obținere a premixurilor biofuncționale este descrisă în figura 1.

Descrierea procesului tehnologic.



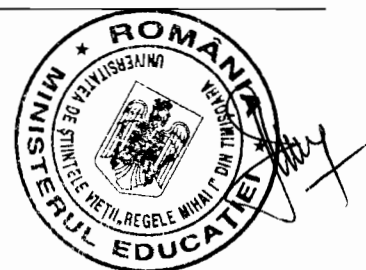
- **Dozarea** se realizează conform cantităților prevăzute în rețetele de fabricație prin metoda gravimetrică.
- **Cernerea făinii de grâu Spelta** se realizează cu scopul de a elimina eventualele impurități pătrunse în făină, dar și în vederea aerării făinii și înglobării unei cantități sporite de aer cu acțiune favorabilă asupra procesului de frământare a aluatului.
- **Deshidratarea fructelor** necesare obținerii premixurilor se realizează prin operația de uscare prin procedee convenționale cu respectarea temperaturii optime de uscare care să evite degradarea compusilor termolabili. Conținutul de apă, în timpul prelucrării produselor deshidratate, precum și în produsele finite trebuie controlat și menținut sub 14%, pentru a preveni degradarea calitativă a acestora și dezvoltarea microorganismelor dăunătoare (bacterii, mucegaiuri, drojdii).
- **Măruntirea fructelor.** Pentru obținerea unor premixuri omogene din punct de vedere al granulozității, care să favorizeze procesele de absorbție a apei în procesul tehnologic de obținere a alimentelor făinoase, este necesar ca fructele deshidratate să fie supuse operației de măruntire, operație realizată cu ajutorul sistemului de măcinare GRINDMIX a materialelor pulverulente.
- **Operația de omogenizare** a tuturor ingredientelor componente ale premixurilor se realizează cu scopul de a obține un produs cu aceeași compoziție în întregul volum. Omogenizarea se realizează prin amestecarea lentă a materiilor prime în malaxor, timp de 15-20 minute la temperatură ambientală.
- **Ambalarea** premixurilor se realizează în ambalaje de hârtie care să protejeze produsul, iar depozitarea se realizează în depozite curate, în condiții de temperatură și umiditate care să păstreze proprietățile nutriționale ale produsului și să evite procesele de autoîncingere și degradare a premixurilor (umiditatea nu trebuie să depășească 70%, iar temperatura trebuie menținută în intervalul 10-18°C).

B. Analiza proprietăților fizico–chimice, microbiologice, a valorii nutriționale și principiilor active ale premixurilor funcționale PMXBF

Metodele de analiză folosite în determinarea proprietăților fizico–chimice, microbiologice, a valorii nutriționale și principiilor active ale PMXBF sunt prezentate în tabelul 1.

Tabel 1. Metode de analiză folosite pentru caracterizarea PMXBF și a alimentelor funcționale obținute

Caracterizare	Metoda folosită
Determinarea compoziției proximale:	
- conținut de umiditate (%)	SR 91/2007 pct.10
- conținut de proteine (%)	SR EN ISO 8968-1:2014



- conținut de lipide (%)	SR 91:2007 pct.14.4.
- conținut de carbohidrați (%)	100 – (lipide + proteine+apă+cenusa)
- conținut de substanțe minerale (%)	SR ISO 2171/2010
Determinarea valorii nutriționale (valoarea energetică) (kcal/100g)	(lipide x 9)+(carbohidrați x 4)+(proteine x 4)
Determinarea principiilor active functionale:	
- continut in polifenoli totali (mg GAE/kg)	Folin-Ciocâlteu modificată [21]
- continut in flavonoide totale (mg QUE/kg)	[21]
- capacitatea antioxidantă	metoda FRAP
- continut in macro si microelemente	Spectroscopie de absorbtie atomică [21]
Analiza reologică :	Sistem Mixolab Chopin [22]
Analiza senzorială alimente fainoase :	STAS 12656-88
Analiza microbiologică :	
Bacterii coliforme/gram	SR EN ISO 4831:2006
E.coli/gram	SR EN ISO 4832:2006
Stafilococ pozitiv/gram	SR EN ISO 6888:2002
Drojdii si mucegaiuri/gram	SR EN ISO 21527/1:2008

Analiza proximată a evidențiat un conținut de umiditate cuprins între 10.07-11.87% valoarea maximă fiind înregistrată în cazul fainii de grau spelta (GS) cu 5% tescovină (T), iar valoarea minimă în cazul PMXBF-GSC 25% cătină. Conținutul proteic a fost cuprins între 12.09-14.42%, cu un maxim în cazul PMXBF-GST 5% și minim în PMXBF-GSAR 5. Substanțele minerale au fost cuantificate între 1.56% în PMXBF-GSC 5% și 2.85% în PMXBF-GST 25%. Lipidele au variat între 2.56% în PMXBF-GSAR 5% și 4.085% în PMXBF-GST 25%. Conținutul maxim de carbohidrați a fost determinată în cazul premixului cu 5% adaos de afine rosii (73.09%) și minim în cazul premixului cu adaos maxim de cătină (67.98%). Valoarea energetică, raportată la 100 g produs, s-a încadrat între 354.89kcal/100 g pentru produsul PMXBF-GS/AR/C/T 25 și 367.557 kcal/100 g pentru produsul PMXBF-GST 25.

Analiza microbiologică a evidențiat o încărcătură microbiană în limite admise: BACILLUS CEREUS între 5-100 UFC/gram, BACILLUS MENTERICUS între 0-60 UFC/gram și fungi între 10-60 UFC/gram.

Conținutul în principii active. Valoarea funcțională și efectele benefice ale premiurilor PMXBF sunt date de conținutul în fitonutrienți. Fructele de cătină, afine rosii, precum și tescovina reprezintă surse bogate de polifenoli, inclusiv flavan-3-oli, antociani și flavonoli. Afinele rosii conțin mai mulți polifenoli per porție (373 mg polifenoli ca echivalent de catechine/50 g) în comparație cu alte fructe consumate în mod obișnuit, cum ar fi merele, cireșele, afinele, murele, strugurii și căpșunile [23].



Întreaga plantă de cătină - boabe, rădăcini, frunze, tulpini și ramuri, conține flavonoide, taninuri hidrolizabile și acizi fenolici care stau la baza proprietăților sale bioactive și antioxidante. Concentrația totală a flavonoidelor în fructele de cătină variază între 1680 și 8590 mg / kg produs proaspăt [24].

Compoziția în principii active, determinată experimental prin conținutul total de polifenoli, flavonoide și activitatea antioxidantă a evidențiat următoarele:

Conținutul minim de **polifenoli totali** s-a înregistrat pentru premixul PMXBF-GST 5% (14.250 μ M GAE/g), iar maxim pentru varianta mixtă cu conținut maxim de fructe PMXBF-GS/AR/C/T 25% (47.066 μ M GAE/g);

Flavonoidele au fost înregistrate în domeniul de valori 0.159-1.095 g/100 g cu valori maxime înregistrate în cazul premixului cu 25% afine roșii.

Activitatea antioxidantă determinată prin două procedee (FRAP și DPPH) au evidențiat un mxim valoric în cazul premixului cu 25% amestec de afine roșii, tescovină și cătină și valori minime în cazul premixului cu 5% cătină.

C. Studiul influenței temperaturii de uscare a fructelor din compoziția premixurilor asupra principiilor active constituenți

Deshidratarea fructelor utilizate în rețetele de fabricație a premixurilor se realizează prin operația de uscare. În acest sens, un rol important revine procesului de **uscare-deshidratare** în vederea obținerii unei pulberi cu proprietăți fizico-chimice și nutritive necesare procesării alimentelor.

Conținutul de apă, în timpul prelucrării produselor deshidratate, precum și în produsele finite trebuie controlat, iar temperatura de uscare menținută în limite exacte, pentru a nu permite degradarea principiilor active și a împiedica totodată dezvoltarea microorganismelor dăunătoare (bacterii, mușcăiuri, drojzii). Compușii bioactivi din fructe sunt sensibili la căldură și oxigen și pot fi degradați în timpul procesării și depozitării.

Uscarea fructelor s-a realizat lent, prin metoda convențională în cuptorul electric și operare la două temperaturi diferite de uscare (45⁰C și 60⁰C), timp de 24-48 ore, până la umiditate constantă (5.38-5.45% pentru afinele roșii deshidratate, 8.17-8.18 % pentru cătină și 7.87% pentru tescovina). Făina de grâu Spelta a fost menținută în depozite uscate și în condiții de temperatură de maxim 20⁰C, astfel încât umiditatea produsului a fost controlată și menținută la sub 10%.

Influența temperaturii de uscare a fructelor asupra compoziției în principii active a materiei prime vegetale a fost evaluată prin determinarea conținutului de polifenoli totali, flavonoide și activitatea antioxidantă. Rezultatele au evidențiat faptul că temperatura optimă de uscare este de 60⁰C, temperatură la care conținutul în principii active este maxim, iar timpul de uscare minim.



D. Testarea pretabilitatii utilizarii modelelor functionale in obtinerea unor produse alimentare făinoase

D.1. Elaborarea procesului tehnologic de obtinere a alimentelor făinoase pe bază de PMXBF

In vederea utilizării premixurilor functionale in industria alimentelor făinoase cu obținerea unor produse de tip biscuiți, paste, produse de panificație din aluat dospit si produse de patiserie a fost testată pretabilitatea premixurilor din punct de vedere tehnologic in 4 sortimente de aluat, iar produsele obtinute au fost analizate din punct de vedere nutritional, senzorial si a continutului de principii active. In figurile 2-6 sunt prezentate diagramele de flux tehnologic pentru obținerea unor alimente făinoase pe bază de premixuri biofunctionale, precum si imagini cu produsele obținute.

D.2. Analiza reologica a PMXBF pe baza de grau Spelta

Proprietățile reologice ale premixurilor pe bază de grâu Spelta cu adaos au fost analizate cu ajutorul testului Chopin Mixolab (Chopin Technologies, Paris, Franța) conform Metodei Standard ICC folosind protocolul „Chopin+” [22].

Parametrii evaluați din profilul Mixolab au fost: absorbția de apă; timpul de dezvoltare al aluatului; stabilitate (rezistența la amestecare a aluatului); cuplul maxim în timpul amestecării-C1; slăbirea proteinei (C2); viteza de gelatinizare a amidonului (C3); cuplul minim în timpul perioadei de încălzire (C4) și cuplul după răcire la 50°C (C5). Alți parametri determinați de Mixolab au fost: viteza de slăbire a proteinei sub efect de încălzire (panta alfa); viteza de gelatinizare a amidonului (panta beta); viteza de degradare a enzimei (panta gamma); stabilitatea la gătire (C4/C3) și retrogradarea amidonului în stadiul de răcire (C5-C4) care reprezintă termenul de valabilitate al produselor finite [22].

Rezultatele obtinute au evidentiat faptul ca in făinurile compozite capacitatea de hidratare crește o dată cu procentul de făină de fructe sau tescovină adăugată, ceea ce favorizează capacitatea de formare a aluatului, respectiv capacitatea de dezvoltare a rețelei glutenice in timpul perioadei de frământare a aluatului. De asemenea, stabilitatea aluatului (ST in min) crește in cazul premixurilor cu adaos comparativ cu stabilitatea aluatului obtinut doar din făină integrală de grâu Spelta. Cresterea stabilitatii aluatului prin adaosul de făină de afine rosii, cătină sau tescovină favorizează proprietățile reologice ale aluatului si pretabilitatea acestuia pentru prelucrare in diferite procese tehnologice.

Profilul reologic al probelor analizate prezintă cinci etape diferite, cu variații în ceea ce privește cuplul aluat în funcție de timp. Perioada de amestecare inițială, atunci când temperatura a fost constantă, corespunde etapei de hidratare a compușilor și are loc împreună cu întinderea și alinierea proteinelor, caracteristică etapei de frământare a aluatului (figura 7). Cea de a doua etapă reprezintă prima etapă de încălzire și corespunde slăbirii lantului proteic ca urmare a efectului combinat al solicitărilor mecanice de forfecare și constrângerii termice care determină o destabilizare proteică caracterizată printr-o scădere a cuplului C2.



Slăbirea proteinei (C2) care apare din cauza stresului mecanic pe măsură ce temperatura crește și care influențează procesul de frământare, a înregistrat valori mai mici pentru probele cu 5% și 15% adaos, variante experimentale care pot fi considerate cele mai potrivite din punct de vedere al stabilității termice a rețelei proteice. În a treia etapă are loc gelatinizarea amidonului ca urmare a creșterii temperaturii ceea ce induce umflarea particulelor de amidon și creșterea vâscozității aluatului. Această fază este caracterizată de cuplu maxim produs în timpul etapei de încălzire (C3) și C4 calculat ca raport al cuplului după timpul de menținere la 90°C și cuplul maxim în timpul perioadei de încălzire. În timpul perioadei de încălzire C3 și C4 au prezentat valori minime în cazul probei cu 10% adaos de afine roșii.

În figura 5 sunt prezentați indicii Profiler Mixolab exprimați pe o scară de la 0-9 (Mixolab Index) pentru o caracterizare completă a făinii (absorbția apei, comportamentul la amestecare, proteina/tăria glutenului, vâscozitatea la cald, activitatea amilazei și retrogradarea).

Indicele de absorbție a apei (WAI) depinde de cantitatea și calitatea componentelor făinii (proteine, amidon, fibre). Indicele mai mare asigură o capacitate mai mare de absorbție a apei. Indicele de absorbție a fost maxim pentru probele de premix grâu Spelta cu afine roșii, indiferent de procentul de afine roșii adăugat.

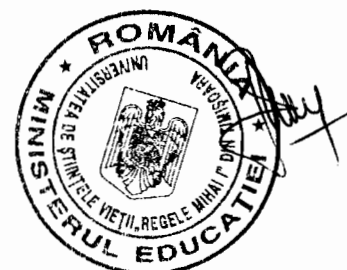
Indicele de amestecare (MI). Acest indice oferă informații despre comportamentul făinii atunci când este frământată la 30°C și exprimă stabilitatea și înmuierea aluatului. Când acest indice crește, aluatul devine mai stabil la frământare. Indicele de amestecare a fost de 4 în cazul aluatului obținut doar din grâu Spelta, respectiv pentru aluatul cu 5% adaos și a crescut la 5 în cazul unui premix cu 10% adaos, respectiv 6 pentru 15%, ceea ce indică o stabilitate mai mare a aluatului la frământare pentru un premix cu 15% adaos.

Indicele glutenic (GI) măsoară comportamentul glutenului în timpul încălzirii aluatului. Cu cât indicele este mai mare, cu atât glutenul este mai rezistent la condițiile procesului tehnologic. Rezistența la gluten este maximă în proba cu 20% afine roșii (valoare indice glutenic 6), comparativ cu 4 în cazul matorului (aluat obținut doar din grâu Spelta).

Indicele de vâscozitate (VI). Creșterea vâscozității se datorează atât activității amilazei, cât și calității amidonului. Cu cât indicele este mai mare cu atât vâscozitatea aluatului este mai mare în timpul tratamentului termic. Vâscozitatea aluatului este redusă pentru toate probele analizate, între 1-2, valori care oferă condiții bune de prelucrare a aluatului. Valori minime au fost obținute în cazul probei mator și cu 5% adaos.

Indicele de amiloliza (AmI) depinde de rezistența aluatului la activitatea diastatică. Cu cât indicele este mai mare cu atât activitatea amilazei este mai mică. Acest indice înregistrează un minim valoric pentru toate probele analizate, ceea ce denotă o activitate amilazică crescută cu efect asupra proceselor fermentative din aluat.

Indicele de retrogradare (RI) se referă la comportamentul amidonului în timpul răcirii (respectiv, cristalizarea amilopectinei). Cu cât indicele este mai mare, cu atât data de expirare a produsului obținut este mai scurtă. RI variază între 4-6, cu valori maxime pentru



premixurile cu adaos de 20-25% și minime pentru proba martor și cu adaos de 5-10%. Acest indicator oferă informații valoroase cu privire la termenul de valabilitate al produselor făinoase pe bază de premix funcțional.

Datele reologice evidențiază faptul că un aport de 10-15% adaos funcțional în premixurile făinoase favorizează parametrii de prelucrare a aluatului și nu influențează negativ conservabilitatea și termenul de valabilitate al produselor.

E. Caracterizarea produselor obținute din punct de vedere nutrițional, senzorial și a conținutului de principii active.

E.1. Valoarea nutrițională a alimentelor făinoase pe bază de PMXBF

Din punct de vedere nutrițional au fost analizate compoziția proximată (proteine, lipide, glucide, substanțe minerale) și valoarea energetică pentru un număr de 74 probe: 3 varietate binare (GS+A, GS+C, GS+T), 5 adaosuri procentuale (5,10,15,20,25%), 4 alimente făinoase (biscuiți, paste, produs aluat dospit, muffins), 4 probe martor, 10 probe amestec ternare (GS+A+C+T). În tabelul 2 este prezentat intervalul de valori pentru principalii indici nutriționali analizați.

Tabel 2. Valoarea nutrițională (valori minime și maxime) a alimentelor făinoase pe bază de PMXBF

Aliment făinos	Proteine (%)	Lipide (%) Min.-max.	Glucide (%) Min.-max.	Substanța minerale (%) Min.-max.	Valoare energetică (kcal/100g) Min.-max.
Biscuiți	6.24-8.67	21.79-29.57	54.57-62.65	1,84-2,29	477.00-513.89
Paste	8.80-13.56	4.09-6.72	69.44-73.05	1.19-2.56	343.68-382.61
Muffins	6.10-6.83	16.67-28.00	37.40-60.88	0.96-1.20	378.00-475.47
Produs aluat dospit	8.54-10.46	9.86-13.05	47.35-52.56	2.21-2.95	340.00-429.00

În cazul **biscuiților**, valoarea maximă pentru conținutul proteic a fost obținută în cazul adaosului de tescovină, iar valoarea minimă în cazul adaosului de cătină. Conținutul lipidic a fost maxim în cazul biscuiților cu adaos de cătină și minim în cazul probei martor (biscuiți doar din făină grâu Spelta). Cel mai ridicat aport glucidic este furnizat de către produsul martor, în timp ce făina de cătină adăugată în procent de 25% furnizează cea mai redusă cantitate de carbohidrați. Valoarea nutrițională maximă a fost înregistrată de către premixul cu 25% cătină, iar minimă în cazul biscuiților cu afine. Datorită conținutului lipidic ridicat, făina de cătină asigură cea mai mare valoare energetică raportată la 100 g produs, chiar dacă aportul de carbohidrați este cel mai scăzut, comparativ cu celelalte ingrediente funcționale



analizate. Substanțele minerale s-au regăsit în cantitate minimă în proba martor (biscuiți cu făină grâu Spelta) și în procent maxim în probele de biscuiți cu adaosul de 25% tescovină.

Pentru produsele tip **paste** obținute din premixurile funcționale s-a evidențiat conținutul maxim de substanțe minerale în produsul cu 25% adaos de afine roșii, proteine în cazul pastelor cu tescovina, glucide maxim în pastele cu 5% tescovina, iar valoarea energetică cea mai ridicată a fost furnizată de către pastele obținute doar din făină de grâu Spelta.

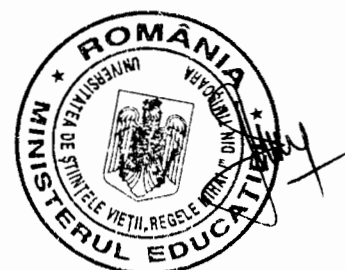
Produsele tip **Muffins** pe bază de premixuri binare și ternare din făină grâu Spelta cu adaos de afine roșii, tescovină și cătină s-au remarcat printr-un conținut ridicat de substanțe minerale care crește cu procentul substituirii grâului Spelta, conținutul maxim fiind obținut în cazul adaosului de 25% tescovină. Conținutul proteic variază în limite strânse și este influențat în mică măsură de adaosul de afine roșii, tescovină și cătină. Conținutul minim lipidic a fost înregistrat în cazul probei martor din făină de grâu Spelta, iar maxim la adaosul de 25% tescovină. Aportul de 25% cătină în aluatul de Muffins conduce la un conținut glucidic minim de 37.4% comparativ cu 60.88% furnizat de proba martor obținută din făină de grâu Spelta fără adaos. Valoarea energetică minimă se obține prin consumul a 100 g de Muffins cu 25% afine roșii, în timp ce valoarea maximă s-a înregistrat pentru produsul cu 25% tescovină. Premixurile ternare cu adaos mixt de afine roșii, cătină și tescovină au înregistrat valori în limitele intervalului pentru toți parametrii nutriționali analizați.

Valoarea nutrițională a produselor din **aluat dospit**, de tip cornulete, se remarcă printr-un aport crescut de substanțe minerale furnizat de premixul cu 25% cătină, dar și amestecul ternar, un conținut proteic în limitele martorului obținut doar din grâu Spelta. De asemenea, se observă o creștere a fracției lipidice o dată cu adaosul de ingrediente de substituție a grâului Spelta, concomitent cu o scădere a conținutului de carbohidrați, respectiv a valorii energetice furnizate prin consumul a 100 g produs. Valoarea energetică minimă, respectiv aportul de carbohidrați redus este obținut în cazul produsului cu 25% cătină, respectiv a premixului ternar format din grâu Spelta, cătină, afine roșii și tescovină.

Rezultatele obținute cu privire la valoarea nutrițională a produselor făinoase obținute pe bază de PMXBF evidențiază faptul că creșterea procentului de substituție a făinii de grâu Spelta cu ingrediente funcționale până la 25% procente masă, conduce la creșterea valorii nutriționale a produsului, reflectată în conținutul de substanțe minerale totale, concomitent cu o reducere a aportului de carbohidrați, respectiv a valorii energetice furnizate prin consumul a 100 g produs făinos funcțional.

E2. Analiza senzorială a alimentelor făinoase pe bază de PMXBF

Proprietățile senzoriale sunt de o importanță majoră în acceptarea unui produs alimentar nou de către consumatori. În acest sens, pentru toate produsele obținute din premixurile binare și ternare s-a realizat un studiu cu privire la percepția indicilor senzoriali prin consumul alimentelor funcționale pe bază de PMXBF.



Analiza senzorială a probelor de analizat s-a realizat utilizând metoda scării hedonice conform STAS 12656-88, utilizând un panel de 20 degustători, (10 bărbați și 10 femei), cu vârste cuprinse între 19 și 52 de ani, nefumători, fără cazuri cunoscute de alergii alimentare. Caracteristicile senzoriale evaluate au fost: aspect exterior și în secțiune, culoare, aromă, gust, comportare la masticăție. Probele au fost etichetate pentru identificarea lor. Punctajele care au fost atribuite pentru fiecare caracteristică s-au încadrat între 0-4 pentru aspect, 0-2 pentru culoare, 0-4 pentru aroma, 0-6 pentru gust și 0-4 pentru comportare la masticăție. Prin însumarea punctajului maxim aprobat pentru fiecare caracteristică, trebuie obținut un maxim de 20 de puncte.

În urma centralizării punctajelor acordate pentru alimentele făinoase obținute din premix binar **grâu Spelta/afine rosii**, cel mai apreciat a fost gustul produselor, în cazul biscuiților cu 5%, 10% și 20% afine rosii, a cornurilor din aluat dospit cu 15% și 20% afine rosii și a brișelor tip Muffins cu 5%, 10% și 15%. Punctaj mare, la criteriul miros/aroma, s-a obținut în cazul produselor: biscuiți cu 25%, respectiv brișele cu 15%, 20% și 25% afine rosii. În aceeași măsură a fost apreciată textura/porozitatea, care a obținut punctajul cel mai ridicat în cazul produselor: cornuri cu făină spelta (martor), cornuri cu 10% și 25% afine rosii și brișele doar cu făină spelta (martor).

În ceea ce privește analiza senzorială a produselor pe bază de **făină Spelta și tescovina**, atributul cu cele mai mari punctaje a fost acceptabilitatea generală, în cazul biscuiților cu 15% și 20% tescovină, a cornurilor cu 10% și 25% tescovină și a brișelor cu 5%, 10%, 20% și 25% tescovină.

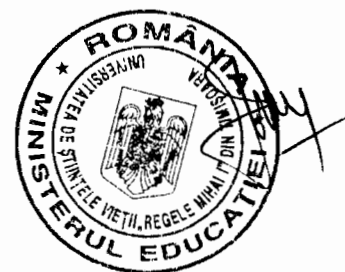
Punctaje ridicate au fost acordate de către evaluatori și criteriului Textura/Porozitate, în cazul produselor biscuiți cu 25% tescovină, cornuri cu făină spelta și cu 5% tescovină, a brișelor cu făină spelta și 15% tescovină. Atributul Gust a obținut cel mai ridicat punctaj în cazul biscuiților cu 5% și 10% tescovină.

În urma centralizării punctajelor obținute de produsele pe bază de **făina Spelta și cătină** cel mai apreciat atribut, din punct de vedere senzorial a fost Textura/Porozitatea, în cazul biscuiților cu făină spelta (proba martor), a biscuiților cu 15% și 20% cătină, a cornurilor cu făină spelta (martor), a brișelor cu făina spelta (martor) și a brișelor cu 5% și 25% cătină. Gustul a fost apreciat de către consumatori, mai ales în cazul produselor: biscuiți cu 5% cătină, cornurilor cu 5% și 10% cătină și a brișelor cu 10% și 15% cătină. Criteriul Acceptabilitatea generală a obținut punctajul cel mai ridicat în cazul produselor: biscuiți cu 10% și 25% cătină și cornurilor cu 15% și 25% cătină.

În concluzie, cu privire la analiza senzorială, cele mai apreciate probe au fost cele 20% afine rosii, 10% cătină și 5% tescovină.

E3. Conținutul de principii active a alimentelor făinoase pe bază de PMXBF

Scopul principal al PMXBF este de a îmbunătăți proprietățile functionale ale produselor de panificație și conexe prin aportul suplimentar de fitonutrienți furnizați de matricele vegetale



de tip afine rosii, cătină sau tescovină din struguri. In acest sens, a fost analizat continutul de polifenoli totali, flavonoide si activitatea antioxidantă a celor 4 categorii de produse făinoase (biscuiti, paste, aluat fluid pentru Muffins, aluat dospit pentru cornulete) obtinute din PMXBF binare (grâu Spelta/afine rosii, grâu Spelta/cătină si grâu Spelta/tescovină), precum si pentru produse de tip briose si cornulete cu amestec ternar de PMXBF (făină de grâu Spelta/afine rosii/cătină si tescovină).

Rezultatele experimentale obținute, prezentate ca si interval valoric minim-maxim in tabelul 3, au evidenciat următoarele:

Continutul in **fitonutrienti** (polifenoli totali, flavonoide), precum si activitatea antioxidantă calculată prin două metode de analiză (FRAP si DPPH) creste o dată cu adaosul de făină de afine rosii, cătină si tescovină in PMXBF, valorile respectiv eficiența maximă fiind obtinută pentru 25% matrici din fructe;

Pentru **biscuitii** obtinuti din PMXBF, continutul maxim in polifenoli a fost inregistrat in cazul probei cu 25% adaos de cătină, urmat de afinele rosii (25%) si tescovină (25%). Amestecul ternar nu furnizează un aport in fitonutrienti superior amestecurilor binare de PMXBF. Martorul format din biscuiti doar cu grâu Spelta a inregistrat cele mai mici valori pentru toti parametrii analizati;

Pastele cu cel mai ridicat continut de polifenoli, flavonoide si activitatea antioxidantă au fost cele obtinute cu 25% făină de afine rosii, urmat de cătină 25% in ceea ce priveste continutul de polifenoli, respectiv pastele cu 25% tescovină pentru continutul de flavonoide si activitate antioxidantă. Si in cazul pastelor se observă că martorul (paste doar pe bază de grâu Spelta) furnizează un aport scăzut de fitonutrienti, respectiv o activitate antioxidantă redusă;

Briosele sau produsele de tip Muffins obtinute din aluat fluid au inregistrat un nivel maxim de polifenoli (314.60 mg GAE/100g) la utilizarea premixului cu 25%făină de cătină, respectiv flavonoide totale. Activitatea antioxidantă cea mai pronuntata s-a obtinut pentru briosele cu 25% afine rosii. Si in cazul acestui produs, amestecul ternar care a inclus toate ingredientele utilizate nu a inregistrat valorile maxime ale fitonutrientilor, ceea ce se justifica prin faptul că procentul de substitutie a fost acelasi, de maxim 25% si ca urmare, la concentratie identica nu există o potentare a principiilor active constituate, respectiv o sinergie exercitată prin insumarea unor compusi chimici diferiti.

Produsele de tip aluat dospit (cornulete) au fost imbogătite, prin fortifierea cu matricile vegetale de tip cătină, afine rosii si tescovină din struguri, in fitonutrienti de tipul polifenolic si compusi cu activitate antioxidantă ridicată, nivelul de compusi activi fiind influentat in mod pozitiv de procentul de făină aditionată. Valori maxime in ceea ce priveste continutul de polifenoli totali s-a inregistrat in cazul adaosului de 25% cătină, flavonoide totale pentru produsul cu 25% tescovină, iat activitatea antioxidantă maximă in cazul produsului cu 25% afine rosii.



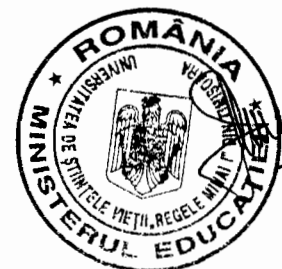
Tabel 3. Continutul in fitonutrienti (valori minime si maxime) a alimentelor făinoase pe bază de PMXBF

Aliment făinos	Polifenoli totali (mg GAE/100g) min.-max.	Flavonoide (mg QUE/100g) min.-max.	FRAP (μ M Fe ²⁺ /g) min.-max.	DPPH (%) min.-max
Biscuiti	85.13-352.14	44.41-274.15	1.73-17.72	42.54-69.88
Paste	99.52-371.38	64.23-214.14	3.86-27.57	39.46-74.54
Muffins	70.97-314.60	26,43-221.88	2.06-9.98	40.35-79.73
Produse aluat dospit (cornulete)	77.46-332.10	28.39-226.68	2.33-29.00	47.70-64.52

In concluzie, inventia de față se referă la dezvoltarea unor premixuri pe bază de făină de grâu *Triticum spelta* (PMXBF) cu aplicabilitate in industria alimentelor făinoase (panficateie, paste, biscuiti, patiserie), obtinute in amestec de 5...25% cu fructe din flora spontană autohtone (afine rosii si cătină), precum si subproduse din vinificatie (tescovina). Rezultatele obtinute cu privire la proprietățile nutritionale, a continutului in fitonutrienti a premixurilor, dar si pretabilitatea aluatului din punct de vedere tehnologic la prelucrare tehnologică, au evidentiat importanta functională a PMXBF in alimentatie, precum si posibilitatea de implementare a tehnologiilor de obtinere a unor produse pe bază de PMXBF in industria alimentelor făinoase.

Bibliografie

1. Lacko-Bartošová M, Korczyk-Szabó J, **2011**, Indirect baking quality and rheological properties of spelt wheat (*Triticum spelta* L.), Research Journal of Agricultural Science, 43 (1), pp. 73-78.
2. Kohajdova Z and Karovicova J, **2008**, Nutritional value and baking applications of spelt wheat, Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria, vol. 7 (3), pp. 5-14.
3. Smolkova H, Galova Z, Lacko-Bartosova M, Scherer R, **2000**, Aminosaueren, Enzyme und Speicherproteine in 3 Dinkelsorten (*Triticum spelta* L.) Lebensmittelchemie, vol. 54, pp. 2-5.
4. Marques C D, Auria L, Cani Pd, Baccelli Ch, Rozenberg R, Ruibal-Mendieta N L, Petitjean G, Delacroix D L, Quetin-Leclercq J, Habib-Jiwan J L, Meurens M, Delzenne M, **2007**, Comparison of glycemic index of spelt and wheat bread in human volunteers, Food Chemistry, vol. 100, pp. 1265-1271.
5. Bonafaccia G, Galli V, Francisci R, Mair V, Skrabanja V, Kreft I, **2000**, Characteristics of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread, Food Chemistry, vol. 68 (4), pp. 437-441.
6. Prior RL, Cao G, Martin A, Sofic E, McEwen J, O'Brien C, Lischner N, Ehlenfeldt M, Kalt W, Krewer G, Mainland CM, **1998**, Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity, and variety of *vaccinium* species, J. Agric. Food Chem. Vol. 46, pp. 2686-2693.
7. Katsube N, Iwashita K, Tsushida T, Yamaki K, Kobori M, **2003**, Induction of apoptosis in cancer cells by bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and the anthocyanins, J. Agric. Food Chem., vol. 51, pp. 68-75.
8. Gherghi A, Burzo I, **1990**, Biochimia și fiziologia legumelor și fructelor, Editura Academiei.

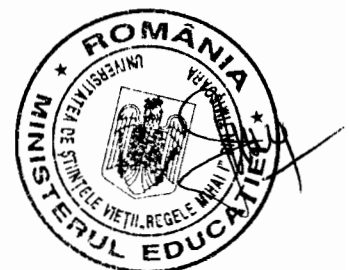


9. Bakowska-Barczak A M, Marianchuk M, & Kolodziejczyk P, **2007**, Survey of bioactive components in Western Canadian berries, *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, vol. 85, pp. 1139–1152.
10. Kartimo E S, Mattila H, & Tolonen S. A., **2006**, Characterization of phenolic compounds from lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vo. 54, pp. 9834–9842.
11. Hellstrom J K & Mattila PH, **2008**, HPLC determination of extractable and unextractable proanthocyanidins in plant materials, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 56,
12. Lehtonen H, Lehtinen O, Suomela J, Viitanen M & Kallio H, **2010**, Flavonol glycosides of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides ssp. sinensis*) and lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*) are bioavailable in humans and monoglucuronidated for excretion, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 58, pp. 620–627.
13. Lehtonen H, Rantala M, Suomela J, Viitanen M & Kallio H, **2009**, Urinary excretion of the main anthocyanin in lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*), cyanidin-3-O-glucoside, and its metabolites, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 57, pp. 4447–4451.
14. Ho KY, Tsai CC, Huang JS, Chen CP, Lin TC, Lin CC, **2001**, Antimicrobial activity of tannin components from *Vaccinium vitis-idaea* L., *J Pharm Pharmacol.*, vol. 53(2), pp. 187-91.
15. Laufenberg G., Kunz B., Nystroem M. Transformation of vegetable waste into value added products: (A) the upgrading concept; (B) practical implementations. *Bioresour Technol* 2003, 87:167–98.
16. Nerantzis E.T., Tataridis P. Integrated Enology- Utilization of winery by-products into high added value products. *e-Journal of Science & Technology (e-JST)*. 2006.
17. Mendes J.A.S., Prozil S.O., Evtuguina D.V., Cruz Lopes L.P. Towards comprehensive utilization of winemaking residues: Characterization of grape skins from red grape pomaces of variety Touriga Nacional. *Industrial Crops and Products*. 2013. 43:25–32.
18. Ky I., Teissedre P.L. Characterisation of Mediterranean Grape Pomace Seed and Skin Extracts: Polyphenolic Content and Antioxidant Activity, *Molecules*. 2015, 20:2190-2207
19. Djilas S., Canadanović-brunet J., Cetković G. By-products of fruits processing as a source of phytochemicals. *Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly*. 2009, 15(4):191–202
20. <https://worldwide.espacenet.com/>
21. Plustea, L.; Negrea, M.; Cocan, I.; Radulov, I.; Tulcan, C.; Berbecea, A.; Popescu, I.; Obistioiu, D.; Hotea, I.; Suster, G.; et al. Lupin (*Lupinus* spp.)-Fortified Bread: A Sustainable, Nutritionally, Functionally, and Technologically Valuable Solution for Bakery. *Foods* 2022, 11, 2067. [https://doi.org/ 10.3390/foods1114206](https://doi.org/10.3390/foods1114206)
22. *Mixolab Applications Handbook. Rheological and Enzymatic Analysis; Chopin Applicatio Laboratory: Villeneuve la Garenne, France, 2009*
23. Khoo Christina, Michael Falk, Chapter 81 - Cranberry Polyphenols: Effects on Cardiovascular Risk Factors, Editor(s): Ronald Ross Watson, Victor R. Preedy, Sherma Zibadi, *Polyphenols in Human Health and Disease*, Academic Press, 2014, Pages 1049-1065, ISBN 9780123984562,
24. Cao, J., Zheng, Y., Xia, X., Wang, Q., & Xiao, J. (2015). Total flavonoid contents, antioxidant potential and acetylcholinesterase inhibition activity of the extracts from 15 ferns in China. *Industrial Crops and Products*, 75(PART B), 135–140.



REVENDICĂRI

1. PREMIXURI BIOFUNCTIONALE (PMXBF) PE BAZĂ DE FĂINĂ DIN GRÂU SPELTA IMBOGĂTITĂ IN PRINCIPII ACTIVE CU APLICABILITATE IN INDUSTRIA ALIMENTELOR FĂINOASE. Compozitie caracterizată prin făină de grâu Spelta (*Triticum aestivum subspecia Spelta*) cu adaos 5....25% raport masă adaos de fructe de cătină (*Hippophaë Rhamnoides L.*), si/sau afine rosii (*Vaccinium vitis-idaea- L.*) si/sau tescovină rezultată ca subprodus din vinificatie.



DESENE EXPLICATIVE

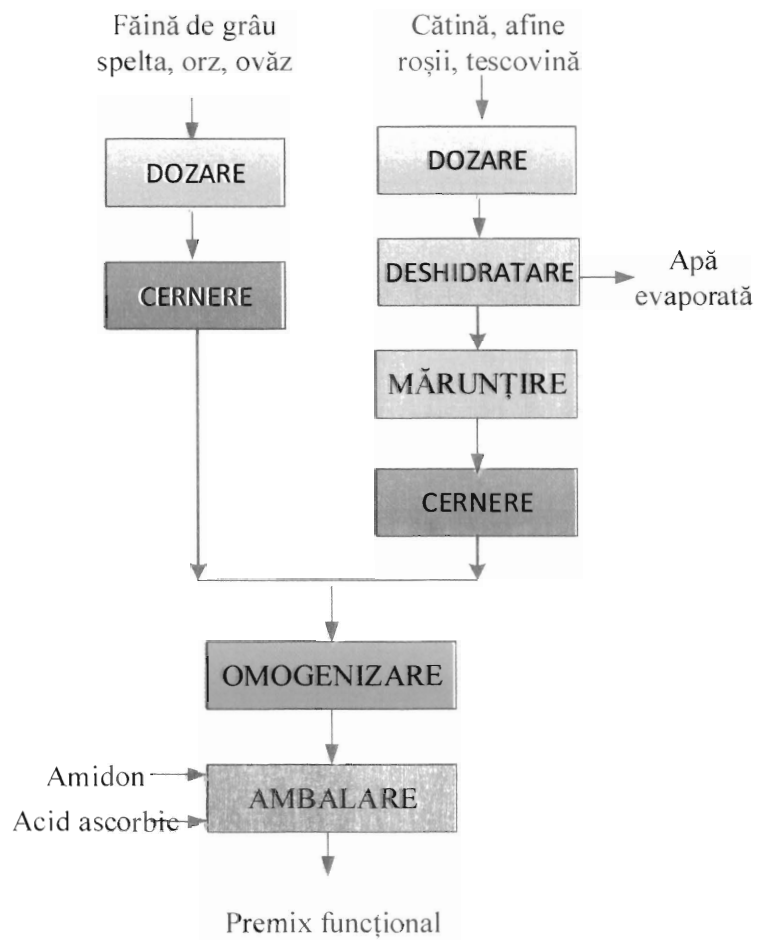


Figura 1. Tehnologia de obtinere a PMXBF pe bază de grâu Spelta

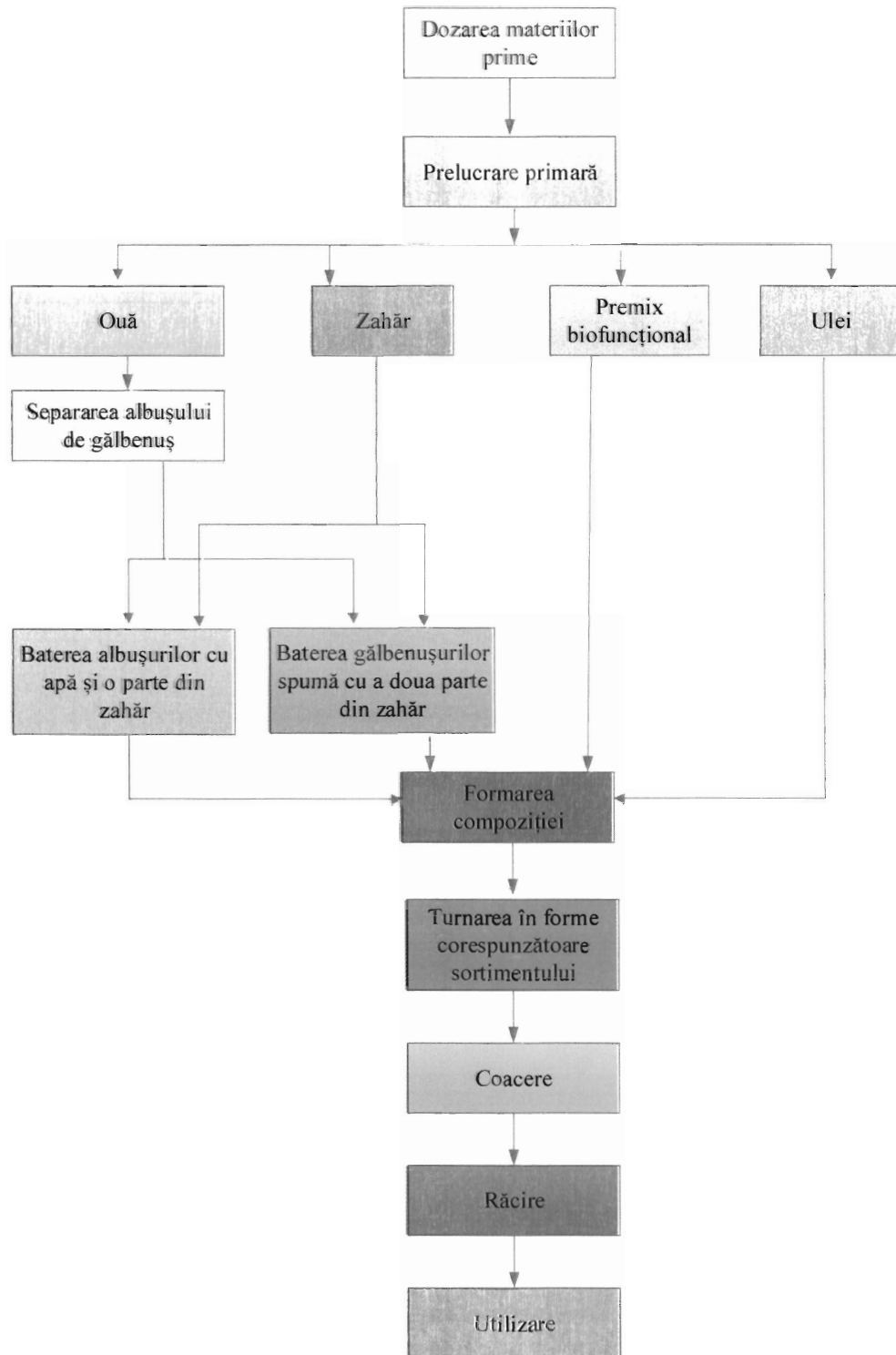


Figura 2. Schema tehnologică pentru obținerea briosei pe bază de PMXBF





Figura 3. Schema tehnologică pentru obținerea pastelor pe bază de PMXBF

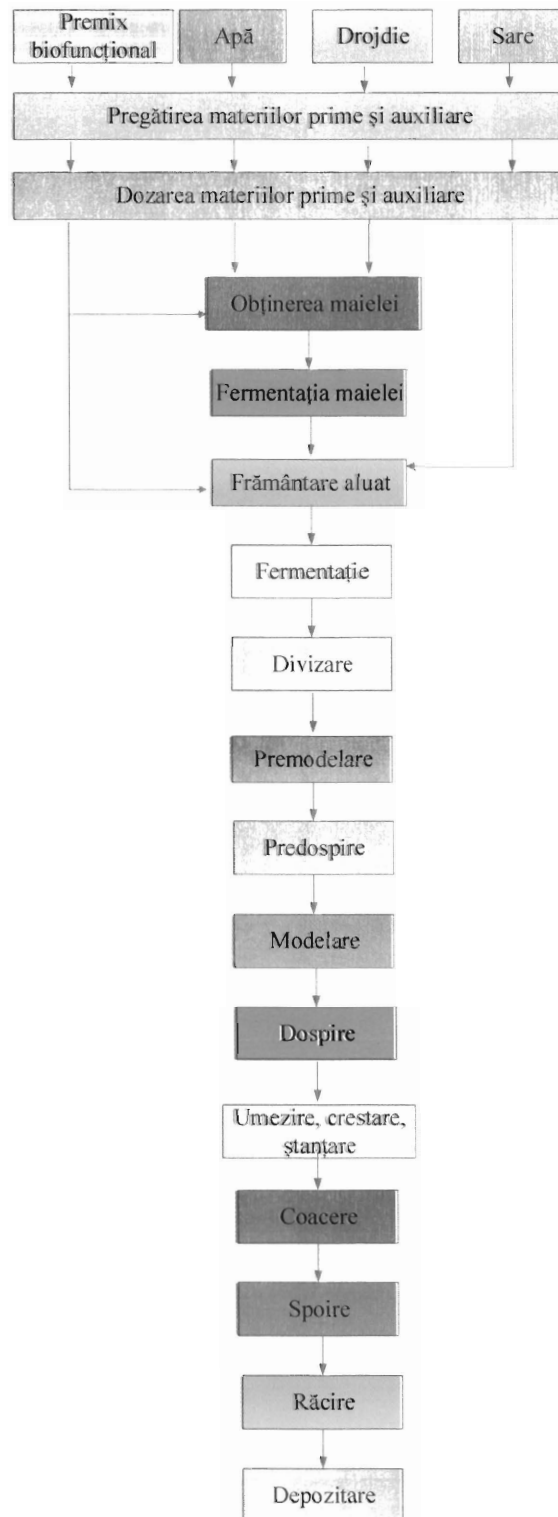


Figura 4. Schema tehnologica pentru obținere a produselor făinoase din aluat dospit pe bază de PMXBF

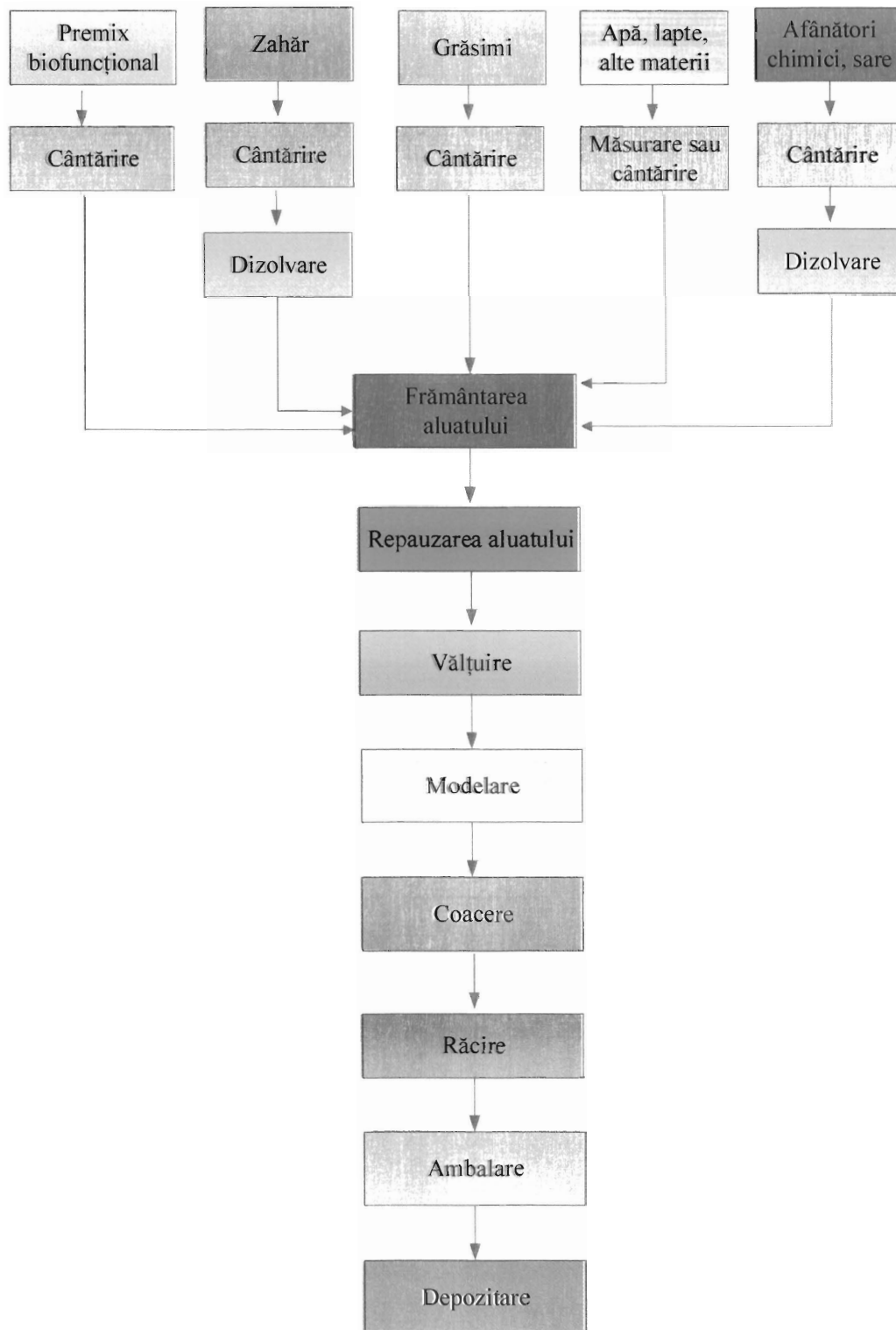
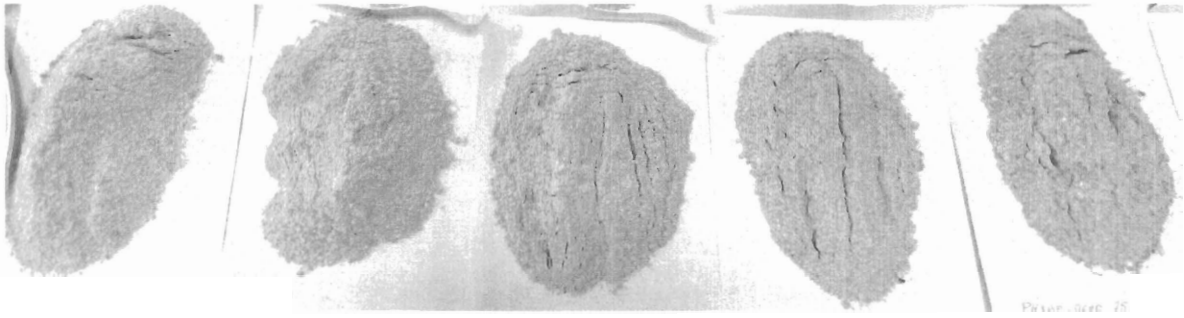


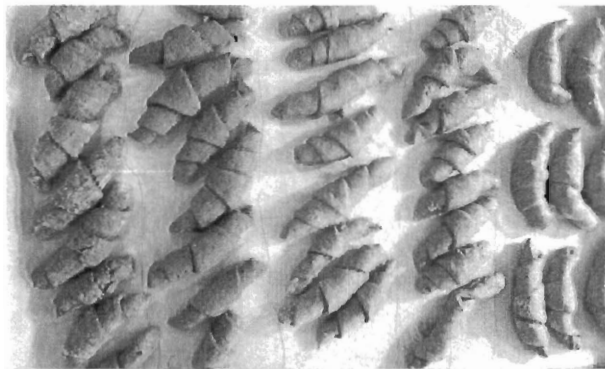
Figura 5. Schema tehnologică pentru obținerea biscuiților pe bază de PMXBF



Premix biofuncțional (PMBXF) pe bază de făină de grâu Spelta



Briose cu PMBXF pe baza de făină de grâu Spelta

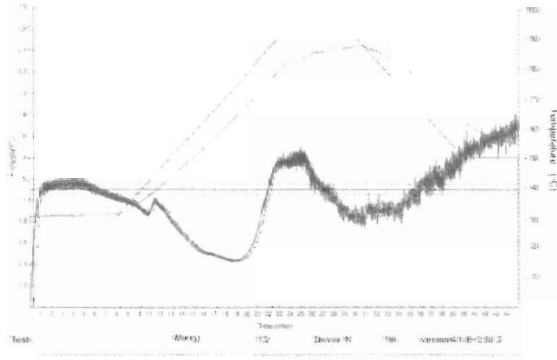


Cornulete din aluat dospit cu PMBXF pe baza de făină de grâu Spelta

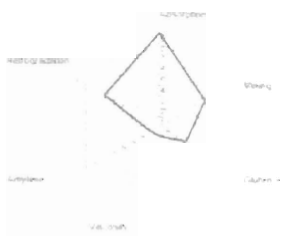
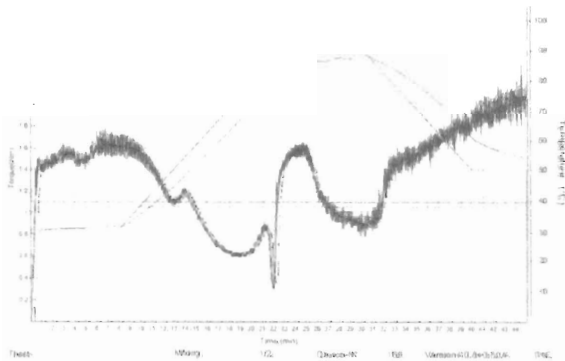
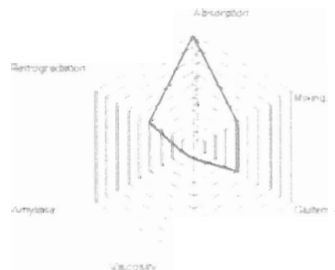
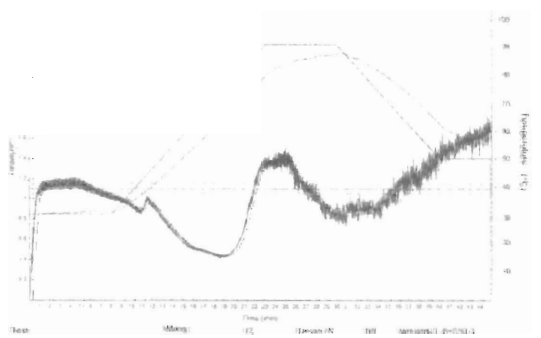
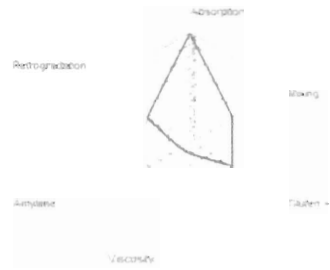


Biscuiti cu PMBXF pe baza de făină de grâu Spelta

Figura 6. Imagini cu PMXBF si produsele obtinute



Mixolab



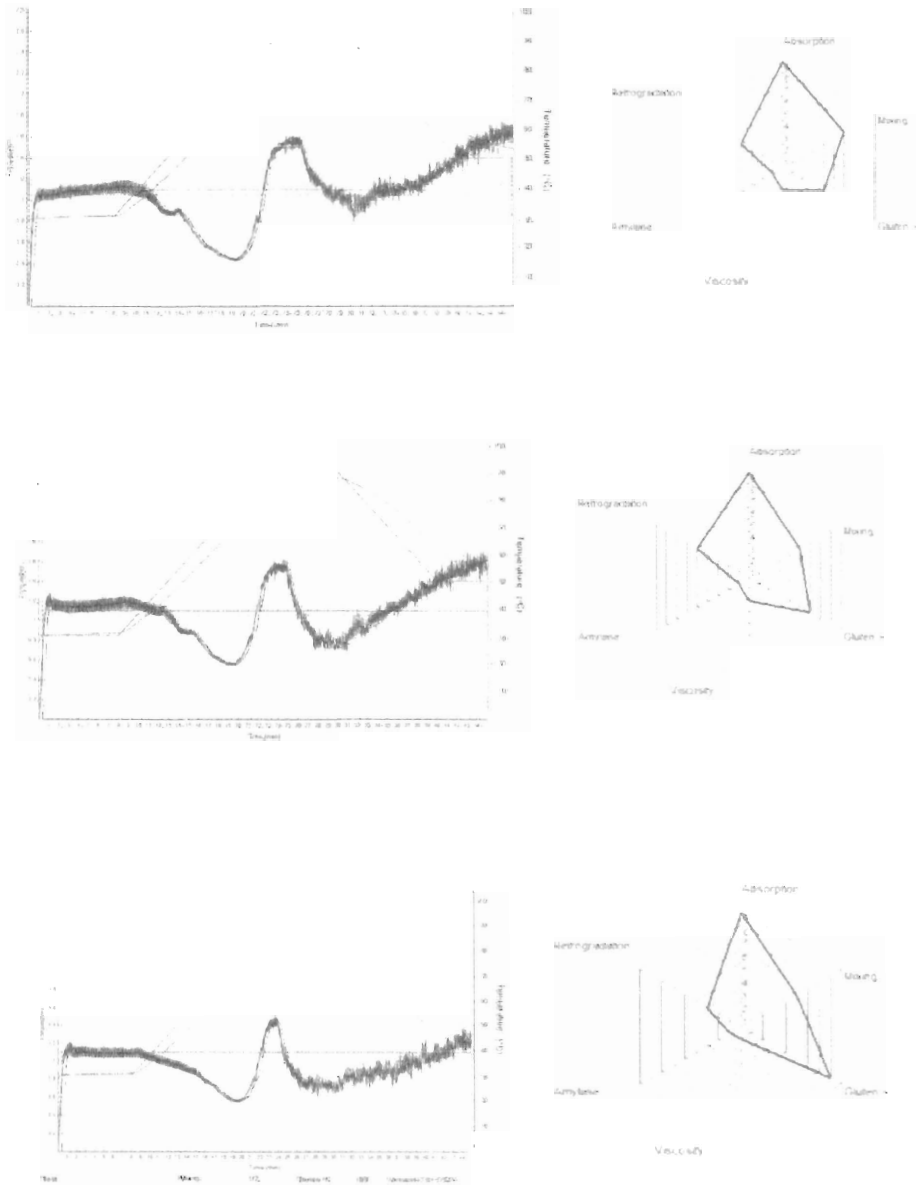


Figura 7. Comportarea reologică și profilul MIXOLAB al PMXBF

