



FABRICAREA PRODUSELOR FUNCȚIONALE DE PANIFICAȚIE



## FABRICAREA PRODUSELOR FUNCȚIONALE DE PANIFICAȚIE

Program Erasmus+, KA2 - Cooperare pentru inovare  
și schimb de bune practici KA202 - Parteneriate strategice  
pentru educația și formarea profesională

Proiect Nr. 2019-1-RO01-KA202-063170 „Să producem noi produse  
de panificație funcționale pentru persoanele cu tulburări digestive”

(FBforPDD)



ISBN 978-973-132- 854-6

Editura EUROBIT  
Timișoara, 2021

# **FABRICAREA PRODUSELOR FUNCȚIONALE DE PANIFICAȚIE**

**Manual adresat specialiștilor tehnologi din  
industria de panificație și nutriționiștilor**

**Material editat în cadrul proiectului**

**„Să producem noi produse de panificație funcționale pentru  
persoanele cu tulburări digestive” (FBforPDD)**

**Proiect Nr. 2019-1-RO01-KA202-063170**

### Coordonator proiect

**ROMPAN - PATRONATUL ROMÂN DIN INDUSTRIA DE MORĂRIT,  
PANIFICAȚIE ȘI PRODUSE FĂINOASE**

**Ec. Aurel POPESCU - Președinte Rompan**

**Dr. Ing. Daniela Victorița VOICA- Coordonator elaborare manual**

### Parteneri

- **KERRY INGREDIENTS LIMITED - Irlanda**  
**Bill SHERIDAN - Director Marketing Strategic**  
**Dr. Martina FOSCHIA, Cercetător principal în domeniul panificației -**  
**Coordonator elaborare capitol 4**
- **SZEGEDI TUDOMANYEGYETEM - Ungaria**  
**Dr. László ROVÓ – Rector Universitate**  
**Dr. Andrea VASAS – Conferențiar universitar**  
**Dr. Tivadar KISS - Asistent - Coordonator elaborare capitol 6**
- **UNIVERSITA DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO - Italia**  
**Prof. Stefano BRONZINI - Rector Universitate**  
**Prof. Luigi RICCIARDI - Delegatul Rectorului**  
**Prof. Pasquale FILANNINO - Coordonator elaborare capitol 5**
- **UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ A**  
**BANATULUI „REGELE MIHAI I AL ROMÂNIEI” Timișoara - România**  
**Prof. univ. Dr. Cosmin Alin POPESCU - Rector Universitate**  
**Prof. univ. Dr. Isidora RADULOV - Prorector cercetare**  
**Prof. univ. Dr. Ersilia ALEXA - Coordonator elaborare capitol 3**
- **UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „CAROL DAVILA”**  
**București - România**  
**Prof. univ. Dr. Viorel JINGA - Rector Universitate**  
**Conf. univ. Dr. Maria NIȚESCU-Coordonator elaborare capitol 1**

**Dr. Ing. Daniela Victorița VOICA**  
**Coordonator**

**FABRICAREA PRODUSELOR**  
**FUNCȚIONALE DE PANIFICAȚIE**

**Editura EUROBIT**  
**Timișoara, 2021**



**Referenți științifici:**

**Prof. Adriana PĂUCEAN**

**Prof. Gabriela RADULIAN**

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**

**Fabricarea produselor funcționale de panificație / coord.:**

(ROMPAN): dr. ing. Daniela Victorița Voica,

Timișoara : Eurobit, 2021

Conține bibliografie

ISBN 978-973-132-855-3

I. Voica, Daniela Victorița

664

*„Conținutul prezentului material reprezintă responsabilitatea exclusivă a autorilor, iar Agenția Națională și Comisia Europeană nu sunt responsabile pentru modul în care va fi folosit conținutul informației.”*

**Autorii manualului:**

<b>ROMPAN - PATRONATUL ROMÂN DIN INDUSTRIA DE MORĂRIT, PANIFICAȚIE ȘI PRODUSE FĂINOASE, București, România</b>	
	Dr. Ing. Daniela Victorița Voica - Director Tehnic Ing. Virgil Pavel - Vicepreședinte Ing. Dana Avram
<b>Partener 1 KERRY INGREDIENTS LIMITED, Irlanda</b>	
	Dr. Martina Foschia, Cercetător principal în domeniul panificației
<b>Partener 2 UNIVERSITATEA DIN SZEGED, Ungaria</b>	
	Conf. univ. Dr. Andrea Vasas Asist. Dr. Tivadar Kiss Conf. univ. Dr. Balázs P. Szabó
<b>Partener 3 UNIVERSITATEA DE STUDII „ALDO MORO” DIN BARI, Italia</b>	
	Prof. Maria De Angelis Prof. Pasquale Filannino Prof. Fabio Minervini Prof. Erica Pontonio Prof. Stefania Pollastro Prof. Francesco Faretra Prof. Enrico De Lillo Prof. Rita Milvia De Miccolis Angelini Dr. Donato Gerin
<b>Partener 4 UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ A BANATULUI „REGELE MIHAI I AL ROMÂNIEI” Timișoara, România</b>	
	Prof. univ. Dr. Ersilia Alexa Prof. univ. Dr. Mariana-Atena Poiană Șef Lucr. Monica Negrea Șef Lucr. Ileana Cocan
<b>Partener 5 UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „CAROL DAVILA” București, România</b>	
	Conf. univ. Dr. Maria Nițescu Asist. univ. Mirela Nedelescu Șef Lucr. Dr. Bogdan Cristea Student Cristina Daniela Voica

## CUPRINS

	Nr. de ore	Obs
<b>Capitolul 1. Importanța consumului de produse de panificație funcționale</b> 1.1. Alimentele funcționale și rolul lor în sănătatea umană 1.2. Cereale și derivate din cereale - valoare nutritivă, recomandări de consum 1.3. Rolul cerealelor în promovarea și menținerea sănătății 1.4. Rolul fibrelor alimentare în alimentație	4	4 ore parte teoretică
<b>Capitolul 2. Tipuri de produse de panificație funcționale</b> 2.1. Tipuri de produse funcționale de panificație 2.2. Analiza gamei sortimentale de produse de panificație cu rol funcțional 2.3. Tipuri de produse de panificație funcționale identificate în țările partenere	4	4 ore parte teoretică
<b>Capitolul 3. Produse de panificație funcționale nou dezvoltate în funcție de afecțiunile digestive</b> 3.1. Produse de panificație funcționale pentru tulburări digestive: Reflux gastroesofagian Boala celiacă Colită ulcerativă Indigestie Ulcere Sindromul colonului iritabil 3.2. Produse de panificație funcționale nou dezvoltate produse în prezent în funcție de tulburările digestive	6	4 ore parte teoretică 2 ore parte practică
<b>Capitolul 4. Tehnologia de fabricație a produselor de panificație cu adaos de fibre solubile</b> 4.1. Fibre alimentare: descriere, beneficii pentru sănătate, funcționalități și aplicare în panificație 4.2. Aplicarea fibrei de salcâm (Emulgold) în pâinea albă la tavă	6	4 ore parte teoretică 2 ore parte practică
<b>Capitolul 5. Tehnologie pentru fabricarea produselor de panificație cu adaos de probiotice pentru reglarea sistemului digestiv</b> 5.1. Probioticele folosite la copt: general, rol, utilizare 5.2. Rolul microbiotei intestinale	6	4 ore parte teoretică 2 ore parte practică

5.3. Tehnologie pentru fabricarea produselor de panificație cu GannedenBC30		
<b>Capitolul 6. Tehnologia de fabricare a produselor de panificație cu conținut scăzut de zahăr și grăsimi</b> 6.1 Zaharuri în produsele de panificație 6.2. Grăsimi utilizate la fabricarea produselor de panificație 6.3. Tehnologie pentru fabricarea produselor de panificație cu conținut scăzut de zahăr 6.4. Tehnologie pentru fabricarea produselor de panificație cu conținut scăzut de grăsimi	6	4 ore parte teoretică 2 ore parte practică
<b>Metode de evaluare pentru certificarea competențelor:</b>	4	
<p>Evaluarea în vederea certificării competențelor se va face prin instrumente și probe elaborate în conformitate cu prevederile privind aptitudinile cognitive și profesionale, ținând cont de criteriile de performanță și de condițiile de aplicabilitate a acesteia. Instrumentele de evaluare vor putea ține cont de evaluarea integrată a competențelor multiple dobândite în cadrul cursului.</p> <p>La finalul instruirii, evaluarea participanților se va realiza printr-un test, iar absolvenții vor primi diplome. Evaluarea evidențiază măsura în care competențele cheie, abilitățile tehnice generale și abilitățile tehnice de specialitate sunt modelate.</p>		
<b>Lista materialelor didactice:</b> Părțile teoretice, precum și cele practice vor fi exemplificate prin texte, imagini și videoclipuri, iar metoda finală de predare va ține cont de nivelul grupului țintă căruia i se adresează.		



## CAPITOLUL 1.

### IMPORTANȚA CONSUMULUI DE PRODUSE DE PANIFICAȚIE FUNCȚIONALE

#### 1.1. Alimentele funcționale și rolul lor în sănătatea umană

O dietă echilibrată adaptată nevoilor organismului este necesară pentru a menține dezvoltarea, creșterea și întreținerea organismului, pentru a îmbunătăți starea de bine și sănătate și pentru a reduce riscul de apariție a unor îmbolnăviri.

Alimentele funcționale sunt alimente naturale sau procesate care conțin compuși biologic activi, dovediți că au un beneficiu specific pentru sănătate (Bultosa, 2016; Ashwell, 2002).

Conceptul de „aliment funcțional” își are originea la începutul anilor 1980 în Japonia (Siro, 2008) și este dezvoltat în continuare în Statele Unite și Europa.

Există mai multe categorii de alimente funcționale:

- alimente naturale în care una dintre componente a fost îmbunătățită în mod natural prin condiții speciale de creștere;
- alimente cărora li s-a adăugat o componentă pentru a oferi beneficii (de exemplu, adăugarea de bacterii probiotice selectate cu beneficii dovedite pentru sănătatea intestinului);
- alimentele din care a fost îndepărtată o componentă, astfel încât alimentele să aibă mai puține efecte negative asupra sănătății (de exemplu, reducerea acizilor grași saturați, reducerea monozaharidelor);
- alimente în care natura unuia sau mai multor componente a fost modificată chimic pentru a îmbunătăți starea de sănătate (de exemplu, proteina hidrolizată din formulele pentru sugari pentru a reduce probabilitatea de alergenicitate);
- alimente în care biodisponibilitatea unuia sau mai multor componente a fost crescută pentru a asigura o absorbție mai mare a unei componente benefice;
- și orice combinație a posibilităților de mai sus.

Mai multe funcții importante ale fiziologiei umane sunt influențate de alimentele funcționale (Ashwell, 2002; Wu et al, 2017; Green et al, 2020):

- dezvoltare și creștere timpurie;
- reglarea proceselor metabolice de bază (echilibrul energetic, intervenție în obezitate, diabet, sindrom de rezistență la insulină);
- apărare împotriva stresului oxidativ;
- fiziologie cardiovasculară (scăderea tensiunii arteriale, a lipidelor din sânge, a nivelului de homocisteină);
- fiziologie gastrointestinală (promovarea sănătății intestinului);

- performanța cognitivă și mentală, inclusiv starea de spirit și vigilența;
- performanță fizică și fitness.

Alimentele funcționale sunt compuse din ingrediente naturale care furnizează substanțe funcționale sau le sunt adăugate ingrediente suplimentare pentru obținerea unor efecte benefice pentru sănătate. Alimentele pe bază de plante, cum ar fi fructele, legumele, ierburile, cerealele, nucile și fasolea conțin vitamine, minerale, fibre alimentare, acizi grași omega-3, antioxidanți și compuși fenolici care joacă un rol funcțional în corpul uman împotriva bolilor cronice, inclusiv cancer, boli cardiovasculare sau ale tractului gastrointestinal (Arshad et. al, 2021; Banwo et. al, 2021; Lau et. al., 2022). De asemenea, alimentele de origine animală, fructele de mare și alte produse marine, sunt bogate în compuși biologic activi precum acizi grași polinesaturați, peptide bioactive, antioxidanți, care pot fi folosiți ca ingrediente funcționale inclusiv în produsele de panificație (Kadam și Prabhasankar, 2010).

O modalitate de a obține alimente funcționale este reprezentată de adaosul de concentrate bogate în fibre alimentare, obținute în urma stoarcerii fructelor sau legumelor. Astfel, concentratul de mere (tescovina), care a fost deshidratat și măcinat într-o pulbere, bogată în fibre alimentare solubile și insolubile și în compuși fenolici, a fost folosit pentru a înlocui parțial făina de grâu în biscuiți. Consumul acestor biscuiți cu concentrat de mere (tescovină) a dus la o reducere semnificativă a indicelui glicemic în cazul alegerii acestor produse. Biscuitul convențional a prezentat un indice glicemic de 70 și a fost astfel clasificat drept aliment cu indice glicemic ridicat. Înlocuirea făinii de grâu cu 10, respectiv 20% tescovină de mere a redus indicele glicemic al biscuiților la 65 și respectiv 60, clasând astfel produsul în alimente cu indice glicemic mediu (Alongi, M. et al, 2019). Fibrele alimentare conținute de plante au și alte roluri dovedite: reducerea timpului de tranzit intestinal și creșterea volumului bolului fecal, reducerea concentrațiilor plasmatice ale colesterolului și/sau LDL colesterolului și reducerea glicemiei postprandiale și/sau a concentrațiilor de insulină (Kendall et. al., 2010).

Alimentele convenționale care conțin substanțe bioactive naturale (de exemplu, beta-glucanul din ovăz) sunt, de asemenea, alimente cu efecte benefice în organism. Astfel, studiile au dovedit faptul că beta-glucanul reduce inflamația, activează răspunsul imun sau contribuie la menținerea nivelelor normale ale colesterolului și glucozei în sânge (No, H. et. al, 2021; Raghavan, K. et. al., 2022, Tiwari și Cummins, 2011).

Suplimentarea produselor alimentare cu probiotice reduce incidența inflamației intestinale. Probioticele sunt conținute, printre altele, în lapte bătut, iaurt, kefir, ovăz fermentat, măslină, varză. Prebioticele sunt ingrediente alimentare

nedigestibile care stimulează activitatea bifidobacteriilor, oferindu-le substratul. Oligozaharidele din lapte, fibrele alimentare din vegetale, unele peptide din carne stimulează fermentarea lor de către bifidobacterii cu sinteza acizilor grași cu lanț scurt și formarea acidului lactic. Aceștia au rol trofic intestinal, cresc fluxul sanguin în colon, stimulează sinteza entero-hormonilor, dezvoltarea sistemului nervos intestinal și motilitatea gastrointestinală. Acidul lactic scade pH-ul, inhibă proliferarea florei enteropatogene, favorizează absorbția calciului, magneziului și fierului din colon (Nitescu et. al, 2019; Anton et. al. 2011).

O altă categorie de alimente funcționale sunt cele din care sunt îndepărtați anumiți componenți, cum este cazul produselor fără gluten. Materiile prime utilizate pentru realizarea produselor fără gluten sunt în principal cereale precum porumb, orez, sorg, mei și pseudocereale precum amarant, hrișcă, quinoa (Koehler, P. et. al., 2014).

Toate aceste produse și ingrediente funcționale au potențialul de a îmbunătăți sănătatea umană prin reglarea proceselor biologice la nivel celular și sunt considerate ingrediente alimentare cu valoare adăugată, aflate într-o continuă dezvoltare din punct de vedere al varietății produselor și proprietăților acestora.

## **1.2. Cerealele și derivatele cerealiere - valoare nutritivă, recomandări de consum**

### ***1.2.1. Valoarea nutritivă a cerealelor și derivatelor cerealiere***

Cerealele sunt plante erbacee din familia Gramineae, cultivate încă din cele mai vechi timpuri pentru semințele lor și reprezintă alimente de bază pentru populația din întreaga lume. Prin conținutul crescut de glucide și proteine ele acoperă până la 60% din necesarul caloric zilnic la nivel global (Tullio, V. et al, 2021), iar în alimentația tradițională mediteraneană, cerealele și derivatele cerealiere (pâine, paste, orez) aduc până la 55-60% din aportul caloric (Brites, C., 2015).

Pseudocerealele (hrișca, quinoa, susanul, amarantul), alături de cereale, cu o structură similară a semințelor, au o contribuție importantă în alimentație prin aportul de macronutrienți, fibre alimentare, elemente minerale, vitamine și substanțe fitochimice.

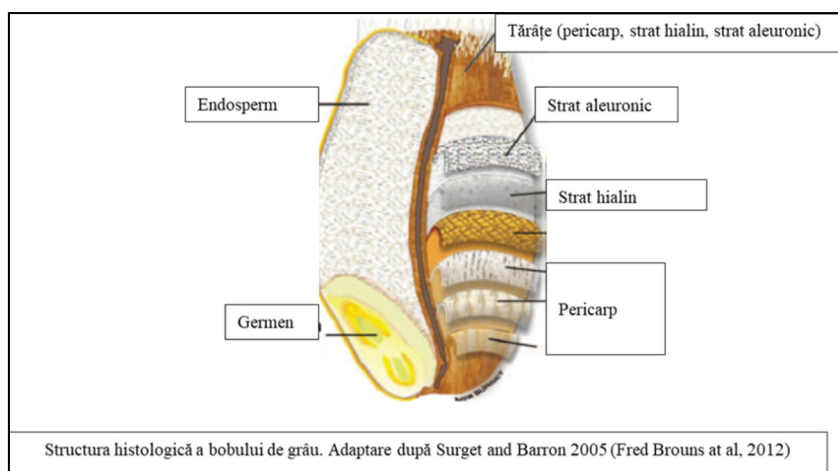
Principalele tipuri de cereale din alimentația omului sunt reprezentate de grâu, porumb, orez, ovăz, secară, mei, sorg, iar dintre acestea, orezul, porumbul și grâul sunt cele mai cultivate la nivel global, cu o producție de 2646 milioane de tone în 2018-2019 (Nugent, A.P et al, 2019).

În grupa cerealelor și derivatelor cerealiere se disting mai multe categorii de produse pe baza tipului de cereale conținute:

- cereale și derivate cerealiere rafinate (făină albă, orez alb, pâine albă, paste din făină albă, produse de panificație/patiserie preparate cu făină albă, cereale rafinate pentru mic dejun etc);
- cereale și derivate cerealiere integrale (făină integrală, orez integral, pâine integrală, paste integrale, cereale integrale pentru mic dejun, etc);
- derivate cerealiere îmbogățite în care se adaugă nutrienți ce au fost eliminați în timpul procesării (exemplu vitamine, fibre adăugate în pâinea albă);
- derivate cerealiere fortificate în care sunt adăugați nutrienți/micronutrienți care nu se găsesc în mod natural în compoziția lor (de exemplu cereale de mic dejun fortificate cu fier).

Pentru a înțelege diferența dintre cerealele integrale și cele rafinate este important să cunoaștem structura bobului deoarece în procesul tehnologic, prin eliminarea stratului exterior și a germenului se elimină o parte importantă a substanțelor nutritive conținute ceea ce face ca beneficiul pentru sănătate al produselor rafinate (ultraprocesate) să fie mai redus.

În anul 2010 Consorțiul European HEALTHGRAIN a elaborat noua definiție a cerealelor integrale în concordanță cu cea data de Asociația Americană a Chimistilor din domeniul Cerealelor (AACC) și anume: „cerealele integrale trebuie să conțină bobul intact, măcinat sau crăpat sau sub formă de fulgi, după înlăturarea părților necomestibile precum învelișul și coaja. Principalele componente anatomice - endospermul, germenul și tărâțele - trebuie să se regăsească în aceleași proporții ca în semințele de cereale (vezi fig. nr. 1). Sunt acceptate mici pierderi ale componentelor (10% din tărâțe și < 2% din sămânță) ce apar prin metodele de prelucrare, conforme cu siguranța și calitatea” (van der Kamp, J.W., et al, 2014).



**Figura 1.1** Structura histologică a bobului de grâu  
(adaptat după Brouns, F. et al, 2012)



Din punct de vedere nutrițional cerealele și derivatele cerealiere se remarcă prin conținut important de glucide și proteine, fibre alimentare, vitamine și elemente minerale (Poole, N. et al, 2020), precum și prin prezența a numeroase substanțe bioactive cu importante roluri în sănătate (Benincasa, P. et al, 2019).

**a) Glucidele** din compoziția cerealelor sunt de două tipuri: digerabile (amidonul) și nedigerabile (fibre alimentare și amidonul rezistent).

**Glucidele digerabile** variază între 40 și 78% (40% în pâinea neagră, 50% în pâinea intermediară, 75-78% în făina de grâu și mălai, 77% în orez). Dintre aceste glucide cea mai bună reprezentare o are amidonul, care se găsește în procent de 95-98%, restul fiind glucide cu moleculă mică (mono și dizaharide) cu rol important în fermentația alcoolică.

**Glucidele nedigerabile** sunt reprezentate în special de celuloză, pentozani, lignină. Acestea sunt stocate în coaja boabelor. De aceea, dacă produsul este prea rafinat (decorticat sau cu puține tărațe), fibrele dispar într-o bună măsură.

În pâinea albă cantitatea de fibre poate fi de 2-6 ori mai redusă decât în pâinea integrală.

În ovăz și orz se găsesc cantități importante de fibre solubile numite beta-glucani. Aceste fibre sunt recunoscute pentru efectul lor antiaterogen având rolul de a reduce absorbția colesterolului.

#### **b) Sursă de proteine**

**Proteinele** din derivatele cerealiere au o valoare nutrițională mai scăzută decât proteinele de origine animală deoarece conțin amininoacizi esențiali limitanți (lizina) sau nu conțin toți aminoacizii esențiali, cum este cazul porumbului (zeina, principala proteină din porumb este săracă în triptofan, izoleucină, lizină și valină).

În bobul cerealelor, proteinele se găsesc în principal în stratul aleuronic și în germen, din acest motiv, rafinarea va determina și reducerea cantității de proteine (în făina albă găsim un procent de 10,33% proteine față de 13,7 % cât găsim în făina integrală) (USDA Food Composition Data, 2013).

**c) Lipidele** din cereale sunt concentrate în germen (deci se găsesc în cantități mici) și sunt reprezentate de acizi grași nesaturați (oleic, linoleic și linolenic) cu efect antiaterogen. O cantitate mai mare de lipide se găsește în germenii de porumb. În uleiul de germeni se găsesc, de asemenea, cantități mari de vitamină E.

#### **d) Elementele minerale**

În cereale și derivatele acestora se găsesc numeroase elemente minerale (vezi tabelul nr.1.1), atât macroelemente (fosfor-P, calciu-Ca, magneziu-Mg, potasiu-K, sodiu-Na) cât și oligoelemente (zinc-Zn, fier-Fe, seleniu-Se, mangan-Mn, cupru-Cu).

**Tabel 1.1** Minerale conținute în grâu (bob întreg, tărâțe și germeni)  
(Fardet, A. 2010)

Conținut minerale (mg/100g)	Bob întreg	Tărâțe	Germeni
Fe	1,0-14,2	2,5-19,0	3,9-10,3
Mg	17-191	390-640	200-290
Zn	0,8-8,9	2,5-14,1	10-18
Mn	0,9-7,8	4-14	9-18
Cu	0,09-1,21	0,84-2,20	0,7-1,42
Se	0,0003-3	0,002-0,078	0,001-0,079
P	218-792	900-1500	770-1337
Ca	7-70	24-150	36-84
Na	2-16	2-41	2-37
K	209-635	1182-1900	788-1300

Principala formă de depozitare a fosforului în boabele cerealelor este reprezentată de acidul fitic și de fitați. Absența fitazelor digestive umane determină reducerea utilizării fosforului (Ozturk, I. et al., 2012), iar abilitatea fitaților de a lega cationii îi situează în categoria celor mai cunoscute substanțe antinutritive din alimentația omului (Ikram, A. et al., 2021). Formarea de săruri insolubile cu cationii mono și bivalenți ( $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ) reduce bioaccesibilitatea acestor nutrienți esențiali. Cea mai mare parte a acestor substanțe antinutritive se găsește în tărâțe și germeni, deci cu cât făina are un procent mai mare de tărâțe, cu atât va fi mai bogată în fitați.

**Tabel 1.2.** Conținutul mineral al făinii de grâu în funcție de rata de extracție  
(Slavin, J.L., 2000)

Conținut mineral	Rata de extracție						
	100%	95%	91%	87%	80%	75%	66%
<b>Calciu, mg/gr</b>	0,44	0,43	0,38	0,33	0,27	0,25	0,23
<b>Fosfor, mg/gr</b>	3,8	3,3	2,8	2,1	1,5	1,3	1,2
<b>Zinc, ppm</b>	29	25	21	18	12	8	8
<b>Cupru, ppm</b>	4,0	3,7	3,4	2,8	2,4	1,6	1,3
<b>Fier, ppm</b>	35	33	28	23	15	13	10

În procesul panificației conținutul în fitați scade datorită acțiunii fitazei din făină care devine activă sub influența căldurii și umezelii. De asemenea, fermentarea

semințelor de cereale și a aluatului crește conținutul în fitaze, în felul acesta se reduce conținutul în fitați și crește biodisponibilitatea fosforului și elementelor minerale (Azeke, M.A et al., 2011). Alimentele din această grupă pot aduce un aport substanțial în asigurarea balanței minerale.

#### **a) Vitaminele**

Cerealele reprezintă o bună sursă de vitamină A (sub formă de provitamine A), vitamine din complexul B (cu excepția vitaminei B<sub>12</sub>), vitamina E și cantități reduse de vitamină K. Nu conțin vitaminele C și D.

**Vitamina A** se găsește sub formă de caroten și carotenoizi, în cereale găsimu-se β caroten, β-criptoxantină, luteină și zeaxantină (Trono, D. et al, 2019). Carotenoizii se găsesc în special în endosperm, măcinarea și degerminarea nu influențează foarte mult conținutul în carotenoizi.

#### **Vitaminele din complexul B**

Cerealele sunt o bună sursă de vitamine din complexul B cu excepția vitaminei B<sub>12</sub>. Aceste vitamine se găsesc în special în coajă și în germen, astfel că cerealele integrale au un conținut mai ridicat de vitamine B comparativ cu cele rafinate.

O cantitate de 100 g de pâine integrală poate furniza între 10 și 24% din necesarul zilnic de vitamine B, în timp ce aceeași cantitate de pâine albă poate furniza doar între 1 și 10% din acest necesar. Când vorbim despre orez, 100 g de orez integral gătit furnizează între 1 și 10% din necesarul zilnic de vitamine B, în timp orezul alb gătit furnizează între 0 și 7% din acest necesar.

#### **Vitamina E**

Cerealele conțin tocoferol și tocotrienol. Acești compuși se găsesc în special în stratul bogat în grăsimi al germenului, astfel că degerminarea și măcinarea determină pierderea a 90-95% din conținutul de vitamină E.

Fortificarea produselor cerealiere cu vitamine din grupul B (B<sub>2</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>) și vitamina K cu ajutorul bacteriilor și drojdiilor, precum și directă fortificare cu vitamine A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>, D și E reprezintă o metodă de prevenire a deficitului de micronutrienți (Garg, M. et al., 2021).

Biofortificarea reprezintă o soluție pe termen lung de îmbunătățire a calității nutriționale a cerealelor și poate fi obținută prin practici agricole, inginerie genetică și biotehnologii. Această metodă permite biofortificarea directă a culturilor cerealiere cu vitamine A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>, C și E (Garg, M. et al, 2018).

#### **b) Substanțe antioxidante**

Alături de terpenoizi (ce includ și vitamina E), în cereale se găsesc și alte substanțe antioxidante precum compuși polifenolici, flavonoizii, carotenoizii (luteină) și lignanii (Capurso, C., 2021). În grâu, cel mai abundent acid fenolic este acidul ferulic, concentrat în special în țărâțe, strat aleuronic și germen. Conform datelor

din literatură, tărâțele conțin de 15-18 ori mai mulți compuși polifenolici decât endospermul (Fardet, A., 2010). Cu cât pâinea este mai integrală, cu atât conținutul de substanțe antioxidante va fi mai mare.

Numeroase dovezi științifice susțin ipoteza efectelor benefice ale consumului de cereale integrale dincolo de asigurarea nutrienților de bază, efectul protector al acestora împotriva bolilor cardiovasculare, cancerului, diabetului tip 2, fiind demonstrat de studii epidemiologice (Călinoiu, L.,F., 2018).

### ***1.2.2. Recomandări de consum pentru cereale și derivate cerealiere***

De peste 10.000 de ani cerealele reprezintă un aliment de bază în întreaga lume, asigurând între 30 și 50% din necesarul caloric zilnic. În plus, pentru populația săracă reprezintă și principala sursă de proteine, alături de semințe și leguminoase. În anul 2003 Biroul Regional pentru Europa al Organizației Mondiale a Sănătății a publicat primul raport privind existența ghidurilor nutriționale naționale pentru populație la nivelul țărilor din regiune. Raportul a subliniat faptul că există importante discrepanțe între subregiuni și de la o țară la alta, și că sunt necesare eforturi pentru a se elabora ghiduri (acolo unde nu există) și a se implementa politici naționale în domeniul nutriției (WHO 2003, Food based dietary guidelines in the WHO European Region).

Referitor la consumul de cereale și derivate cerealiere, raportul evidențiază existența unor diferențe mari de la o țară la alta, de la 2-4 porții/zi până la 8-10 porții/zi (pentru țările ce aveau recomandări referitoare la consumul de cereale și derivate ale acestora), în timp ce alte țări nu aveau nicio prevedere (vezi tabelul 1.3).

**Tabelul 1.3.** *Recomandări privind consumul zilnic de pâine, cereale, orez, cartofi și/sau paste (World Health Organization, 2003, <https://apps.who.int/iris/handle/10665/107490>)*

<b>Regiunea/Țara</b>	<b>Recomandări de pâine, cereale, orez, cartofi și paste</b>
<b>Țările Nordice</b>	
Danemarca	Da, nespecificat
Finlanda	Da, nespecificate cantitățile (cercul alimentar, modelul piramidei și farfuriei)
Suedia	Da, nu sunt specificate cantitățile
Islanda	8-10 porții/zi (1 porție=1 felie pâine, 2/3 cană cereale, 1/4 cană orez sau paste fierte, 2 cartofi mici)
Norvegia	DA, nespecificate cantitățile (recomandă un aport mai mare de produse din cereale integrale)



<b>Regiunea/Țara</b>	<b>Recomandări de pâine, cereale, orez, cartofi și paste</b>
<b>Europa de Vest</b>	
Austria	5-7 felii de pâine/zi (250-350g), 1 porție de orez sau paste/zi (50-70g preparat brut, 220-250g gătit) sau 4-5 cartofi medii (250-300 g); 1-2 felii de pâine pot fi înlocuite cu cereale
Belgia	Nu s-au primit date oficiale
Franța	Nu există ghid nutrițional
Germania	5-7 felii de pâine/zi (250-350g) din care 2 felii din cereale integrale; 1 porție cartofi /zi (4-5 cartofi medii/250-300g)
Luxemburg	4-5 porții/zi (1 porție la fiecare masă principală)
Olanda	Nu are recomandări specifice pentru cereale
Elveția	Nu are recomandări specifice pentru cereale
Marea Britanie	Consumați mai multe alimente din grupa „pâine, alte cereale și cartofi”
<b>Sudul Europei</b>	
Andorra	Nu s-au primit date oficiale
Grecia	8 porții/zi cereale și produse nerafinate:pâine integrală, paste integrale, orez brun etc, fără a include cartofi zilnic O porție =o felie de pâine (25 g) =o jumătate de cană (adică 50-60 g) de orez sau paste fierte =aproximativ 1/2porție, așa cum este definit în reglementările pieței elene (în caz de preparate mixte)
Israel	În actualizare
Italia	2-4 porții//zi (ghid nutrițional în pregătire sau în așteptare pentru aprobarea oficială)
Malta	Carbohidrați complecși > 45% aport energetic total; fibre alimentare > 30 g/zi
Portugalia	Creșterea aportul de cereale, cartofi și leguminoase dar necuantificat
Spania	6-10 porții/zi (1 porție= 40-50 g ruloari; 40-60g pâine; 30-40g cereale; 100-150g orez;100-150g leguminoase; 100-150 g paste)

<b>Regiunea/Țara</b>	<b>Recomandări de pâine, cereale, orez, cartofi și paste</b>
Turcia	4-6 porții/zi pâine și boabe (1 porție= 25g pâine; 120-150g orez; 100-120 g leguminoase)
<b>Europa Centrală și Estică</b>	
Cehia	3-6 porții/zi; 1 porție = 1 felie de pâine (60g), 1 cană de paste fierte, orez sau cereale (120 g)
Polonia	5-6 porții/zi de cereale și cartofi
Ungaria	5-9 unități/zi (mai ales cereale integrale)
România	Nu are recomandări specifice pentru consumul de cereal
Slovacia	Creșterea aportului de cereale și produse din cereale (în principal produse din cereale integrale), cartofi, cuantificat în kg/an
<b>Europa de Sud-Est</b>	
Albania	Nu există ghid nutrițional
Bosnia și Hertegovina	Nu există ghid nutrițional
Croația	Pâine, cereale, de preferință produse din cereale integrale, orez și cartofi. Constituie baza piramidei dietetice
Slovenia	Se consumă pâine, cereale, paste, orez sau cartofi de mai multe ori pe zi. Ghid nutrițional în pregătire
Macedonia	~ 450 g/zi
<b>Țările Baltice</b>	
Estonia	Se consumă mai ales pâine de seară și cereale: Cereale - 6-8 porții pe zi, o porție 1 felie de pâine, 1 dl terci, paste, orez, 3 linguri musli sau fulgi; Cartofi - 3-5 porții zilnic, o porție 1 cartof fiert mare sau 1 dl piure etc.
Letonia	~500 g/zi pentru adulți (Ghid nutrițional în pregătire sau în așteptare pentru aprobarea oficială)
Lituania	5-11 porții de pâine, cereale și cartofi
<b>Comunitatea Statelor Independente</b>	
Azerbaidjan	Nu s-au primit date oficiale
Armenia	250 g/zi de pâine, 20g/zi de boabe, 50g/zi de orez, 250g/zi de cartofi, 15g/zi de paste

Regiunea/Țara	Recomandări de pâine, cereale, orez, cartofi și paste
Belarus	Nu s-au primit date oficiale
Georgia	360 g/zi pâine, 24,6 g/zi făină, 41,1 g/zi grâu, 11-13,7 g/zi orez, 137 g/zi cartofi
Republica Moldova	Nu s-au primit date oficiale
Federația Rusă	Nu există ghid nutrițional
Ucraina	290 g pâine; 13,6 g boabe; 7 g orez; 11 g paste; 260 g cartofi
<b>Asia Centrală</b>	
Kazahstan	Nu s-au primit date oficiale
Kârgâzstan	Cuantificat în g/zi, kg/lună sau kg/an
Tadjikistan	Nu s-au primit date oficiale
Turkmenistan	Nu s-au primit date oficiale
Uzbekistan	Nu s-au primit date oficiale

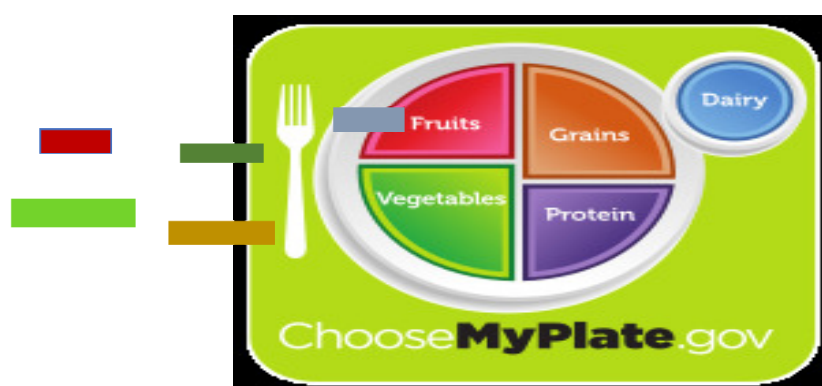
Din anul 2003 și până în prezent, în multe țări au fost elaborate ghiduri nutriționale naționale sau au fost revizuite cele existente o dată sau de mai multe ori. Date oficiale privind recomandările nutriționale la nivel național, ce includ și recomandările pentru consumul de cereale și derivate cerealiere, pot fi găsite pe site-ul web al Organizației pentru Alimentație și Agricultură a Națiunilor Unite. ([https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines\\_regions/countries](https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines_regions/countries)), precum și pe site-ul web al Comisiei Europene ([https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/food-based-dietary-guidelines-europe-table-1\\_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/food-based-dietary-guidelines-europe-table-1_en)).

Remarcăm că deși există studii observaționale consistente privind efectele benefice ale consumului de cereale integrale, nu există recomandări specifice din punct de vedere cantitativ pentru această grupă de alimente (cantități pe tipuri de produse) în toate țările. Spre exemplificare, vom prezenta recomandările existente în câteva ghiduri nutriționale din țări europene și din America de Nord.

### **1. Statele Unite ale Americii (S.U.A)**

Ghidul nutrițional American 2020-2025 elaborat de Departamentul pentru Agricultură prevede recomandări cantitative pentru cereale și derivate în funcție de aportul energetic zilnic, având totodată și recomandări pentru consumul de cereale integrale și derivate. Simbolic, alimentația sănătoasă este reprezentată prin modelul farfuriei, un instrument simplu utilizat pentru educația populației, prin care se poate reține ușor care sunt alimentele care contribuie la menținerea sănătății.

Cerealele și derivatele acestora ocupă un sfert de farfurie și există recomandări ca cel puțin jumătate dintre acestea să fie integrale (U.S. Department of Agriculture, Dietary Guidelines for Americans 2020-2025, 2020).



**Figura 1.2.** Modelul farfuriei

(<https://www.myplate.gov/resources/graphics/myplate-graphics>)

**Tabel 1.4.** Recomandări zilnice privind consumul de cereale pentru adulți SUA - Ghidul nutrițional american 2020 – 2025

([https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2020-12/Dietary\\_Guidelines\\_for\\_Americans\\_2020-2025.pdf](https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2020-12/Dietary_Guidelines_for_Americans_2020-2025.pdf))

<b>Aportul caloric zilnic (Kcal)</b>	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
Cereale- echivalent uncie/zi; (1uncie-aprox.30g)	5	6	6	7	8	9	10	10
Cereale integrale	3	3	3	3 <sup>1/2</sup>	4	4 <sup>1/2</sup>	5	5
Cereale rafinate	2	3	3	3 <sup>1/2</sup>	4	4 <sup>1/2</sup>	5	5

**Tabel 1.5.** Recomandări zilnice cereale pe grupe de vârstă

(<https://www.myplate.gov/eat-healthy/grains>)

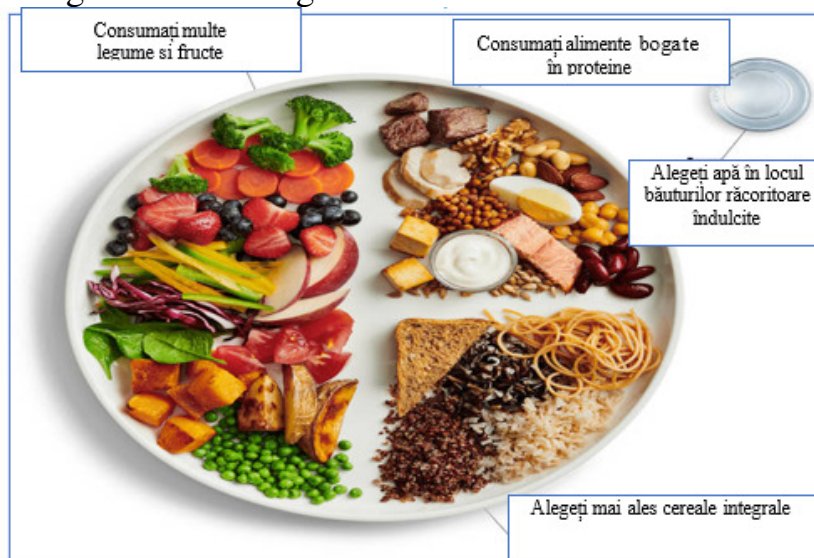
<b>Grupe de vârstă</b>	<b>Cereale totale</b>	<b>Cereale integrale</b>
<b>Copii mici</b> 12 - 23 de luni	1 <sup>3/4</sup> - 3 x 30 g/zi	1 <sup>1/2</sup> - 2 x 30 g/zi
<b>Copii</b>	2-4 ani	1 <sup>1/2</sup> - 3 x 30g/zi
	5-8 ani	2 – 3 x 30g/zi
<b>Fete</b>	9-13 ani	2 <sup>1/2</sup> - 3 <sup>1/2</sup> x 30g/zi
	14-18 ani	3 – 4 x 30g/zi



Grupe de vârstă		Cereale totale	Cereale integrale
<b>Băieți</b>	9-13 ani	5 – 9 x 30g/zi	3 - 4½ x 30g/zi
	14-18 ani	6 – 10 x 30g/zi	3 – 5 x 30g/zi
<b>Femei</b>	19-30 ani	6 – 8 x 30g/zi	3 – 4 x 30g/zi
	31-59 ani	5 – 7 x 30g/zi	3 - 3½ x 30g/zi
	60+ ani	5 – 7 x 30g/zi	3 - 3½ x 30g/zi
<b>Bărbați</b>	19-30 ani	8 – 10 x 30g/zi	4 – 5 x 30g/zi
	31-59 ani	7 – 10 x 30g/zi	3½ - 5 x 30g/zi
	60+ ani	6 – 9 x 30g/zi	3 - 4½ x 30g/zi

## 2. Canada

Ghidul nutrițional al Canadei a fost revizuit și publicat în anul 2019. Are patru secțiuni, prima dintre ele referindu-se la alegerile alimentare ce compun o alimentație sănătoasă. Pentru a fi ușor de înțeles de către cei interesați de alimentația sănătoasă, modelul ales pentru public a fost cel al farfuriei care reprezintă o masă. Farfuria este ocupată în proporții diferite cu legume și fructe (1/2 din masă), alimente bogate în proteine (1/4), cereale (1/4) și apă. Nu sunt făcute recomandări cantitative pentru grupele de alimente, iar în cazul cerealelor se recomandă alegerea celor integrale.



**Figura 1.3** Modelul farfuriei - Canada, 2019  
[\(https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/canada/en/\)](https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/canada/en/)

### 3. Italia, 2018

Ghidul nutrițional al **Italiei** a fost actualizat în anul 2018 (CREA, 2018, <https://www.crea.gov.it/web/alimenti-e-nutrizione/-/linee-guida-per-una-sana-alimentazione-2018>).

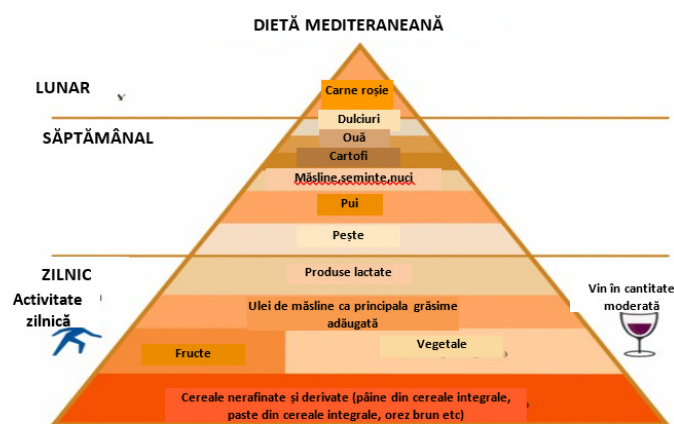
Referitor la consumul de cereale și derivate cerealiere acesta prevede recomandări în funcție de necesarul caloric zilnic (1500-2500 Kcal/zi), cantitățile recomandate variind de la 125-225 g/zi pentru pâine, 80-120g/zi pentru paste, 15-90 g/săptămână pentru cereale de mic dejun și 200g cartofi/săptămână (cartofii împreună cu cerealele sunt incluse în aceeași grupă de alimente bogate în carbohidrați). Nu sunt menționate cantități de cereale integrale, ci doar recomandarea de a crește consumul alimentelor bogate în fibre, respectiv legume, fructe, cereale integrale și leguminoase.

### 4. Grecia, 2014

Ghidul nutrițional al Greciei a fost elaborat în anul 1999 și actualizat în anul 2014. Conține recomandări de alimentație sănătoasă pentru adulții sănătoși între 18-65 ani, dar are versiuni și pentru copii și adolescenți, gravide și femei care alăptează, precum și persoane cu vârsta peste 65 de ani.

Modelul ales pentru a transmite mesaje este cel al piramidei care respectă alimentația tradițională mediteraneană. Alimentele sunt grupate în 3 categorii în funcție de recomandările de consum astfel: alimente ce se pot consuma zilnic, alimente ce se consumă săptămânal și alimente ce se consumă lunar.

Cerealele și derivatele cerealiere fac parte din categoria alimentelor ce se consumă zilnic, fiind menționate doar cerealele integrale (vezi fig 1.4.).



**Figura 1.4. Dieta mediteraneană**

(<https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/greece/en/>)

## 5. Ungaria, 2004

Primul ghid nutrițional al Ungariei a fost publicat în anul 1987 și apoi revizuit în anul 2004, conține recomandări de alimentație sănătoasă pentru adulți. Este prezentat sub forma unei case a cărei bază este compusă din cereale, legume și fructe, iar acoperișul din alimente de origine animală. Aceste grupe de alimente trebuie să facă parte din alimentația zilnică. În afara casei, se află alimentele bogate în zahăr și grăsimile, care trebuie consumate din când în când (vezi fig. 1.5.).



**Figura 1.5.** Casa alimentației sănătoase

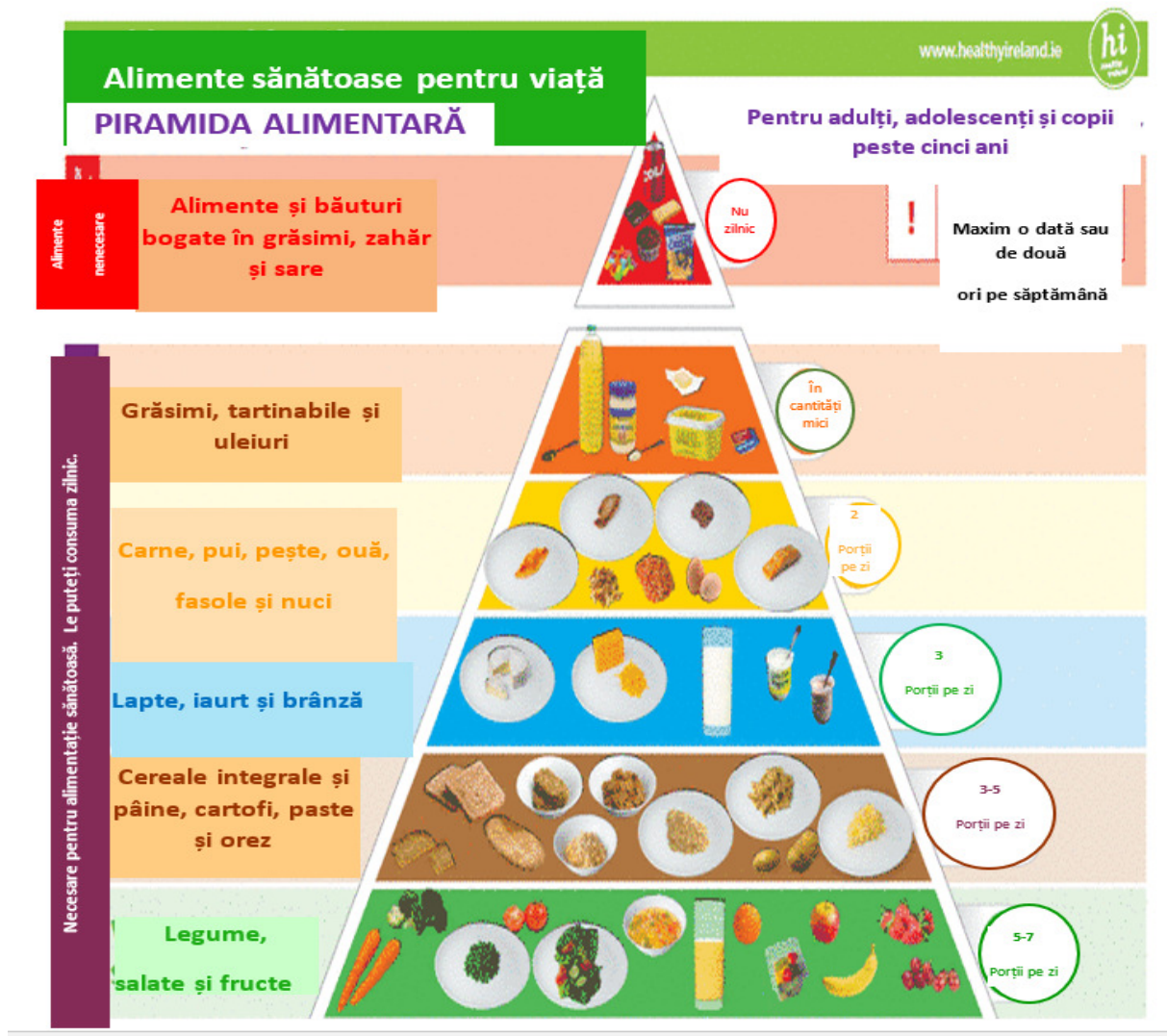
(<https://www.fao.org/nutrition/education/food-based-dietary-guidelines/regions/countries/hungary/en/>)

## 6. Irlanda, 2017

Ghidul nutrițional irlandez a fost publicat în anul 2012, iar modelul ales pentru public este reprezentat de piramida alimentară.

Mesajele și piramida au fost apoi revizuite în 2015-2016. Ghidul a fost revizuit și publicat în anul 2020 și ultima actualizare a fost făcută la începutul anului 2022. Există o serie de materiale/broșuri cu recomandări nutriționale pe grupe de vârstă, precum și broșuri care ajută la estimarea porțiilor de alimente.

Referitor la cereale, sunt recomandate cerealele integrale și produsele din cereale integrale, există recomandări cu privire la porții și cantități în funcție de vârstă și de nivelul de activitate fizică (vezi fig. 1.6.)



**Figura 1.6.** Piramida alimentară – Irlanda  
 (<https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/ireland/en/>)

## 7. România, 2006

Primul ghid nutrițional al României a fost publicat în anul 2006. Acest ghid conține recomandări de alimentație sănătoasă pentru adulți, iar modelul ales pentru transmiterea mesajelor este cel al piramidei alimentare, la baza acesteia aflându-se activitatea fizică.



Cerealele ocupă primul nivel al piramidei, nu există recomandări specifice pentru diferitele categorii de produse și nici recomandări cantitative specifice pentru grupa de vârstă sau nivelul de activitate fizică (vezi fig 1.7.).



**Figura 1.7** Piramida alimentară  
(<https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/romania/en/>)

## 8. Germania, 2017

Primul ghid nutritional al Germaniei a fost publicat în anul 1957, versiunea actuală fiind publicată în 2017.

Modelul ales este cel al cercului împărțit în șase sectoare reprezentând principalele grupe de alimente: cereale și cartofi, vegetale, fructe, lapte și produse lactate, carne, mezeluri, pește și ouă, grăsimi și uleiuri. Fiecare sector are mărimea corespunzătoare cantității relative din fiecare grupă de alimente, cerealele ocupând cel mai mare sector. Se pune accent pe consumul de cereale integrale. Ca instrument pentru educația consumatorilor se utilizează piramida tridimensională.



**Figura 1.8** (<https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/germany/en/>)

După cum am menționat anterior, un rezumat al recomandărilor privind consumul de alimente bogate în amidon (care include și cerealele și derivatele cerealiere) poate fi găsit și pe site-ul web al Comisiei Europene (vezi tabelul 1.6). Acest rezumat poate să difere de ghidurile originale naționale, dar păstrează neschimbate numărul și mărimea porțiilor.

**Tabelul 1.6.** *Rezumatul recomandărilor nutriționale pentru alimentele bogate în amidon pentru Uniunea Europeană, Islanda, Norvegia, Elveția și Marea Britanie* ([https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/food-based-dietary-guidelines-europe-table-1\\_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/food-based-dietary-guidelines-europe-table-1_en))

Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
<b><u>Belgia - Flandra</u></b>	-	Se recomandă a consuma cereale la fiecare masă principală și în cantități mai	-



Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
		<p>mari pentru sportivi sau persoanele care depun o muncă fizică grea. Alegeți alimente puțin procesate sau neprocesate și, de preferat cerealele integrale față de produsele din făină albă.</p> <p><b>Note: pâine, biscuiți și cereale</b>            Zona verde închis (=alegere preferată): grâu integral sau brun cu cel puțin 50% cereale integrale            Zona gri (=fără preferințe): alb sau brun cu mai puțin de 50% cereale integrale            Zona roșie (=cât mai puțin posibil): de ex. croissant, prăjituri cu cafea, tot felul de prăjituri și produse de patiserie, cereale pentru micul dejun cu mai puțin de 50% cereale integrale și cu aditivi  <b>NB:</b> Cerealele pentru micul dejun și musli pot aparține unor zone diferite în funcție de compoziția lor. Verificați adaosul de zaharuri și grăsimi (pe ambalaj).  <b>Produse din cereale (paste, orez)</b>            - Zona verde închis (=alegere preferată): grâu integral sau brun cu cel puțin 50% cereale integrale            - Zona gri (=fără preferințe): alb sau brun cu mai puțin de 50% cereale integrale (paste albe, orez alb, cușcuș)            -zona roșie (=cât mai puțin posibil): -</p>	
<p><b><u>Belgia - Valonia</u></b></p>		<p>-Includeți alimente din cereale la fiecare masă. De preferat produse din cereale integrale.            Favorite: cerealele integrale cu conținut scăzut de grăsimi saturate și ușor sărate.            Tolerate: cerealele rafinate cu conținut intermediar de grăsimi saturate, zaharuri adăugate sau conținut de sare.</p>	

Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
		<p>Ocazional: alimentele mai bogate în grăsimi saturate, zaharuri adăugate sau sare și prăjeli.</p>	
	<p>Note: Pentru a face parte din această grupă de alimente: produsele trebuie să conțină cel puțin 50% cereale sau cartofi. Sunt excluse din grup dacă produsele conțin &gt;10% grăsimi saturate (SFA) sau &gt;30% zaharuri adăugate sau &gt;1.500 mg/100 g sodiu. De preferat, cerealele integrale (cel puțin 50% cereale nerafinate), max 20% zaharuri adăugate, max 1,5% SFA, max 600 mg sodiu/100 g, adică cereale integrale cu conținut scăzut de SFA și ușor sărate. Tolerate: 1,5-5% SFA și/sau 20-25% zahăr adăugat și/sau 600-1,000 mg sodiu/100 g, adică cereale rafinate cu SFA intermediar, zaharuri adăugate sau conținut de sare. Ocazional: 5-10% SFA și/sau 25-50% zaharuri adăugate și/sau 1,000-1,500 mg sodiu/100g și/sau prăjite, adică alimente mai bogate în SFA, zaharuri adăugate sau sare și alimente prăjite.</p>		
<b><u>Bulgaria</u></b>	<p>Se consumă zilnic pâine, alte cereale și/sau cartofi - 300-500g/zi (cantitatea depinde de sex și activitatea fizică)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inlocuiți cel puțin jumătate din pâinea albă cu pâine integrală.</li> <li>- Includeți mai multe paste integrale, orez brun, preferați cartofii fierți sau copti, evitați să consumați cartofi prăjiți și chipsuri.</li> <li>- Limitați consumul de produse de panificație bogate în grăsimi.</li> </ul>	
<b><u>Cehia</u></b>	<p>Max. 4 ori/zi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-De preferat, produsele din cereale integrale.</li> <li>-Preferă să consumi alimente cu indice glicemic mai mic (sub 70); leguminoase, cereale integrale, paste, etc.</li> </ul>	

Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
<b><u>Danemarca</u></b>	Consumă cel puțin 75g de cereale integrale/zi	- Cel puțin 2/5 din masă ar trebui să conțină cereale integrale sau cartofi - Alege cerealele integrale	75g de cereale integrale corespund cu 200g terci de ovăz și o felie de pâine integrală
<b><u>Germania</u></b>	-Mănâncă în fiecare zi 4-6 felii (200-300g) de pâine -Sau 3-5 felii (150-250g) de pâine + 50-60g fulgi de cereale și o porție (200-250g) de cartofi gătiți) -Sau o porție (200-250g) de paste (gătite) sau o porție (150-180g) de orez (gătit)	Mănâncă multe cereale, de preferință integrale și cartofi.	200-250g cartofi sau paste (gătite)  150-180g orez (gătit), o felie de pâine (50g)
<b><u>Estonia</u></b>	7-9 porții produse din cereale și cartofi (pâine, pâine integrală: 3-4; terci, orez, paste, altele: 2-4; cartofi: 1-2).	- Preferați cerealele integrale.  -Preferati cerealele pentru micul dejun cu cel mai puțin zahăr.  -Evitați coacerea excesivă și prepararea crocantă excesivă (acrilamidă) a alimentelor.	-Produse cerealiere: 30g secară, cereale integrale, pâine cu semințe, 30g pâine de orz, produse de patiserie integrale, mini-pâinici, 30g pâine albă de

Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
			seară, 30g produse de patiserie. - Terci, orez, paste 100g boabe de cereale sau cereale fierte ca garnituri, 75g produse pe baza de porumb, 70g fierte: orez, paste, quinoa, 50g cușcuș fiert. -Alte produse din cereale: 25g făină de gătit, 20g fulgi de porumb, musli (cu excepția batoanelor de cereale musli).
<b>Notă:</b> cartofii sunt incluși			
<b><u>Irlanda</u></b>	3-5 porții/zi de cereale integrale și pâine, cartofi, paste sau orez	Cerealele integrale și făina integrală sunt cele mai bune - Savurați la fiecare masă. -Numărul de porții depinde de vârstă, mărime, sex, nivel de activitate.	-2 felii subțiri de pâine integrală, -1,5 felii de pâine integrală cu unt și bicarbonat sau 1/3 cană de ovăz uscat sau 1/2 cană musli neîndulcit, -1 cană de cereale pentru micul dejun tip fulgi, 1 cană de orez fiert, paste, tăiței sau cușcuș,

Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
			-2 cartofi medii sau 4 mici
<b>Notă:</b> cartofii sunt incluși			
<b><u>Grecia</u></b>	5-8 porții de cereale/zi (pâine, paste, orez, cartofi etc.). Consumul de cartofi trebuie limitat la aproximativ 3 porții/săptămână.	- Consumați o varietate de cereale zilnic  - De preferat produse din cereale integrale.	-1 felie de pâine, ½ cană (120ml) paste sau orez (preparat gătit).  1 cartof mediu (120-150g gătit).
<b>Notă:</b> cartofii sunt incluși			
<b><u>Spania</u></b>	Fibre: 25g/zi	O dietă sănătoasă trebuie să includă carbohidrați, cu predominanță carbohidrați complecși (orez, pâine, paste, cartofi, leguminoase). Fibrele sunt necesare în alimentație și se găsesc în cereale integrale, leguminoase, legume, salate, fructe, nuci.	-
Note: În Piramida NAOS: Grupa de alimente care trebuie consumată la fiecare masă, în cantități proporționale cu nivelul de activitate fizică. Alimentele cu amidon sunt baza alimentației și trebuie consumate zilnic.			
<b><u>Franța</u></b>	-	-Consumă în fiecare zi și acordă prioritate cerealelor integrale și produselor minim procesate. -Preferăți produsele cerealiere cultivate după	-

Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
		<p>metode de producție care reduc expunerea la pesticide (principiul precauției).</p> <p>-Numai cerealele integrale pentru micul dejun fără adaos de zahăr pot fi incluse în acest grup.</p>	
<b><u>Croația</u></b>	-	<p>-Acest grup de alimente ar trebui să facă parte din aproape fiecare masă.</p> <p>-Consumă multe cereale integrale.</p>	-
<b>Note:</b> Cartofii sunt incluși			
<b><u>Italia</u></b>	<p>-3-5 porții de pâine/zi, o dată sau de 2 ori/zi</p> <p>-2-4 biscuiți/2,5 biscuiți crackers</p> <p>-1-2 porții/zi paste sau orez* + 1-2 porții de paste proaspete*.</p> <p>*1/2 porție dacă se folosesc în supă</p>	<p>Consumați în mod regulat pâine, paste, orez și alte cereale (de preferință integrale), evitând prea multe condimente grase.</p> <p>Când poți, alege produse din făină integrală și nu pur și simplu cu adaos de tărâțe sau alte fibre (citește etichetele).</p>	<p>-1 chiflă mică („rosetă”)</p> <p>-1 felie medie de pâine (50g), 2-4 biscuiți</p> <p>-2,5 biscuiți crackers (20 g)</p> <p>-1 porție medie de paste sau orez* (80 g)</p> <p>-1 porție mică de paste proaspete* (făcute cu ouă) (120 g).</p> <p>*1/2 porție dacă se folosesc în supă</p>
<b>Notă:</b> Cartofii sunt incluși (numărul de porții în funcție de necesarul energetic zilnic: 1.700 kcal, 2.100 kcal sau 2.600 kcal).			
<b><u>Cipru</u></b>	Pâine/cereale/ cartofi: 6-11 porții/zi	Consumă cereale integrale	1 felie de pâine integrală sau albă (25-30g), 1/2



Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
			cană (120ml) orez, 1/2 cană (120ml) crupe/orz, 1/2 cană (120ml) paste, 90g cartof (cartof mic fiert sau copt), 1/2 cană (120ml) cartof dulce / mazăre
<b><u>Letonia</u></b>	6 porții (aprox 800 g) de cereale, produse din cereale și cartofi în fiecare zi	Jumătate din necesarul de energie ar trebui să provină din acest grup. De preferat, cerealele integrale. Evitați să utilizați alimente bogate în cereale care conțin mult zahăr (de exemplu: cereale îndulcite pentru micul dejun sau porții gătite rapid)	2-3 felii de pâine, 1/2 - 1 cană de paste fierte, crupe sau terci de hrișcă sau un cartof mediu
<b>Notă:</b> Cartofii sunt incluși			
<b><u>Lituania</u></b>	De câteva ori pe zi	Ar trebui să constituie mai mult de jumătate din aportul zilnic de alimente.	1 felie de pâine, 1/2 cană terci de cereale sau paste, 1/2 cană fulgi, 1 cartof mediu (aproximativ 75g).
<b>Notă:</b> De câteva ori pe zi consumă alimente cu cereale			
<b><u>Luxemburg</u></b>	Consumați 1 porție de alimente bogate în amidon (cartofi, paste, orez,	De preferat cereale integrale -	

Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
	cereale, produsele din cereale precum pâinea sunt incluse, produsele de patiserie sunt excluse) la fiecare masă principală.		
<b><u>Ungaria</u></b>	3 porții de cereale/zi, din care o porție ar trebui să fie de cereale integrale.	Schimbați opțiunile de cereale rafinate cu pâine integrală, chifle, paste, biscuiți sau fursecuri, cereale, orez brun. De asemenea, pastele din grâu dur ar putea fi o alegere bună.	-1 produs de patiserie (de exemplu, prăjitură sau chiflă) -1 felie medie de pâine/prăjitură -12 linguri (200 g) de paste/orez fierte -3 linguri de cereale/musli
<b><u>Malta</u></b>	3-4 porții/zi. Cel puțin o porție/masă.	Includeți cerealele integrale, cum ar fi ovăz, cușcuș, quinoa, bulgur, grâu, orz, mei, paste și orez ca mese și gustări.	1 felie medie de pâine, 40 g de cereale pentru micul dejun, 80-100 g de cereale crude, paste și orez, de preferință din făină integrală sau cereale integrale.
<b><u>Olanda</u></b>	<b>Bărbați</b> 19-50 ani: zilnic 6-8 felii	Consumați în principal produse din cereale integrale, cum ar fi pâinea	O felie de pâine: 35 g

Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
	<p>de pâine brună sau integrală.</p> <p><b>Femei</b> 19-50 ani: zilnic 4-5 felii de pâine brună sau integrală.</p> <p>Și zilnic 4-5 porții produse integrale sau cartofi.</p> <p>Recomandări suplimentare pentru copii; vârstnici; femei gravide; femeile care alăptează.</p> <p>Săptămânal, cel puțin jumătate din recomandările pentru produsele din grâu integral (excluzând pâinea) sau cartofi ar trebui să conțină produse din grâu integral.</p>	<p>integrală, pastele integrale și orezul brun.</p>	<p>Un cartof mediu: 70 g</p> <p>O lingură de cereale preparate: 50 g</p>
<b><u>Austria</u></b>	4 porții/zi	De preferat, produse din cereale integrale.	1 porție conține:

Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
			(de cereale integrale) pâine și produse de panificație: o palma müsli sau fulgi de cereale: 1 mână orez fiert, cereale, cartofi: 2 pumni
<b><u>Polonia</u></b>	-	Mănâncă produse din cereale, în special cele integrale. Produsele din cereale ar trebui să facă parte din majoritatea meselor.	-
<b><u>Portugalia</u></b>	4-11 porții de cereale și produse din cereale, tuberculi zilnic	-	1 unitate (50g) de pâine, 1 felie (70g) de pâine, 1,5 cartofi de mărime medie (125g), 5 linguri de cereale pentru micul dejun (35g), 6 biscuiți de tip demidulci (35g), 2 linguri de orez/paste crude (35g), 4 linguri de orez/paste fierte (110g)
<b>Notă:</b> Cartofii sunt incluși			
<b><u>România</u></b>	6-11 porții	Pâine, cereale, orez și paste. De preferat, de tip nerafinat, cu o cantitate redusă de grăsimi saturate sau zaharuri adăugate.	-O felie de pâine -1/2 cană de cereale, orez sau paste (fierte)

Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
		Consumă cantități mari de cereale - acest grup ar trebui să fie baza dietei tale.	-un biscuite
<u>Slovenia</u>	9-17 porții/zi	De preferat, produse din cereale integrale	O porție = jumătate de bucată de pâine, jumătate de chiflă mică, 2 linguri mari de fulgi/musli/terci fiert/orez fiert/paste fierte, 1 cartof fiert mediu-mare.
<b>Notă:</b> Cartofi sunt incluși			
<u>Slovacia</u>	3-6 porții/zi	Acordați prioritate produselor din făină integrală și cu conținut scăzut de sare.  Fără conservanți, arome și coloranți sintetici.	-2-3 felii de pâine integrală. -1/2 pahar de fulgi de ovăz sau 1 pahar (200ml) de cereale integrale -1/2 pahar de orez natural sau produse de patiserie integrale.
<b>Notă:</b> Cartofi nu sunt incluși			
<u>Finlanda</u>	6 porții pentru femei și aproximativ 9 porții pentru bărbați. Cel puțin jumătate ar trebui să fie integrale.	Mănâncă cereale integrale de mai multe ori pe zi. Înlocuiți produsele rafinate cu alternative integrale.	-100g paste integrale fierte, orz, orez sau alte cereale integrale sau o felie de pâine. -1 farfurie de terci înseamnă 2 porții.

Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
	<p>Conținutul de fibre din pâine trebuie să fie de cel puțin 6g/100 g.</p>		
<b><u>Suedia</u></b>	-	<p>Alegeți făină integrală! Alegeți soiuri de cereale integrale atunci când mâncați paste, pâine, cereale și orez.</p> <p>Căutați etichete cu logo-ul cheii.</p>	<p>70 g cereale integrale/zi pentru femei și 90g cereale integrale pentru bărbați este aproximativ cantitatea potrivită. Acest lucru este echivalent cu două felii de pâine crocantă și o porție de paste integrale, de exemplu.</p>
<b><u>Marea Britanie</u></b>	<p>Ar trebui să constituie puțin peste o treime din alimentele pe care le consumăm.</p>	<p>Baza meselor o constituie cartofii, pâinea, orezul, pastele sau alți carbohidrați cu amidon; alegeți versiunile integrale acolo unde este posibil.</p> <p>Verificați etichetele și alegeți produsele cu cel mai mic conținut de grăsimi, sare și zahăr.</p>	-
<b><u>Elveția</u></b>	<p>3 porții/zi de alimente cu cereale, cartofi, leguminoase</p>	<p>Acordați prioritate produselor din cereale integrale.</p>	<p>1 porție = 75-125g pâine/aluat sau 45-75g pâine crocantă/ biscuiți/fulgi/</p>



Țară	Recomandări cantitative	Recomandări calitative	Porție
			făină/paste/ orez/ porumb/alte boabe (greutate uscată).
<b>Notă:</b> Incluse într-un grup împreună cu cartofii și leguminoase			
<b>Islanda</b>	Alimente integrale de cel puțin două ori pe zi.	-Alegeți pâine integrală sau alte alimente din cereale integrale de cel puțin două ori pe zi. -Utilizați produse din cereale integrale pentru coacere și în terci, de exemplu secară, orz, grâu integral și ovăz. -Folosiți orz, orez brun și paste integrale în loc de produse cu granulație fină. -Alegeți cereale cu simbolul găurii cheii, dacă este posibil.	Alimente integrale de cel puțin două ori pe zi.
<b>Norvegia</b>	70-90 g făină integrală sau cereale integrale/zi	Alege produse din cereale care sunt bogate în fibre, cereale integrale și sărace în grăsimi, zahăr și sare.	-
<b>Notă:</b> Cartofii sunt incluși			

\*Food Based Dietary Guidelines

### 1.3. Rolul cerealelor în promovarea și menținerea sănătății

Cerealele și derivatele cerealiere reprezintă produse de bază în alimentația oamenilor din întreaga lume. Asocierea dintre consumul de cereale integrale și reducerea riscului de boli cronice netransmisibile precum boli cardiovasculare, boli digestive, cancer, diabet tip 2 a fost stabilită de numeroase studii observaționale (Miller, K.B., 2020), iar studii efectuate în SUA au arătat că derivatele cerealiere (incluzând și cerealele rafinate), deși aduc nutrienți al căror consum trebuie limitat (zahăr și grăsimi saturate), contribuie la densitatea nutrițională a dietei prin aportul de fibre, magneziu și vitamine din grupul B, efect

evidențiat mai ales când aceste produse sunt fortificate (Papanikolaou, Y. et al., 2016).

Numeroase dovezi științifice asociază efectul benefic al cerealelor integrale cu conținutul crescut de fibre (Huang, T., 2015).

Studii efectuate la animale și om au confirmat rolul important jucat de aportul de fibre alimentare în protecția cardiovasculară. Acest lucru este datorat fibrelor solubile ce împiedică reabsorbția acizilor biliari și scăderea colesterolului circulant, precum și formării acizilor grași cu lanțuri scurte ce reduc progresia aterosclerozei și inhibă sinteza colesterolului și acumularea sa hepatică (Prasad, K.N., 2019).

Fibrele alimentare aduse în alimentație de cereale au un rol dovedit în prevenirea obezității, a diabetului tip 2 și a sindromului metabolic (Giacco, R. et al., 2014).

Printre cele mai importante avantaje ale consumului de cereale amintim:

**1.** Prin conținutul crescut de glucide reprezintă cea mai importantă sursă de energie, acoperind 30-50% din necesarul caloric.

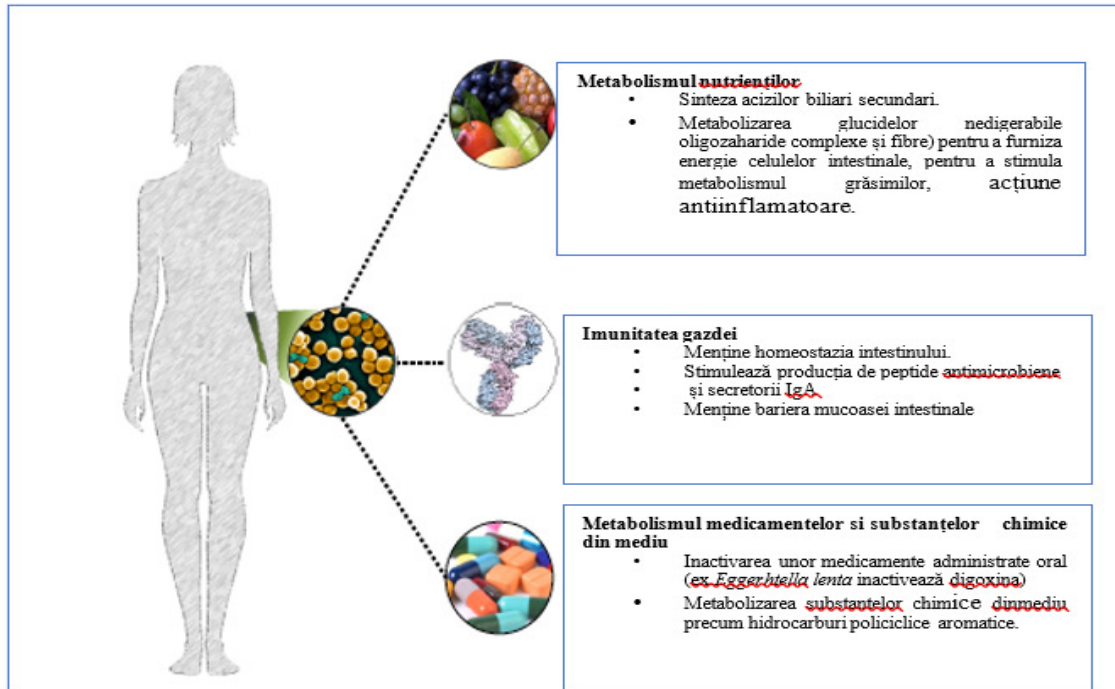
Glucidele din cereale având ca principal reprezentant amidonul (un compus din categoria glucidelor complexe), dar și fibre alimentare, sunt net superioare din punct de vedere al efectelor asupra sănătății produselor zaharoase care conțin glucide simple.

**2.** Conținutul crescut de proteine recomandă cerealele și derivatele acestora ca bună sursă de proteine în dietele vegane și vegetariene, în perioadele de post religios, și mai ales în țările sărace în care alimentația este săracă în alimente de origine animală, principala sursă de proteine.

**3.** Prin conținutul natural de vitamine și elemente minerale al cerealelor integrale și prin fortificarea derivatelor cerealiere rafinate, cerealele contribuie la aportul acestor micronutrienți (Fe, Mg, Ca, vitamine din complexul B, vitamina A, vitamina E).

De asemenea aduc o cantitate importantă de substanțe bioactive antioxidante, cu numeroase efecte benefice în menținerea sănătății.

**4.** Prin aportul de fibre alimentare solubile (predominante în ovăz și orz) și prin aportul de fibre insolubile (prezente în principal în grâu) cerealele contribuie la menținerea sănătății atât în mod direct prin efectele funcționale ale fibrelor, cât și indirect prin microbiota intestinală (fig.1.9).



**Figura 1.9.** Rolul fiziologic al microbiotei intestinale în menținerea sănătății (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2018)

5. În timpul germinării cerealelor, se sintetizează fitohormoni, despre care s-a demonstrat că pe fondul unei diete aterogene au capacitatea de a micșora nivelul hipercolesterolemiei și de a preveni ateroscleroza (Andersson, A.A.M. et al., 2014).

6. Prin valoarea lor nutrițională și prin densitatea energetică, cerealele și derivatele cerealiere joacă un rol important în alimentația oamenilor fiind recomandate atât persoanelor sănătoase cât și celor cu diferite afecțiuni.

7. Cerealele și derivatele cerealiere, în special cele bazate pe cereale integrale, reprezintă un aliment de bază în cele mai apreciate diete de către comunitatea științifică medicală precum dieta mediteraneană și dieta de stopare a hipertensiunii arteriale (DASH).

8. Pâinea albă este recomandată împreună cu pâinea integrală copiilor în creștere și gravidelor, persoanelor vârstnice, persoanelor cu stare de nutriție precară, datorită debarasării de excesul de fitați și în sprijinul creșterii aportului de energie și micronutrienți.

9. De asemenea, pâinea albă este indicată în episoadele acute ale afecțiunilor în care există o intoleranță la material fibros precum gastrite, ulcere gastrice și duodenale, enterocolite și colite ulcerohemoragice, precum și în sindroamele de malabsorbție.

**10.** Cerealele integrale și derivatele acestora sunt recomandate tinerilor și adulților sănătoși, precum și în terapia nutrițională a bolilor metabolice (obezitate, sindrom metabolic, diabet tip 2, dislipidemie, hiperuricemie, steatoză hepatică), bolilor digestive menționate la punctul 7 în perioada de remisie, bolilor cardiovasculare, cancerului, bolilor autoimune, infecțiilor cronice pe perioada administrării antibioticelor, bolilor alergice și a bolilor neurodegenerative.

#### **1.4. Rolul fibrelor alimentare în dietă**

##### **1.4.1. Clasificarea fibrelor alimentare (Nițescu M. et al., 2019)**

Definirea și clasificarea fibrelor alimentare au fost mult dezbătute și legate atât de considerente fiziologice, cât și de metodele care pot fi utilizate pentru analiza acestor compuși în alimente (European Food Safety Authority, 2010; Macagnan, F.T. et al., 2016).

Institutul de Medicină din SUA a stabilit în anul 2002 următoarea clasificare a fibrelor din alimentație (Dahl, W.J., Stewart, M.L, Position of the American Dietetic Association, 2008):

- **fibrele alimentare** reprezentate de glucide nedigerabile (polizaharide non-amidonice -NPS) și lignina, care se găsesc intacte în plante; acestea includ tărațele de grâu și ovăz;
- **fibrele funcționale** sunt glucide nedigerabile izolate, care au efecte fiziologice în organismul uman (amidonul rezistent și fructo-oligozaharidele);
- **fibrele totale** reprezintă suma fibrelor alimentare și a fibrelor funcționale.

Clasificarea fibrelor alimentare are la bază proprietățile fizice ale acestora, și anume:

- solubilitatea în apă;
- fermentabilitatea;
- vâscozitatea.

În funcție de solubilitatea în apă, fibrele alimentare pot fi clasificate în solubile (pectine, gume, mucilagii, polizaharide solubile,  $\beta$ -glucani, polizaharide din alge, polizaharide bacteriene, fructo-polizaharide – inulina, fructo-oligozaharide – oligofrucoza, amidonul rezistent) și insolubile (celuloza, hemiceluloze, lignina) (Fernandez-Banarez, F. 2006, Gidley, M.J. et al., 2018).

În ceea ce privește gradul de polimerizare, fibrele alimentare includ polizaharide rezistente, cu un grad de polimerizare  $> 10$ . Cercetări din ultimii ani au raportat că glucidele nedigerabile cu un grad de polimerizare cuprins între 3 și 9 prezintă, de asemenea, diferite efecte fiziologice, la fel ca majoritatea fibrelor alimentare. Aceste efecte fiziologice includ creșterea volumului scaunului, o colonizare mai bună a colonului prin fermentarea lor, accelerarea tranzitului intestinal și niveluri reduse ale colesterolului din sânge, a glucozei postprandiale din sânge și a

insulinei. Inulina face parte din această categorie, fiind un carbohidrat solubil în apă, care este fermentată la capătul intestinului subțire și în colon, ducând la formarea de acizi grași cu lanț scurt de carbon. Acești acizi grași cu catenă scurtă sunt capabili să asiste creșterea anumitor probiotice cum ar fi Bifidobacteria, sporind astfel sănătatea colonului. În anul 2009, au fost incluse și aceste glucide cu grad de polimerizare mai mic decât 10 în categoria fibrelor alimentare (Dai, F.J. et al., 2017).

Fibrele alimentare vâscoase îngroașă conținutul lumenului intestinal, contribuind la încetinirea absorbției nutrienților în intestin. Ca urmare, ele pot reduce absorbția colesterolului, glucidelor glicemice și a altor nutrienți.

În plus, fibrele alimentare cu vâscozitate mare au abilitatea de a împiedica reabsorbția sărurilor biliare din intestinul subțire, un alt factor care duce la reducerea nivelului de colesterol din sânge. Reducerea răspunsului glicemic ar putea ajuta în continuare la reducerea insulinei și stimularea sintezei colesterolului hepatic. Unele studii au menționat că un consum de fibre insolubile afectează absorbția mineralelor, însă, pe de altă parte, oligozaharidele nedigerabile stimulează microbiota intestinală pentru a produce vitamine și acizi grași cu lanț scurt, care la rândul lor ar putea promova absorbția mineralelor (Dai, F.J. et al., 2017).

În anul 2010, Autoritatea Europeană pentru Siguranța Alimentului (EFSA) a postulat o altă clasificare a fibrelor alimentare, împărțindu-le în 4 tipuri principale (European Food Safety Authority, 2010):

1. polizaharide non-amidonice: celuloză, hemiceluloză, pectină, hidrocoloide (ex: gume, mucilagii, glucani);

2. oligozaharide rezistente: fructo-oligozaharide, galacto-oligozaharide, alte oligozaharide rezistente;

3. amidon rezistent constând din amidon închis fizic, câteva tipuri de granule crude de amidon, amidon retrograd, amidon modificat chimic și/sau fizic;

4. lignina asociată polizaharidelor din fibrele alimentare.

Celuloza intră în structura membranelor celulare vegetale și este eliminată nedigerată din tubul digestiv deoarece sucul digestiv al omului nu conține celuloza pentru a digera celuloza.

Hemicelulozele reprezintă un amestec heterogen de pectine și alte polizaharide nedigerabile (arabani, xilani).

Pectinele sunt formate din resturi ale acidului galacturonic, care împreună cu apa formează geluri, proprietate utilizată în industria legumelor și fructelor pentru prepararea dulcețurilor, gemurilor.

Amidonul rezistent e definit ca suma amidonului și a produselor rezultate din digerarea lui, care nu se absorb în intestinul subțire al unei persoane sănătoase.

Acest amidon rezistent poate fi clasificat în 4 tipuri:

- amidon inaccesibil fizic (tip 1),
- amidon nativ (tip 2),
- amidon retrograd (tip 3) și
- amidon modificat chimic (tip 4).

Amidonul închis fizic este inaccesibil hidrolizei în intestinul subțire deoarece este protejat de acțiunea amilazei prin integritatea pereților celulari sau ale altor structuri.

Acest tip de amidon e prezent în produsele cerealiere care conțin boabe întregi sau fragmente de boabe parțial măcinate și în legume.

Amidonul nativ de tip 2 se găsește în cartofii cruzi, nici acesta nefiind digerat în intestinul subțire al animalelor și al omului.

În schimb, amidonul crud din grâu este digerat ușor de amilaza umană. Mecanismul exact al acestei rezistențe față de enzimele digestive umane nu este clar, dar se pare că ține de o serie de factori, ca dimensiunile granulelor de amidon, raportul dintre materialul cristalizat și cel amorf, arhitectura polizaharidului și raportul dintre amiloza și amilopectină (Mudgil, D. et al., 2013).

Al treilea tip de amidon rezistent este cel retrograd. În timpul fierberii, granulele de amidon se gelatinizează și se umflă. În special amiloza se solubilizează ușor, în timp ce amilopectina rămâne în structura umflată a granulelor de amidon.

În cursul răcirii are loc recristalizarea amilozei, adică retrogradarea, ducând la o diminuare a digestibilității. Orice amidon are potențialul retrogradării, însă cu cât este mai mare conținutul în amiloza, cu atât retrogradarea survine mai ușor, rezultând astfel mai mult amidon rezistent.

Lignina este, alături de celuloză, unul din componenții principali ai peretelui celular al plantelor, fiind un derivat fenolic.

#### ***1.4.2. Metabolismul fibrelor alimentare și efectele fiziologice ale acestora (Nițescu M et al., 2019)***

Glucidele nedigerabile nu sunt degradate în organism, ele dau volum și consistență bolului fecal, reglând astfel peristaltismul intestinal.

Componenții fibrelor alimentare sunt, prin definiție, rezistenți la hidroliză și absorbție în intestinul subțire.

Ei traversează tractul gastro-intestinal superior și intră nemodificați în colon (Nedelescu, M., 2017).

În tractul digestiv, fibrele alimentare exercită numeroase efecte, în funcție de proprietățile lor fizice și funcționale.



## **Efectele fibrelor alimentare asupra digestiei și absorbției**

Fibrele alimentare solubile în apă întârzie golirea stomacului și cresc vâscozitatea conținutului intraluminal, determinând scăderea ratei de absorbție a nutrienților (glucoză, acizi grași, colesterol), fiind folosite pentru profilaxia și tratamentul obezității sau a dislipidemiilor (Brownlee, I.A., 2011). În plus, absorbția postprandială scăzută a glucozei determină un răspuns insulinic redus, astfel, capacitatea pancreasului de a menține homeostazia glucozei nu se alterează. S-a demonstrat faptul că efectul asupra metabolismului glucidic nu depinde de cantitatea totală de fibre ingerate, ci de structura celulară a acestora (Goff, H.D. et al, 2018).

De exemplu, glucanii și pectina, pot modifica răspunsul glucozei din sânge și concentrațiile totale ale colesterolului total și ale LDL-colesterolului prin interferarea cu digestia și absorbția carbohidraților glicemici și, respectiv, a colesterolului și / sau a acizilor biliari (Chater, P.I. et al, 2015). Efectele inhibitoare asupra absorbției de elemente minerale, adică a fierului, zincului și calciului, au fost atribuite compușilor de complexare asociați fibrelor, în special acidului fitic din cereale, leguminoase uscate și semințe (Brownlee, I.A., 2014).

## **Efectele fibrelor alimentare asupra motilității intestinale**

Unele fibre alimentare, în general cele insolubile, asigură efectul de încărcare a lumenului intestinal, crescând masa bolului fecal, atenuând constipația și îmbunătățind regularitatea scaunelor.

Greutatea crescută a scaunului se datorează prezenței fizice a fibrelor alimentare, precum și a apei reținute în interiorul matricei fibroase.

În plus, este stimulată musculatura tractului digestiv, cu efecte favorabile nu doar în cazul constipației, ci și a altor afecțiuni (hemoroizi, diverticuloză colonică) (Gill, S. et al, 2018).

Fibrele alimentare solubile, care sunt ușor fermentabile, pot crește volumul bolului fecal prin promovarea creșterii microbiotei intestinale și fecale, precum și a produșilor secundari rezultați în urma fermentației (de exemplu, acizi grași cu lanț scurt, SCFA). Aceste proprietăți ar putea contribui la normalizarea tranzitului în caz de constipație și la consolidarea acestuia în caz de diaree (Qi, X et al., 2019).

## **Efectele fibrelor alimentare asupra microbiotei colonice**

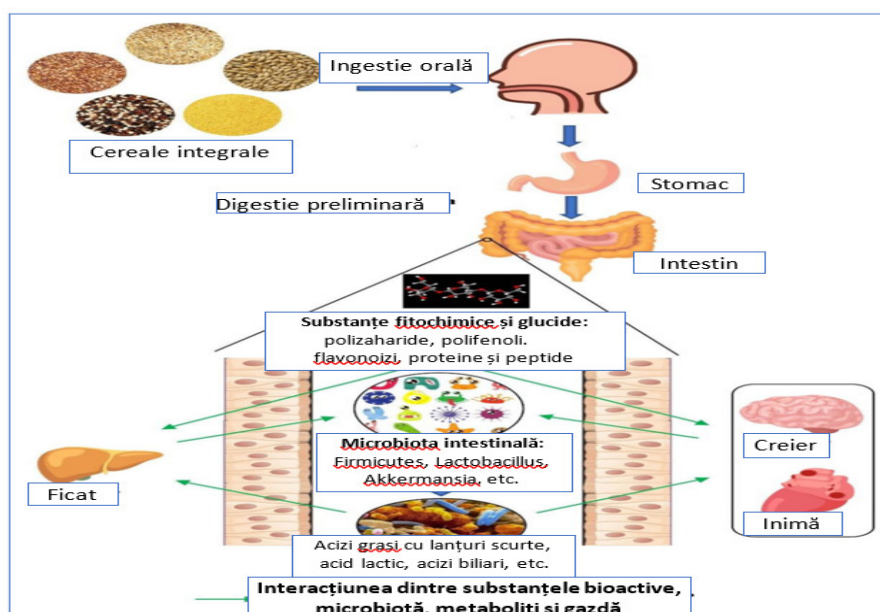
Microbiota intestinală este menținută în limite normale de condițiile intraluminal, imunitatea organismului și timpul de tranzit intestinal (tranzitul rapid).

Microbiota foarte diversă și numeroasă din colon fermentează glucidele neabsorbite, adică fibrele alimentare care au rezistat enzimelor digestive din intestinul subțire (în principal amidon rezistent), transformându-le în acizi grași cu lanțuri scurte: acid acetic, propionic și butiric, dar și produși secundari precum hidrogen, dioxid de carbon și metan (vezi fig. 1.10).

Acești acizi grași cu lanțuri scurte constituie sursa de energie pentru celulele mucoasei colonice și îndeplinesc numeroase roluri în menținerea integrității mucoasei colonice și a sănătății metabolice.

Acidul butiric sau butiratul rezultat din fermentarea amidonului rezistent contribuie la funcționarea intestinului gros, acționând ca o sursă preferată de energie pentru celulele mucoasei intestinale. Un alt avantaj al amidonului rezistent este faptul că acesta favorizează convertirea bacteriană a acizilor biliari, care au scăpat reabsorbției în intestinul subțire, în acizi biliari secundari (deoxicolic și litocolic), protejând astfel mucoasa intestinală de contactul prelungit cu acizii biliari, mecanism important în prevenirea riscului de cancer (Richards, L.B. et al., 2016).

De asemenea, amidonul rezistent reprezintă substratul necesar florei intestinale colonice, cantități suficiente de amidon rezistent în dietă fac ca numărul mare de bacterii colonice să nu permită dezvoltarea unor germeni patogeni care au pătruns în tubul digestiv. Colonul și rectul sunt colonizate cu cca 400 specii de bacterii, atât Gram negative (*Bacteroides*), cât și Gram pozitive (*Bifidus*, lactobacili, clostridii).



**Figura 1.10:** Interacțiunea cereale integrale-microbiotă intestinală (adaptat după Ren, G et al, 2021)

Anumite componente din fibrele alimentare sunt supuse unei fermentări anaerobe de către microbiota colonului. Amplitudinea fermentației acestora depinde atât de substrat, cât și de factorii organismului gazdă, de exemplu de structura moleculară și forma fizică a substratului, a microbiotei bacteriene și a timpului de tranzit. Tipurile de fibre mai puțin fermentabile, cum ar fi straturile exterioare lignificate de cereale, au, în general, cele mai importante efecte în formarea bolului fecal datorită capacității lor de a lega apa în colonul distal. Fibrele alimentare fermentabile contribuie, de asemenea, la volumul de fecale prin creșterea masei microbiene. Unele produse de fermentare, cum ar fi acidul propionic și butiratul, pot influența și metabolizarea sistemică, adică sinteza colesterolului și, eventual, sensibilitatea la insulină.

Componentele fermentabile din fibrele alimentare, incluzând oligozaharidele denumite adesea "prebiotice", măresc populația de Bifidobacteria și Lactobacili care produc acizi grași cu lanț scurt. Aceștia inhibă fermentarea componentelor proteice ajunse în colon, care ar putea produce compuși potențial toxici, în special amoniac și amine. Acizii grași cu catenă scurtă scad pH-ul conținutului din colon, care stimulează absorbția unor elemente minerale, în special calciul, și inhibă formarea de compuși potențiali co-carcinogeni rezultați din acizii biliari. Butiratul este o sursă principală de energie pentru mucoasa colonică și are efecte asupra diferențierii și apoptozei celulare, cu implicații posibile pentru carcinogeneza colonului (Richards, L.B. et al., 2016).

### **Efectele fibrelor alimentare asupra imunității gastrointestinale**

Există date restrânse la om privind relația între consumul de alimente bogate în fibre alimentare și funcția imună asociată intestinului subțire. În schimb, studiile pe animale au demonstrat faptul că dietele care conțin fie "fibre foarte fermentabile" (un amestec de pulpă de sfeclă, fructo-oligozaharide și gumă arabică) sau o sursă de fibre nefermentabile (celuloză de lemn) administrate la câini, timp de două săptămâni, au afectat celulele T din componența țesutului limfoid asociat intestinului subțire (GALT). Se pare că efectele exercitate de fibrele alimentare asupra GALT sunt guvernate de schimbările aduse de acestea în compoziția microbiotei intestinale (Brownlee, I.A., 2011).

#### ***1.4.3. Surse alimentare de fibre***

Cerealele integrale, leguminoasele uscate, fructele și legumele sunt principalele surse de fibre alimentare. De asemenea, nucile și semințele conțin cantități importante de fibre alimentare.

- **Derivatele de cereale integrale** conțin cea mai mare cantitate de fibre alimentare. Astfel, pâinea din făină integrală are un conținut de 10% polizaharide non-amidonice – NPS, pe când pâinea albă doar 3% NPS. Această diferență se datorează faptului că făina integrală este obținută prin măcinarea bobului întreg, deci conține toate părțile componente ale acestuia: tărâța, germeul și endospermul, care, în cazul produselor de panificație rafinate, obținute din făină albă, sunt îndepărtate în procesul de prelucrare (Nedelescu, M., 2017). În comparație cu pâinea albă, pâinea integrală poate conține de trei ori mai multe fibre alimentare, vitamine și oligoelemente, fiind mai săracă în calorii decât cea albă, care are un conținut mai mare de amidon. Dintre cereale, ovăzul și orzul conțin cantitățile cele mai importante de fibre alimentare, în special  $\beta$ -glucan, de tip vâscos, solubil în apă.
- **Fructele:** dintre fructele bogate în fibre alimentare amintim: fructele deshidratate (piersicile, prunele, caisele), apoi avocado, portocale, vinete, kiwi, coacăze, zmeură, mure, mere, pere, căpșuni, piersici, banane, gutui, caise și prune proaspete (Soliman, G.A., 2019).
- **Legumele:** cele mai bogate în fibre sunt reprezentate de fulgii de cartofi, cartoful dulce, anghinarea, roșiile coapte la soare, varza de Bruxelles, porumbul dulce, broccoli, morcovii, salata, ceapa, țelina, iar dintre **leguminoase** se remarcă mazărea și fasolea verde (Slavin, J.L. et al., 2012, Soliman, G.A., 2019).

#### ***1.4.4. Recomandări de consum pentru fibrele alimentare (Nitescu, M et al, 2019)***

Rolul fibrelor alimentare în funcția intestinului a fost considerat criteriul cel mai potrivit pentru stabilirea unui aport adecvat. Pe baza dovezilor disponibile privind funcția intestinului, Autoritatea Europeană pentru Siguranța Alimentului consideră că aporturile de fibre alimentare de 25g/zi sunt adecvate pentru o asigurarea unui tranzit intestinal normal la adulți.

Un aport de fibre de 2g/MJ este considerat adecvat pentru un tranzit intestinal normal la copii începând cu vârsta de un an (European Food Safety Authority, 2010).

Deși dovezile privind efectele consumului de fibre alimentare la copii sunt limitate, este importantă încurajarea consumului de fibre alimentare totale, furnizate de fructe, legume și cereale integrale, încă de la vârsta școlară, aportul urmând să crească treptat în timpul adolescenței până la nivelul pentru adulți. Această recomandare este importantă în contextul prevenirii obezității și a bolilor cronice cardiovasculare (Rajka, D., 2018).

O serie de organizații naționale și internaționale au stabilit valori de referință pentru aportul de glucide (totale și/sau glicemice sau digerabile), precum și pentru fibrele alimentare.

În general, aporturile de referință sunt exprimate ca procent din consumul total de energie (E%). Pentru fibre, aportul este exprimat în grame pe zi și/sau pe baza energetică (per MJ sau pe 1000 kcal) (European Food Safety Authority, 2010).

**Tabelul nr.1.6** *Recomandări de consum (aport adecvat) pentru fibrele alimentare (Adaptat după Institute of Medicine, 2005)*

Vârsta (ani)	Bărbați	Femei
	(g/zi)	
1-3	19	19
4-8	25	25
9-13	31	26
14-18	38	26
19-50	38	25
>51 <sup>1</sup>	30	21

Pentru femeile gravide aportul recomandat de fibre este de 28g/zi, iar în lactație 29 g/zi.

#### **1.4.5. Rolul fibrelor alimentare în prevenirea bolilor cronice netransmisibile** (Nițescu M. et al., 2019)

Bolile cronice netransmisibile (BCN) reprezintă o povară din ce în ce mai grea pentru sistemele de sănătate din întreaga lume. În concordanță cu datele statistice ale OMS din 2018, bolile cardiovasculare, cancerul, diabetul și bolile cronice pulmonare (astmul și boala pulmonară cronică obstructivă) determină 70% din decesele înregistrate anual, la nivel global. Cele mai multe dintre aceste decese se înregistrează în țările cu venituri mici și mijlocii, respectiv  $\frac{3}{4}$  din toate decesele prin boli cronice și aproape 82% din cele 16 milioane de decese înregistrate prematur sau înainte de vârsta de 70 de ani. În topul cauzelor de deces pe primul loc se situează bolile cardiovasculare (aproape 18 milioane de decese anual), cancerul (cu 9 milioane de decese anual), bolile respiratorii (cu aproape 4 milioane de decese anual) și diabetul (cu peste 1,5 milioane de decese pe an (WHO. Noncommunicable diseases, 2018).

În apariția acestor boli sunt implicați numeroși factori de risc ce au fost încadrați în două categorii: factori de risc comportamentali, modificabili, ce țin de stilul de viață și factori de risc metabolic.



În grupa factorilor de risc ai stilului de viață, un rol important în apariția bolilor cronice îl au alimentația nesănătoasă, fumatul, sedentarismul și consumul excesiv de alcool. Astfel, se consideră că fumatul este responsabil anual de 7 milioane de decese, peste 4 milioane de decese apar din cauza consumului crescut de sare, peste 3,3 milioane sunt atribuite consumului excesiv de alcool și 1,6 milioane apar din cauza sedentarismului.

Modificările metabolice determinate de factorii de risc metabolic au o contribuție importantă în dezvoltarea bolilor cronice. Vorbim așadar de hipertensiunea arterială (HTA), supraponderie/obezitate, hiperglicemie și hiperlipidemie. 19% dintre decesele înregistrate prin boli cronice la nivel global pot fi atribuite HTA, procente mai mici fiind atribuite supraponderii/obezității și apoi hiperglicemiei (WHO. Noncommunicable diseases, 2018).

Rolul jucat de alimentația nesănătoasă în dezvoltarea acestor factori de risc metabolici este cunoscut de multă vreme.

Conform studiului global privind morbiditatea și mortalitatea din anul 2017, alimentația reprezintă un factor de risc important pentru apariția bolilor cronice netransmisibile, fiindu-i atribuite 20% dintre decese (GBD 2017 Risk factor collaborators). Rezultatele studiului arată faptul că în general, alimentația este săracă în legume, fructe, leguminoase, cereale integrale și este foarte bogată în preparate din carne și carne roșie.

Între 1950-1970, studii observaționale independente au evidențiat efectele benefice ale consumului de fibre alimentare. Prima lucrare publicată a fost cea a lui Eben Hipsley în anul 1953 care sublinia faptul că toxemia gravidică este mai puțin frecventă la femeile care au o alimentație bogată în fibre. Mai târziu, în anul 1970, Burkitt și Trowell, au subliniat efectele metabolice importante ale fibrelor alimentare și rolul lor în prevenirea bolilor cardiovasculare, diabetului și cancerului (Kendall, C.W.C. et al., 2010).

Studiile observaționale și clinice care au cercetat relația dintre fibrele alimentare și riscul cardiovascular total sau factorii de risc cardiovasculari precum hipertensiunea arterială, obezitatea centrală, sensibilitatea la insulină și creșterea nivelurilor colesterolului plasmatic, sunt numeroase.

Efectul protector al fibrelor alimentare asupra riscului de boli cardiovasculare este plauzibil din punct de vedere biologic și există multe potențiale mecanisme prin care fibrele pot acționa asupra factorilor de risc individuali. Tipurile de fibre vâscoase solubile pot afecta absorbția la nivelul intestinului subțire din cauza formării de geluri care atenuează glicemia postprandială și absorbția lipidelor. Aceste geluri încetinesc, de asemenea, golirea gastrică, menținând nivelurile de sațietate și contribuind la scăderea în greutate. Fibrele solubile și moleculele de amidon rezistent sunt fermentate suplimentar de bacterii în intestinul gros,



producând acizi grași cu catenă scurtă, care ajută la reducerea nivelului de colesterol circulant.

În 2015, pe baza studiilor și rapoartelor care demonstrează protecția adusă de consumul de fibre alimentare împotriva bolilor coronariene, Academia de Nutriție și Dietetică din SUA a recomandat un consum zilnic de fibre totale de 14 g la 1000 kcal, respectiv între 19 și 30 g/zi pentru copii și adolescenți, 25 g pentru femei și 38 g pentru bărbați. Această recomandare este relevantă, de asemenea, pentru protecția împotriva și altor boli cronice netransmisibile, precum diabetul zaharat tip 2, diferite tipuri de cancer, tulburări imune. Consumul de fibre alimentare poate reduce incidența cancerului colorectal, dar și a altor tipuri de cancer, împreună cu îmbunătățirea sănătății intestinale globale. Abilitatea fibrelor insolubile de a lega agenți cancerigeni, determinând astfel eliminarea lor prin fecale, împreună cu producția de acizi grași cu lanț scurt prin fermentarea fibrelor solubile, pot avea un impact semnificativ asupra sănătății generale a organismului. Prevenirea bolilor cronice netransmisibile trebuie să reprezinte o prioritate guvernamentală în fiecare țară. Este nevoie de colaborare multisectorială (sănătate, învățământ, finanțe, agricultură, industrie, transport etc.) pentru identificarea și implementarea unor soluții care să se adreseze factorilor de risc modificabili menționați anterior. Totodată, grija pentru propria sănătate trebuie să constituie o prioritate, dar și o responsabilitate a fiecărui individ. Și în această direcție sunt necesare campanii de informare - conștientizare și programe de educație pentru sănătate și nutriție care să se adreseze deopotrivă copiilor, adolescenților și adulților.

Așadar, subliniem importanța cerealelor (din care cel puțin jumătate să fie integrale), care alături de legume și fructe au numeroase beneficii pentru sănătate. În cele ce urmează vom prezenta o serie de dovezi științifice privind relația între consumul de fibre (inclusiv fibre din cereale și derivate cerealiere) și cele mai frecvente boli cronice netransmisibile.

### **Fibrele alimentare și obezitatea (Nițescu M. et al., 2019)**

Dovezile privind beneficiile unei alimentații bogate în fibre alimentare pentru a menține o greutate optimă și a preveni obezitatea sunt foarte numeroase. În același timp, este subliniată importanța fibrelor și pentru controlul greutății în cazul persoanelor cu exces ponderal (Brownlee, I.A. et al., 2017)

Mai multe studii epidemiologice transversale și longitudinale au subliniat faptul că un aport de fibre mai mare de 10g/1000 kcal pe zi (Liu, S. Et al., 2010; Bozzetto, L. Et al., 2018) contribuie la scăderea indicelui de masă corporală, la scăderea procentului de grăsime din corp, cât și la reducerea circumferinței abdominale. În studiul de cohortă EPIC-Potsdam s-a observat, după o perioadă de

urmărire de 4 ani, că persoanele care consumau 13,5g fibre/1000 Kcal/zi au reușit să își mențină greutatea și să prevină câștigul ponderal, comparativ cu cele care consumau doar 8,8g fibre/1000 Kcal/zi (Bozzetto, L. Et al., 2018), indiferent de statusul ponderal de la începutul cercetării.

Studiile observaționale au arătat o relație invers proporțională între cantitatea de fibre din alimentație și circumferința abdominală, respectiv procentul grăsimii viscerale (Davis, J.N. et al., 2009).

Este important să subliniem faptul că, în studiile epidemiologice, efectele benefice ale consumului de fibre asupra greutateii și reducerii țesutului adipos abdominal, au fost observate atât în cazul fibrelor alimentare totale, cât și separat pentru fibrele din cereale (Du, H. et al., 2010).

Referitor la studiile clinice, rezultatele acestora sunt mai puțin consistente comparativ cu cele obținute în studiile epidemiologice. S-a observat în mai multe studii că nu există diferențe semnificative statistic în privința scăderii în greutate atunci când se consumă cereale integrale, comparativ cu cereale rafinate.

Rezultate semnificative atât în ce privește scăderea ponderală, cât și reducerea procentului de țesut adipos, au fost observate în urma consumului crescut de fructe, legume și leguminoase, bogate în fibre solubile fermentabile (Kim, S.J. et al., 2016; Mytton, O.T. et al., 2014).

Sunt descrise mai multe mecanisme care explică efectele favorabile ale fibrelor alimentare în managementul greutateii (Bozzetto, L. et al., 2018):

- fibrele solubile și insolubile cresc vâscozitatea intraluminală la nivelul intestinului subțire și asigură o barieră mecanică, în acest mod apare o scădere a absorbției glucozei și acizilor grași și încetinirea tranzitului intestinal, fapt ce conduce la creșterea oxidării lipidelor și reducerea rezervelor de țesut adipos;

- scăderea absorbției de glucoză determină un răspuns insulenic redus, fapt ce previne hipoglicemia reactivă postprandială.

- acest lucru face ca senzația de foame să nu apară curând și aportul alimentar să scadă;

- fibrele alimentare influențează greutatea și prin efecte hormonale. Aceste efecte sunt mediate de insulină și hormonii gastrointestinali (CCK, GIP, GLP-1), care influențează sațietatea și homeostazia glucozei, independent de răspunsul glicemic;

- fibrele alimentare fermentabile modifică flora microbiană intestinală. Astfel alimentația bogată în fibre crește speciile bacteriene aparținând claselor taxonomice Bacteroidetes și Actinobacteria, caracteristice persoanelor slabe și reduc speciile din clasele Firmicutes și Proteobacteria, caracteristice persoanelor obeze;

- prin fermentarea colonică a fibrelor apar acizi grași saturați cu lanțuri scurte (acetic, propionic, butiric) ce contribuie la reglarea greutateii corpului prin întârzierea golirii stomacului urmată de creșterea sațietății și îmbunătățirea sensibilității la insulină, modulând astfel oxidarea glucozei și a acizilor grași.

### **Fibrele alimentare, rezistența la insulină și diabetul (Nițescu M. et al., 2019)**

Dovezile științifice privind beneficiile fibrelor alimentare în relație cu rezistența la insulină sunt puține, iar rezultatele unora dintre studii, inconsistente.

Un studiu epidemiologic transversal efectuat în Statele Unite, Insulin Resistance Atherosclerosis Study (Liese, A.D. et al., 2003) a constatat o relație directă între consumul de fibre din cereale integrale și sensibilitatea la insulină.

Studiile clinice randomizate au avut rezultate contrare, consumul de cereale integrale nemodificând semnificativ rezistența la insulină.

Referitor la fibrele solubile vâscoase din ovăz și orz, studiile publicate nu arată diferențe semnificative în ceea ce privește rezistența la insulină comparativ cu consumul de cereale rafinate, în cazul persoanelor supraponderale, obeze sau normoponderale.

Alte cercetări clinice în care participanții au avut parte de o suplimentare a dietei cu amidon rezistent și fibre solubile, au subliniat reducerea semnificativă a rezistenței la insulină.

Posibilele mecanisme prin care fibrele alimentare modifică rezistența la insulină sunt reprezentate de producția de acizi grași cu lanțuri scurte prin fermentarea colonică și de efectul prebiotic pe care îl au unele dintre fibre.

Trebuie reținut și faptul că dietele bogate în fibre sunt mai sărace în grăsimi, deci mai sărace și în grăsimi saturate și trans, responsabile de endotoxemie și inflamație, procese ce cresc rezistența la insulină.

Dacă evaluăm relația între aportul de fibre și riscul de diabet, evidențele sunt asemănătoare cu relația fibre - rezistență la insulină.

Și în acest caz, studiile epidemiologice arată o relație inversă între consumul de fibre din cereale integrale și riscul de diabet (The InterAct Consortium, 2015).

Un alt studiu, Predimed (Martinez-Gonzalez, M.A. et al., 2015), a arătat existența unei relații inverse între dieta mediteraneană (bogată în cereale integrale, legume și fructe) și incidența diabetului tip 2, după o urmărire de aproape 4 ani.

Referitor la controlul glicemiei în cazul persoanelor cu diabet zaharat tip 2, există dovezi provenite din studii clinice și epidemiologice, care arată o scădere semnificativă a Hb glicozilate la un aport de fibre mai mare de 15 g/1000 Kcal (Bozzetto, L. Et al., 2018). Rezultatele sunt semnificative în special pentru aportul crescut de fibre solubile.

## Fibrele alimentare și bolile cardiovasculare (Nițescu M. et al., 2019)

Bolile cardiovasculare reprezintă prima cauză de mortalitate la nivel global. Conform Organizației Mondiale a Sănătății, în anul 2019, la nivel mondial 32% dintre decese au fost înregistrate din cauza bolilor cardiovasculare, respectiv 17,9 milioane de decese (WHO, Cardiovascular diseases factsheet, 2022).

Bolile cardiovasculare recunosc numeroși factori de risc. Unii dintre acești factori de risc nu pot fi modificați, este cazul vârstei, rasei, în timp ce o mare parte dintre ei (dislipidemia, hipertensiunea arterială, obezitatea abdominală și prediabetul) pot fi reduși printr-o alimentație sănătoasă.

LDL-colesterolul, factorul de risc major al bolii aterosclerotice poate fi redus prin administrarea statinelor. Aceste medicamente sunt însă costisitoare, prezintă numeroase efecte adverse, iar non aderența terapeutică mare și discontinuitatea administrării acestora periclitează obținerea unui LDL-c optim. Recent a fost propusă îmbunătățirea dietei prin adăugarea fibrelor alimentare în scopul creșterii eficacității statinelor (Brum, J. et al., 2018).

În ultimele două decade, numeroase studii observaționale au atras atenția asupra efectului benefic al fibrelor alimentare în prevenirea bolilor coronariene (Soliman, G.A., 2019).

Beneficiile pentru sănătate printr-un conținut de 12-33g/zi pentru fibrele din alimente și la 42,5g/zi, pentru fibrele din suplimente (Dahl, W.J., Stewart, M.L., Position of the American Dietetic Association, 2008).

Efectul protector direct al fibrelor alimentare în etiologia afecțiunilor coronariene constă în scăderea lipidelor plasmice (fibrele alimentare solubile văcoase scad colesterolul total și LDL-colesterolul, și posibil și trigliceridele). Dintre fibre, polizaharidele non-amidonice solubile par a avea eficiență, nu și cele insolubile, și nici amidonul rezistent (evidențe solide demonstrează efectul hipocolesterolemișant al făinărilor de ovăz, pecinelor și gumelor naturale înămoșite) (Threapleton, D.E. et al., 2013).

Efecte benefice deosebite pentru sănătate sunt atribuite  $\beta$ -glucanului prezent în cerealele împănate în cereale precum ovăzul și orzul. Spre deosebire de ciuperci și drojzii unde  $\beta$  glucanul este o structură insolubilă în apă, cel din ovăz și orz este solubil în apă, formând o soluție foarte vâcoasă în tubul digestiv (Kim, H.J., 2013). Deși conține mai multe fibre decât ovăzul, din punct de vedere al conținutului de organelor puțin răgăoșe (Băcic et al., 2009; Limberger-Bayer et al., 2014), orzul este mai puțin conținut compusiv cu ovăzul care este mai precis de care conținuturi, are un bun profil nutrițional și un termen lung de valabilitate (Stern et al., 2016), fiind conținut în formă de cereale de mic dejun, pâine, băuturi și chiar în alimente pentru copii.

Mecanismele ce explică aceste efecte sunt legate de digestia și absorbția grăsimilor. Este cunoscut efectul fibrelor solubile în încetinirea absorbției de grăsimi și colesterol, inhibarea directă a sintezei de colesterol hepatic de către propionatul format prin fermentarea polizaharidelor non-amidonice solubile în intestinul gros și creșterea excreției fecale a acizilor biliari neabsorbiți în ileonul distal și a sterolilor neutri. Cu toate acestea, studiile epidemiologice de cohortă nu au arătat nicio legătură între fibrele solubile, vâscoase și riscul coronarian. Lucrurile stau tocmai invers, există evidențe epidemiologice consistente ce subliniază beneficiul unui aport crescut de fibre din cereale integrale asupra riscului coronarian, deși studiile clinice nu au arătat niciun efect metabolic al acestora (Davis, J.N. et al., 2009).

A fost emisă ipoteza că poate alți compuși existenți în cereale explică acest efect (lignani, fitosteroli, antioxidanți etc.) (Jonson, I.T., 2005).

O meta-analiză doză-răspuns a evaluat separat relația dintre aportul total de fibre, aportul de fibre din cereale integrale, din fructe și legume și riscul coronarian și respectiv cardiovascular (acesta din urmă cuantificând atât accidentul vascular cerebral, cât și pe cel coronarian). Rezultatele studiului au evidențiat faptul că pentru o suplimentare a aportului de fibre totale cu 7 g /zi apare o reducere cu 9% atât a riscului cardiovascular, cât și a celui coronarian (Threapleton, D.E. et al., 2013).

S-a observat, de asemenea, un risc cardiovascular mai scăzut în cazul creșterii aportului de fibre insolubile din cereale, fructe și legume. Și pentru riscul coronarian a fost înregistrată o scădere pe măsura creșterii aportului de fibre insolubile din cereale și vegetale. Rezultatele studiului sunt valabile doar pentru aportul de fibre din alimente, nu și din suplimente.

Un alt studiu a evidențiat o reducere cu 20% a riscului cardiovascular la persoanele ce consumă multe fibre și separat, la cele care consumă multe cereale integrale, atunci când au fost comparate cu persoanele cu aport scăzut de fibre sau de cereale integrale (Ye, E.Q. et al., 2012).

Se crede că și alte efecte fiziologice ale fibrelor alimentare contribuie la protecția cardiovasculară. Printre ele, scăderea tensiunii arteriale (TA), în special la vârstnici și hipertensivi, precum și reducerea markerilor inflamatori (proteina C reactivă).

O serie de studii vin în sprijinul acestor ipoteze, confirmând relația inversă dintre fibre și bolile coronariene. Astfel, studiul pentru evaluarea statusului nutrițional și a stării de sănătate din SUA (NHANES I) a arătat că un aport crescut de fibre, în special solubile, reduce riscul cardiovascular atât prin scăderea colesterolului plasmatic, cât și a proteinei C reactive.



Studii prospective din SUA și Europa, au subliniat că o creștere cu 10 g/zi a fibrelor alimentare, reduce cu 14% riscul de evenimente coronariene și cu 27% decesul prin boli coronariene. Există, de asemenea, și studii epidemiologice care au evidențiat scăderea TA diastolice la un aport adecvat de fibre alimentare (Dahl, W.J., Stewart, M.L, Position of the American Dietetic Association, 2008).

Referindu-ne strict la relația dintre aportul de fibre din cereale integrale și tărâțe și riscul cardiovascular, un review sistematic publicat recent (Barrett, E.M. et al, 2019) lansează ipoteza că în cazul cerealelor integrale, efectul benefic de protecție cardiovasculară s-ar datora și altor constituenți cum ar fi vitamina E, magneziul și compușii bioactivi (fitoestrogenii). Comparând consumul de cereale integrale cu consumul de tărâțe, s-a observat o reducere ușor mai mare a riscului de boli cardiovasculare în cazul consumului de tărâțe (Barrett, E.M. et al, 2019). Atât în cazul cerealelor integrale, cât și în cazul tărâțelor riscul de HTA și de afecțiuni coronariene, a fost de asemenea scăzut (Flint, A.J. et al, 2009).

### **Fibrele alimentare și cancerul** (Nițescu M. et al., 2019)

La nivel global cancerul colorectal reprezintă a treia cauză de mortalitate (Barber, T.M. et al., 2020). El reprezintă principala cauză de morbiditate și mortalitate în țările industrializate.

Datele obținute în studii epidemiologice arată că alimentația joacă un rol important în prevenirea cancerului. Dintre factorii alimentari, fibrele alimentare par a avea un efect protector în apariția cancerului, în special a cancerului colorectal (CR) și a cancerului de sân (McRae, M.P., 2018).

În anul 2011 Asociația Internațională a Cancerului a actualizat consensul privitor la studiile actuale de la „probabile” la „convingătoare”.

Studii caz-control privind incidența cancerului CR efectuate în SUA, au găsit că un aport de 13g fibre/zi din alimente poate reduce riscul acestui tip de cancer cu 31%. Analiza separată a surselor de fibre alimentare a subliniat o reducere semnificativă a riscului (10% pentru fiecare 10g de fibre) în cazul cerealelor, în timp ce pentru fibrele din leguminoase, fructe și vegetale nu s-a constatat o reducere semnificativă (Dahl, W.J., Stewart, M.L, Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, 2015).

În Europa, studiul prospectiv EPIC - The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (500.000 persoane din 10 țări cu incidență crescută a cancerului colorectal), a arătat că cei care consumau în medie 33g fibre/zi, au avut o incidență a cancerului CR cu 25% mai mică față de cei care consumau

12g fibre/zi. Autorii susțin că dublarea aportului de fibre la cei cu consum mic (12g/zi) poate reduce incidența cancerului cu 40% (Dahl, W.J., Stewart, M.L, Position of the American Dietetic Association, 2008).



Un review sistematic și o meta-analiză publicată de Gianfredi și colegii săi (din cele 376 de studii au fost incluse în analiză 25 baze de date) a studiat asocierea dintre fibrele alimentare și riscul de cancer colorectal. Ei au comparat persoanele cu cel mai mare consum de fibre cu cei cu cel mai redus consum și au observat o înaltă semnificație statistică a cantității de fibre consumate, evidențiind rolul protector al fibrelor împotriva riscului de cancer colorectal (Gianfredi, V et.al., 2018).

Mecanismele prin care fibrele alimentare exercită efect protector față de cancerul colorectal sunt numeroase, efecte benefice având toate categoriile de fibre.

Fibrele alimentare insolubile cresc volumul bolului fecal, prin această proprietate scad timpul de tranzit intestinal și contactul carcinogenilor cu mucoasa intestinală se reduce. În același timp, are loc și o diluție a carcinogenilor. Prin legarea acizilor biliari primari și secundari, dar și a altor agenți mutageni, fibrele insolubile scad concentrația mutagenilor liberi din intestin.

Amidonul rezistent împreună cu fibrele solubile și insolubile modifică flora fecală și cresc numărul de bacterii. Secundar, scade concentrația acizilor biliari care au potențial carcinogen, precum și concentrația amoniacului colonic, citotoxic.

Un alt mecanism, datorat în special amidonului rezistent este de scădere a pH-ului fecal prin producerea de acizi grași cu lanțuri scurte de carbon. Astfel, sunt inhibate speciile bacteriene pH sensibile, potențial patogene, ce ar putea produce compuși potențial carcinogeni. De asemenea, scade absorbția compușilor alcalini toxici (amine) și solubilitatea acizilor biliari.

Fermentarea amidonului rezistent, dar și a altor polizaharide non-amidonice, prin producerea de butirat, promovează fenotipul normal al celulelor, întârzie creșterea celulelor maligne și favorizează repararea ADN-ului (butiratul este substratul preferat al celulelor colonice, furnizând 70% din energia necesară acestora).

În ceea ce privește relația între aportul de fibre alimentare totale și cancerul de sân, un review publicat în anul 2018, care a inclus 4 meta-analize, a arătat că incidența cancerului crește de la 7% la persoanele cu cel mai mare aport de fibre la 15% la persoanele cu cel mai redus aport (McRae, M.P. (2018)).

Au fost formulate mai multe mecanisme prin care fibrele alimentare protejează de cancerul de sân și cancerul endometrial, cunoscută fiind implicarea expunerii prelungite la estrogeni în apariția ambelor tipuri de cancer.

Se pare că fibrele alimentare leagă estrogenii la nivelul colonului și cresc eliminarea fecală, în acest fel reducând concentrația acestora în sânge.

Pe de altă parte, fibrele reduc activitatea unei enzime  $\beta$ -glucuronidaza, care hidrolizează estrogenii conjugați înainte de a fi absorbiți la nivelul colonului. Alți compuși ce sunt aduși împreună cu fibrele din alimente, precum antioxidanții,

lignanii, acizii fenolici, au de asemenea efecte protectoare împotriva cancerului de sân și de endometru.

Un alt mecanism este explicat prin efectul fibrelor de a preveni creșterea în greutate. Faptul că nu se mai acumulează țesut adipos, face ca adipocitele să secrete mai puțini estrogeni, sinteza acestor hormoni fiind proporțională cu mărimea celulelor adipoase.

O meta-analiză ce a evaluat asocierea între aportul de fibre alimentare și riscul de cancer endometrial (ce a inclus 12 studii caz-control și 3 studii de cohortă) a identificat o asociere negativă între aportul de fibre și riscul de cancer endometrial, însă cele trei studii de cohortă incluse în analiză au sugerat o asociere pozitivă între aportul crescut de fibre totale, aportul crescut de fibre din cereale și riscul de cancer endometrial (Kangning Chen et al., 2018).

Și în ceea ce privește cancerul ovarian, o metaanaliză efectuată de Zheng și colab. a subliniat asocierea invers proporțională între consumul de fibre și riscul de cancer, asociere consistentă cu relația doză răspuns (Zheng et al., 2018). Se pare că mecanismul propus este reprezentat de scăderea nivelului circulant de estrogen de către fibrele alimentare. Suplimentar, fibrele alimentare determină scăderea încărcăturii glicemice fapt ce îmbunătățește sensibilitatea la insulină și în acest fel influențează insulin-like growth factors, care este un factor de risc pentru cancerul ovarian.

Un alt studiu cu importante concluzii pentru sănătatea publică este cel efectuat de Liu și colab. care a constatat că persoanele cu consum crescut de fibre alimentare prezintă o reducere a mortalității prin cancer cu 17% (Liu, L. et al., 2015).

#### ***1.4.6. Importanța îmbogățirii cu fibre a produselor de panificație***

Beneficiile consumului de cereale integrale sunt bine cunoscute, acestea constituind principalele surse de fibre, vitamine din complexul B (tiamina, riboflavina), elemente minerale și substanțe polifenolice.

Aportul de fibre din pâine și derivate cerealiere variază de la țară la țară, astfel că în USA și Spania, 32-33% din aportul de fibre provine din cereale, în timp ce în Olanda și Irlanda, cerealele asigură 48-49% din aportul total de fibre (Gebski, J et al., 2019). În unele țări pâinea reprezintă principala sursă de fibre (11-30% din aportul total), restul produselor cerealiere având o contribuție mai redusă (cerealele de mic dejun 5-8%, patiseria 3-11% și pastele 1-4% ) (Stephen et al., 2017).

În conformitate cu rezultatele U.S.National Health and Nutrition Examination Survey, 2009–2012, pentru populația americană cerealele reprezintă importanți contributory la aportul de nutrienți deficitari precum fibrele alimentare, fierul,

foliații, vitamine din complexul B și alte elemente minerale (Papanikolaou, Y et al., 2017).

În Australia, conform rezultatelor Australian Health Survey 2011-2013, populația adultă are un aport median de 21g cereale integrale/zi, copii și adolescenții au un aport median de 17g cereale integrale/zi, în timp ce 30% dintre participanții la studiu nu consumă cereale integrale (Galea et al, 2017).

Și în Europa pâinea și derivatele cerealiere reprezintă o componentă importantă a alimentației, cantitatea consumată variind de la țară la țară. Astfel, Turcia și Bulgaria au un consum de 104 și respectiv, 95 Kg/locuitor/an, la polul opus aflându-se Marea Britanie cu doar 32 Kg/locuitor/an (AIBI, 2015).

Consumul de alimente bogate în cereale integrale și fibre asigură doar 7% din aportul total de fibre. În dieta americană 39% din fibre provin din derivate cerealiere ce nu conțin cereale integrale, în timp ce alimentele ce conțin cereale rafinate sunt consumate pe scară largă (Kranz, S. et al, 2017).

Așadar, cu toate că interesul pentru alimente bogate în fibre a crescut în ultimii ani, consumul de cereale integrale a rămas scăzut, poate și din cauza proprietăților senzoriale nu tocmai atrăgătoare, fapt ce face ca oamenii să prefere gustul alimentelor mai puțin sănătoase și a cerealelor rafinate sărace în fibre precum pâinea albă și pastele (Kamar et al., 2016; McMackin et al., 2013; Nicklas et al., 2013).

Pornind de la ideea de a reduce deficitul de fibre din alimentație, în anul 2009 Codex Alimentarius în urma unor îndelungi consultări cu experți și autorități din lumea întreagă a dat o definiție cuprinzătoare a fibrelor din alimentație în care a inclus alături de fibrele prezente în mod natural în plante, fibrele izolate din plante materii prime și fibrele sintetizate industrial care au dovedit a exercita efecte fiziologice benefice. S-a acceptat ipoteza că similar vitaminelor, fibrele variază ca structură, funcții și necesar și că fiecare dintre ele, contribuie la o sănătate optimă dacă sunt prezente în cantități adecvate.

Îmbogățirea alimentelor cu fibre conduce la creșterea aportului, în timp ce valoarea calorică a dietei poate fi menținută la nivelul recomandat.

În contextul în care pâinea simplă, albă, este încă un aliment foarte consumat și preferat, îmbogățirea ei cu fibre poate fi o cale de a îmbunătăți aportul de fibre al populației. Reformularea pâinii în sensul îmbogățirii cu fibre (amidon rezistent și tărâțe) trebuie să aibă în atenție în principal calitățile senzoriale așa încât să aibă un impact pozitiv asupra consumatorului. Atâta timp cât consumatorii percep negativ relația dintre gust și sănătate, interesul lor pentru alimentația sănătoasă va fi limitat (Grunert et al, 2010, Gebiski, J. et al., 2019).

Studiile subliniază creșterea valorii nutriționale a pâinii simple îmbogățite cu tărâțe de porumb, tărâțe de orez și de sorg, atât din punctul de vedere al

conținutului de fibre, cât și al anumitor elemente minerale (Mounjouenpou, P. et al., 2020; Bourre et al., 2008).

Nu este complet clarificată întrebarea dacă efectele asupra sănătății sunt egale atunci când vorbim de cereale integrale și de cereale rafinate îmbogățite cu fibre, așa încât transmiterea mesajelor privind consumul de cereale integrale trebuie să rămână o prioritate.

Rezultate bune atât din punctul de vedere al proprietăților senzoriale cât și al efectelor metabolice (creșterea sațietății, scăderea glicemiei și insulinemiei postprandiale, creșterea eliminării fecală și producției de acizi grași cu lanțuri scurte) au fost obținute prin adaosul de amidon rezistent din porumb (Hi Maize) în pâine, paste, cereale de mic dejun (Ingredion, 2018).

Torres J.D. și colab. (2019) au demonstrat că prin adaosul de fibre solubile și polifenoli din ceai verde, utilizând o proporție adecvată a ingredientelor și controlând procesul de coacere, se pot obține produse de panificație cu o reducere a conținutului de acrilamidă de până la 64%. În plus, adaosul de fibre solubile reduce digestibilitatea amidonului, implicând nivelul glucozei rapid absorbite.

Tessari și Lante (2017) într-o cercetare efectuată pe un lot de pacienți cu diabet tip 2 au constatat că înlocuirea pâinii albe cu o pâine îmbogățită cu fibre solubile (7g fibre/100g și cu raportul beta glucan/amidon 7,6/100) reduce glicemia a jeune și în mod semnificativ, glicemia postprandială (Tessari, P., Lante, A., 2017). Consumul regulat al unor produse de panificație îmbogățite cu fibre solubile poate îmbunătăți controlul glicemic pe termen mediu și lung în cazul diabetului tip 2, alături de tratamentul hipoglicemiant.

## BIBLIOGRAFIE

- AIBI. Association Internationale de la Boulangerie Industrielle. 2015. AIBI Bread Market Report 2013. Disponibil la: <http://www.aibi.eu/wp-content/uploads/draft-AIBI-Bread-Market-report-2013>
- Alongi, M., Melchior, S., Anese, M. Reducing the glycemic index of short dough biscuits by using apple pomace as a functional ingredient. *LWT*. 100, 300-305 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.10.068>
- [Andersson](#), A.A.M., [Dimberg](#), L., [Landberg](#), P.A.L. Recent findings on certain bioactive components in whole grain wheat and rye. *J Cereal Sci.* **59**, **3**, 294-311 (2014). <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2014.01.003>
- Anton, D.T., Coman, A.E. Rolul alimentelor funcționale în promovarea stării de sănătate la copil. *Practica Medicală*, VI, 2(22):126-130, (2011).
- Arshad, M.S., Khalid, W., Ahmad, R.S. et. al. Functional Foods and Human Health: An Overview. In *Functional Foods - Phytochemicals and Health Promoting Potential* (eds. Arshad, M.S., Ahmad, M.H.) IntechOpen, (2021). <https://doi.org/10.5772/intechopen.99000>

- Ashwell, M. Concepts of functional foods, ILSI Europe Concise Monograph Series. (2002). ISBN 1-57881-145-7
- Azeke, M.A., Egielewa, S.J., Eigbogbo, M.U., Ihimire, I.G. Effect of germination on the phytase activity, phytate and total phosphorus contents of rice (*Oryza sativa*), maize (*Zea mays*), millet (*Panicum miliaceum*), sorghum (*Sorghum bicolor*) and wheat (*Triticum aestivum*). *J Food Sci Technol.* 48, 724, (2011). <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0186-y>
- Bacic, A., Fincher G.B., Stone B.A. Chemistry, biochemistry, and biology of (1-3)-(beta)-glucans and related polysaccharides. 1st ed. Amsterdam, The Netherlands: Academic Press. (2009).
- Banwo, K., Olojede, A.O., Adesulu-Dahunsi, A.T. et al. Functional importance of bioactive compounds of foods with Potential Health Benefits: A review on recent trends. *Food Biosci.* 43, 101320, (2021). <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101320>
- Barber, T.M., Kabisch, S., Pfeiffer, A.F.H., Weickert, M.O. The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients.* 21, 12(10), 3209, (2020). <https://doi.org/10.3390/nu12103209>
- Barrett, E.M., Batterham, M.J., Ray, S., Beck, E.J. Whole grain, bran and cereal fibre consumption and cardiovascular disease: a systematic review. *Br J Nutr.* 121, 914 (2019). <https://doi.org/10.1017/S000711451900031X>
- Benincasa, P., Falcinelli B., Lutts S., et al. Sprouted Grains: A Comprehensive Review. *Nutrients.* 11, 421 (2019). <https://doi.org/10.3390/nu11020421>
- Bozzetto, L., Costabile, G., Della Pepa, G., et al. Dietary Fibre as a Unifying Remedy for the Whole Spectrum of Obesity-Associated Cardiovascular Risk. *Nutrients.* 10, 943 (2018). <https://doi.org/10.3390/nu10070943>
- Brites, C. Cereals in the context of the Mediterranean Diet. In Dimensions of Mediterranean Diet: World cultural Heritage; Universidadedo Algarve: Faro, Portugal, pp. 181–195. (2015). ISBN 978-989-8472-74-8.
- Brouns, F., Hemery, Y., Price, R., Anson, N.M. Wheat aleurone: separation, composition, health aspects, and potential food use. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 52(6), 553 (2012). <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.589540>
- Brownlee, I.A. The physiological roles of dietary fibre. *Food Hydrocolloids.* 25, 238-250 (2011). <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2009.11.013>
- [Brum, J.](#), [Ramsey, D.](#), [Mcorrie, J.](#), et al. Meta-Analysis of Usefulness of Psyllium Fiber as Adjuvant Antilipid Therapy to Enhance Cholesterol Lowering Efficacy of Statins. *Am J Cardiol.* 122(7), 1169-1174 (2018). <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.06.040>
- Bultosa, G. Functional Foods: Dietary Fibers, Prebiotics, Probiotics, and Synbiotics, In Encyclopedia of Food Grains (Second Edition), 2, 11 (2016). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-394437-5.00245-x>
- Canada's Dietary Guidelines, <https://food-guide.canada.ca/en/guidelines>
- Capurso, C. Whole-Grain Intake in the Mediterranean Diet and a Low Protein to Carbohydrates Ratio Can Help to Reduce Mortality from Cardiovascular Disease, Slow Down the Progression of Aging, and to Improve Lifespan: A Review. *Nutrients.* 13, 2540 (2021). <https://doi.org/10.3390/nu130825>



- Centro di Ricerca Alimenti e Nutrizione (CREA). Linee guida per una sana alimentazione (2018). Disponibile la: <https://www.crea.gov.it/web/alimenti-e-nutrizione/-/linee-guida-per-una-sana-alimentazione-2018> (accesat 18 ian 2022).
- Chater, P.I., Wilcox, M.D., Pearson, J.P., Brownlee, I.A. The impact of dietary fibres on the physiological processes governing small intestinal digestive processes. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 6, 117 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2015.09.002>
- Chen, K., Zhao, Q., Li, X. et al. Dietary Fiber Intake and Endometrial Cancer Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis *Nutrients*, 10, 945 (2018). <https://doi.org/10.3390/nu10070945>
- Călinoiu, L.F., Vodnar, D.C. Whole Grains and Phenolic Acids: A Review on Bioactivity, Functionality, Health Benefits and Bioavailability. *Nutrients*. 10, 1615 (2018). <https://doi.org/10.3390/nu10111615>
- Couzy, F., Mansourian, R., Labate, A., et al. Effect of dietary phytic acid on zinc absorption in the healthy elderly, as assessed by serum concentration curve tests. *Br J Nutr*. 80(2), 177 (1998).
- Dahl, W.J., Stewart, M.L. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Health Implications of Dietary Fiber. *J Am Diet Assoc*. 115, 11 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.09.003>
- Dahl, W.J., Stewart, M.L. Position of the American Dietetic Association Health Implications of Dietary Fiber. *J Am Diet Assoc*. 108, 1716 (2008).
- Dai, F.J., Chau, C.F. Classification and regulatory perspectives of dietary fiber. Review article. *J Food Drug Anal*. 25(1), 37 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2016.09.006>
- Davis, J.N., Alexander, K.E., Ventura, E.E. Inverse relation between dietary fibre intake and visceral adiposity in overweight Latino youth. *Am J Clin Nutr*. 90, 1160 (2009). <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28133>
- Du, H., van der A, D.L., Boshuizen, H.C., et al. Dietary fiber and subsequent changes in body weight and waist circumference in European men and women. *Am J Clin Nutr*. 91(2) 329–336 (2010). <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28191>
- European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal*. 8(3), 1462-1538 (2010). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1462>
- Fardet, A. New hypotheses for the health-protective mechanisms of whole-grain cereals: what is beyond fibre? *Nutr Res Rev*, 23, 65-134, (2010), <https://doi.org/10.1017/S0954422410000041>
- Fernandez-Banares, F. Nutritional care of the patient with constipation. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 20(3), 575 (2006). <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2005.11.002>
- Flint, A.J., Hu, F.B., Glynn, R.J., et al. Whole grains and incident hypertension in men. *Am J Clin Nutr*. 90, 493 (2009). <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.27460>
- Food-Based Dietary Guidelines in Europe - table 1, ([https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/food-based-dietary-guidelines-europe-table-1\\_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/food-based-dietary-guidelines-europe-table-1_en))
- Galea, L. M., Beck, E. J., Probst, Y. C., et al. Whole grain intake of Australians estimated from a cross-sectional analysis of dietary intake data from the 2011–2013



- Australian Health Survey. *Public Health Nutr.* 20, 2166–2172, (2017). <https://doi.org/10.1017/S1368980017001082>
- Garg, M., Sharma, A., Vats, S., et al. Vitamins in Cereals: A Critical Review of Content, Health Effects, Processing Losses, Bioaccessibility, Fortification, and Biofortification Strategies for Their Improvement. *Front Nutr.* 8, 586815 (2021). <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.586815>
  - Garg, M., Sharma, N., Sharma, S., et al. Biofortified crops generated by breeding, agronomy, and transgenic approaches are improving lives of millions of people around the world. *Front Nutr.* 5, 12 (2018). <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00012>
  - GBD 2017 Risk factor collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioral, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the global burden of disease study 2017. *The Lancet.* 392, 10159 (2018). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32225-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32225-6)
  - Gebisky, J., Marzena Jezewska-Zychowicz, M., Szlachciuk, J., Kosicka-Gebiska, M. Impact of nutritional claims on consumer preferences for bread with varied fiber and salt content. *Food Quality and Preference* 76, 91 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.03.012>
  - Giacco, R., Costabile, G., Della Pepa, G., et al. A whole-grain cereal-based diet lowers postprandial plasma insulin and triglyceride levels in individuals with metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 24(8):837-44. (2014). <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2014.01.007>
  - Gianfredi, V., Salvatori, T., Villarini, M., et al. Is dietary fibre truly protective against colon cancer? A systematic review and meta-analysis. *Int J Food Sci Nutr.* 69, 904–915, (2018). <https://doi.org/10.1080/09637486.2018.1446917>
  - Gidley, M.J., Yakubov, G.E. Functional categorisation of dietary fibre in foods: Beyond ‘soluble’ vs ‘insoluble’. *Trends Food Sci Technol.* (2019), <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.12.006>
  - Gill, S., Chater, P.I., Wilcox, M.D., et al. The impact of dietary fibres on the physiological processes of the large intestine. *Bioact Carbohydr Diet Fibre.* 16, 62-74, (2018). <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2018.06.001>
  - Goff, H.D., Repin, N., Fabek, H., et al. Dietary fibre for glycaemia control: Towards a mechanistic understanding. *Bioact Carbohydr Diet Fibre.* 14, 39, (2018). <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2017.07.005>
  - Green, M., Arora, K., Prakash, S. Microbial Medicine: Prebiotic and Probiotic. Functional Foods to Target Obesity and Metabolic Syndrome. *Int J Mol Sci.* 21, 2890 (2020). <https://doi.org/10.3390/ijms21082890>
  - Grunert, K. G., Fernández-Celemín, L., Wills, J. M., et al. Use and understanding of nutrition information on food labels in six European countries. *J Public Health.* 18(3), 261 (2010). <https://doi.org/10.1007/s10389-009-0307-0>
  - European Commission. Food-Based Dietary Guidelines in Europe. [https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/food-based-dietary-guidelines-europe-table-1\\_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/food-based-dietary-guidelines-europe-table-1_en) (accesat 01 feb.2022)

- Huang, T., Xu, M., Lee, A., et al. Consumption of whole grains and cereal fiber and total and cause-specific mortality: Prospective analysis of 367,442 individuals. *BMC Med.* 13, 59 (2015). <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0294-7>
- Ikram, A., Saeed, F., Afzaal, M., et al. Nutritional and end-use perspectives of sprouted grains: A comprehensive review. *Food Sci Nutr.* 9, 4617–4628, (2021). <https://doi.org/10.1002/fsn3.2408>
- Ingredient. Annual Report, 2018. Disponibil la: <https://ir.ingredientincorporated.com/>
- Institute of Medicine, National Academy of Sciences. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Washington, D. National Academies Press (2005).
- Jonson, I.T. Encyclopedia of Human Nutrition, Second Edition, Academic Press, (2005). eBook ISBN-9780080454283, 578-585.
- Kadam, S.U., Prabhasankar, P. Marine foods as functional ingredients in bakery and pasta products. *Food Res Int,* 43:1975-1980, (2010). <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.06.007>
- Kamar, M., Evans, C., Hugh-Jones, S. Factors influencing adolescent whole grain intake: A theory-based qualitative study. *Appetite.* 101, 125 (2016). <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.02.154>
- Karl, J.P., Meydani, M., Barnett, J.B. et al. Substituting whole grains for refined grains in a 6-wk randomized trial favorably affects energy-balance metrics in healthy men and postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 105, 589, (2017). <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.139683>
- Kendall, C.W.C., Esfahani, A., Jenkins, DJA. The link between dietary fibre and human health. *Food Hydrocolloids.* 24, 42 (2010). <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2009.08.002>
- Kim, Y.W, Kim, K.H., Choi H.J., et al. Anti-diabetic activity of beta-glucans and their enzymatically hydrolyzed oligosaccharides from *Agaricus blazei*. *Biotechnol Lett.* 27, 483 (2005). <https://doi.org/10.1007/s10529-005-2225-8>
- Kim, S.J., de Souza, R.J., Choo, V.L., et al. Effects of dietary pulse consumption on body weight: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am. J. Clin. Nutr.* 103, 1213 (2016). <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.124677>
- Koehler, P., Wieser, H., Konitzer, K. Gluten-Free Products in Celiac Disease and Gluten. Multidisciplinary Challenges and Opportunities, pp.173-223 (2014). eBook ISBN: 9780127999265
- Kranz, S., Dodd, K., Juan, W., et al. Whole grains contribute only a small proportion of dietary fiber to the US diet. *Nutrients.* 9(2), 153 (2017). <https://doi.org/10.3390/nu9020153>
- Lau, T., Clayton, T., Harbourne, N. et al. Sweet corn cob as a functional ingredient in bakery products. *Food Chemistry: X.* 13, 100180 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2021.100180>
- Liese, A.D., Roach, A.K., Sparks, K.C., et al. Whole-grain intake and insulin sensitivity: The Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Am J Clin Nutr.* 78, 965 (2003). <https://doi.org/10.1093/ajcn/78.5.965>

- Limberger-Bayer, V. M., de Francisco, A., Chan, A. et al. Barley b-glucans extraction and partial characterization. *Food Chemistry*. 154, 84 (2014). <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.104>
- Liu L, Wang S, Liu J. Fiber consumption and all-cause, cardiovascular, and cancer mortalities: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Mol Nutr Food Res*. 59(1),139 (2015). <https://doi.org/10.1002/mnfr.201400449>
- Liu, S., Willett, W.C., Manson, J.E., et al. Relation between changes in intakes of dietary fibre and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Am J Clin Nutr*. 78, 92 (2003). <https://doi.org/10.1093/ajcn/78.5.920>
- Macagnan, F.T., da Silva, L.P., Hecktheuer, L.H. Dietary fibre: The scientific search for an ideal definition and methodology of analysis, and its physiological importance as a carrier of bioactive compounds. *Food Res Int*. 85, 144 (2016). <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.04.032>
- Martinez-Gonzalez, M.A., Salas-Salvado, J., Estruch, R., et al. Benefits of the Mediterranean diet: Insights from the PREDIMED study. *Prog Cardiovasc Dis*. 58, 50 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2015.04.003>
- McMackin, E., Dean, M., Woodside, J. V., et al. Whole grains and health: Attitudes to whole grains against a prevailing background of increased marketing and promotion. *Public Health Nutr*. 16, 743 (2013). <https://doi.org/10.1017/S1368980012003205>
- McRae, M.P. The Benefits of Dietary Fiber Intake on Reducing the Risk of Cancer: An Umbrella Review of Meta-analyses. *J Chiropr Med*. 17, 2 (2018). <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2017.12.001>
- Miller, K.B. Review of whole grain and dietary fiber recommendations and intake levels in different countries. *Nutr Rev*. 78(51), 29 (2020). <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuz052>
- Mounjouenpou, P., Roger, Ponka, R., Ngonu, E.S.N.N., et al. Physico-chemical and nutritional characterization of cereals brans enriched breads. *Scientific African*. 7(2), e0025110 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00251>
- Mudgil, D., Barak, S. Composition, properties and health benefits of indigestible carbohydrate polymers as dietary fiber: A review. *Int J Biol Macromol*. 61, 1 (2013). <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2013.06.044>
- Mytton, O.T., Nnoaham, K., Eyles, H., et al. Systematic review and meta-analysis of the effect of increased vegetable and fruit consumption on body weight and energy intake. *BMC Public Health*, 14, 886 (2014). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-886>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Environmental Chemicals, the Human Microbiome, and Health Risk: A Research Strategy. Washington, DC: The National Academies Press. (2018). <https://doi.org/10.17226/24960>
- Nedelescu, M. Glucidele. În Igiena alimentației, nutriției și copilului – Note de curs. (coordonator: Nițescu, M.), Editura Pro Universitaria, București, (2017), pp.49-61. ISBN 978-606-26-0792-0.
- Nedelescu, M. Legume și fructe. În Igiena alimentației, nutriției și copilului – Ghid de lucrări practice. (coordonator: Pantea Stoian, A.), Editura Pro Universitaria, București, (2017), pp.83-105. ISBN 978-606-26-0793.

- Nicklas, T. A., Jahns, L., Bogle, M. L., et al. Barriers and facilitators for consumer adherence to the dietary guidelines for Americans: the HEALTH study. *J Acad Nutr Diet.* 113(10), 1317 (2013). <https://doi.org/10.1016/j.jand.2013.05.004>
- Nițescu, M, Nedelescu, M. Roles of dietary fibers in the prevention of noncommunicable diseases. *Journal of School and University Medicine.* 6(1), 14 (2019).
- No, H., Kim, J., Seo, C.-R. et. al. Anti-inflammatory effects of  $\beta$ -1,3-1,6-glucan derived from black yeast *Aureobasidium pullulans* in RAW264.7 cells. *Int J Biol Macromol.* 193, 592 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.10.065>
- Nugent, A.P., Thielecke, F. Wholegrains and health: Many benefits but do contaminants pose any risk? *Nutr Bull.* 44, 107 (2019). <https://doi.org/10.1111/nbu.12379>
- Ozturk, I., Sagdic, O., Hayta, M., et al. Alteration in  $\alpha$ -tocopherol, some minerals, and fatty acid contents of wheat through sprouting. *Chemistry of Natural Compounds.* 47(6), 876 (2012). <https://doi.org/10.1007/s10600-012-0092-9>
- Papanikolaou, Y., Fulgoni III, V. Certain Grain Food Patterns Are Associated with Improved 2015 Dietary Guidelines Shortfall Nutrient Intakes, Diet Quality, and Lower Body Weight in US Adults: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2005-2010. *Food Nutr Sci.* 7, 772 (2016). <https://doi.org/10.4236/fns.2016.79078>
- Papanikolaou, Y., Fulgoni III, V. Grain Foods Are Contributors of Nutrient Density for American Adults and Help Close Nutrient Recommendation Gaps: Data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2009–2012. *Nutrients.* 14, 9(8), 873. (2017). <https://doi.org/10.3390/nu9080873>
- Poole, N., Donovan, J., Erenstein, Q. Agri-nutrition research: revisiting the contribution of maize and wheat to human nutrition and health. *Food Policy.* 16:101976, (2020). <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101976>
- Prasad, K.N.; Bondy, S.C. Dietary fibers and their fermented short-chain fatty acids in prevention of human diseases. *Mech Ageing Dev.* S0047-6374(18) 30013 (2018). <https://doi.org/10.1016/j.mad.2018.10.003>
- Qi, X., Tester, R.F. Utilisation of dietary fibre (non-starch polysaccharide and resistant starch) molecules for diarrhoea therapy: A mini-review. *Int J Biol Macromol.* 122, 572 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.10.195>
- Raghavan, K., Dedeepiya, V.D. et. al. Beneficial effects of novel *aureobasidium pullulans* strains produced beta-1,3-1,6 glucans on interleukin-6 and D-dimer levels in COVID-19 patients; results of a randomized multiple-arm pilot clinical study. *Biomed Pharmacother.* 145, 112243. (2022). <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112243>
- Rajka, D. Obesity at children and teenagers. Theoretical aspects. *Journal of School and University Medicine,* 5(2), 32 (2018).
- Ren, G., Fan, X., Teng, C., et al. The Beneficial Effect of Coarse Cereals on Chronic Diseases through Regulating Gut Microbiota. *Foods.* 10, 2891 (2021). <https://doi.org/10.3390/foods10112891>
- Richards, L.B., Lia, M., van Escha, B.C.A.M, et al. The effects of short-chain fatty acids on the cardiovascular system. *PharmaNutrition.* 4, 68 (2016). <https://doi.org/10.1016/j.phanu.2016.02.001>

- Siro, I., Kapolna, E., Kapolna, B., Lugasi, A. Functional food, Product development, marketing and consumer acceptance – a review. *Appetite*. 51,456 (2008). <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.05.060>
- Slavina, J.L., Lloyd, B. Health Benefits of Fruits and Vegetables. *Adv Nutr*. 3, 506 (2012). <https://doi.org/10.3945/an.112.002154>
- Soliman, G.A. Dietary Fiber, Atherosclerosis, and Cardiovascular Disease. *Nutrients*. 23;11(5), 1155 (2019). <https://doi.org/10.3390/nu11051155>
- Stephen, A. M., Champ, M. M. J., Cloran, S. J., et al. Dietary fibre in Europe: Current state of knowledge on definitions, sources, recommendations, intakes and relationships to health. *Nutr Res Rev*. 30(2), 149 (2017). <https://doi.org/10.1017/S095442241700004X>
- Sterna, V., Zute, S., Brunava, L. Oat grain composition and its nutrition benefice. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8, 252 (2016). <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.02.100>
- Tessari, P., Lante, A. A Multifunctional Bread Rich in Beta Glucans and Low in Starch Improves Metabolic Control in Type 2 Diabetes: A Controlled Trial. *Nutrients* 9(3), 297 (2017). <https://doi.org/10.3390/nu9030297>
- The InterAct Consortium (2015). Dietary fibre and incidence of type 2 diabetes in eight European countries: The EPIC-InterAct study and a meta-analysis of prospective studies. *Diabetologia*, 58, 1394-1408. <https://doi.org/10.1007/s00125-015-3585-9>
- Threapleton, D.E., Greenwood, D.C., Evans, C.E.L., et al. Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 347, f6879 (2013). <https://doi.org/10.1136/bmj.f6879>
- Tiwari, U., Cummins, E. Meta-analysis of the effect of  $\beta$ -glucan intake on blood cholesterol and glucose levels. *Nutrition*. 27(10), 1008 (2011). <https://doi.org/10.1016/j.nut.2010.11.006>
- Torres, J.D., Dueik, V., Carre, D., Bouchon, P. Effect of the Addition of Soluble Dietary Fiber and Green Tea Polyphenols on Acrylamide Formation and In Vitro Starch Digestibility in Baked Starchy Matrices. *Molecules*, 24, 3674, (2019). <https://doi.org/10.3390/molecules24203674>
- Trono D. Carotenoids in Cereal Food Crops: composition and retention throughout grain storage and food processing. *Plants*. 8, 551 (2019). <https://doi.org/10.3390/plants8120551>
- Tullio, V., Gasperi, V., Catani, M.V., Savini, I. The Impact of Whole Grain Intake on Gastrointestinal Tumors: A Focus on Colorectal, Gastric, and Esophageal Cancers. *Nutrients*. 13, 81 (2021). <https://doi.org/10.3390/nu13010081>
- U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans 2020-2025. 9th Edition, (2020). Disponibil la: [https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2020-12/Dietary\\_Guidelines\\_for\\_Americans\\_2020-2025.pdf](https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2020-12/Dietary_Guidelines_for_Americans_2020-2025.pdf) (accesat 21 ian 2022).
- U.S. Food and Agricultural Organization. Food-based dietary guidelines. <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries> (accesat 16 ian 2022).
- U.S. Department of Agriculture. MyPlate. Eat Healty Grains. Disponibil la: <https://www.myplate.gov/eat-healthy/grains>



- U.S. Department of Agriculture. MyPlate. Disponibil la: <https://www.myplate.gov/resources/graphics/myplate-graphics>
- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. (2013). USDA Food Composition Data. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 26. Disponibil la: <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl> (accesat la 23 februarie 2022)
- Van der Kamp, J.W, Poutanen, K., Seal, C.J., et al. The HEALTHGRAIN definition of 'whole grain'. *Food Nutr Res.* 58, (2014). <https://doi.org/10.3402/fnr.v58.22100>
- World Health Organization (WHO). Noncommunicable diseases. (2018). Disponibil la: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> (accesat la 10.01.2022)
- World Health Organization (WHO). Regional Office for Europe. (2003). Food-based dietary guidelines in the WHO European Region. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, <https://apps.who.int/iris/handle/10665/107490> (accesat la 12 februarie 2022)
- World Health Organization (WHO). Cardiovascular diseases factsheet. (2022). Disponibil la: [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)) (accesat la 25 februarie 2022)
- Wu, Y., Zhang, Q., Ren, Y., Ruan, Z. Effect of probiotic *Lactobacillus* on lipid profile: A systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *PLoS ONE.* 12(6): e0178868 (2017). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178868>
- Ye, E.Q., Chacko, S.A., Chou, E.L., Kugizaki, M., Liu, S. Greater whole-grain intake is associated with lower risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and weight gain. *J Nutr.* 142, 1304 (2012). <https://doi.org/10.3945/jn.111.155325>
- Zheng, B., Shen, H., Han, H., et al. Dietary fiber intake and reduce risk of ovarian cancer: a meta-analysis. *Nutr J.* 17, 99 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12937-018-0407-1>
- <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/canada/en/>
- <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/germany/en/>
- <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/greece/en/>
- <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/hungary/en/>
- <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/ireland/en/>
- <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/italy/en/>
- <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/romania/en/>



## CAPITOLUL 2.

### TIPURI DE PRODUSE FUNCȚIONALE DE PANIFICAȚIE

#### 2.1. Produse de panificație cu rol funcțional

Principalul rol al unei diete alimentare corecte este să ofere suficienți nutrienți pentru a satisface cerințele nutriționale ale unei persoane.

În prezent există din ce în ce mai multe dovezi științifice care susțin ipoteza că anumite alimente și ingrediente au efecte fiziologice și psihologice benefice, dincolo de furnizarea nutrienților de bază. Astăzi, știința nutriției a trecut de la conceptele clasice de evitare a deficiențelor de nutrienți și adecvare nutrițională de bază la conceptul de nutriție „pozitivă” sau „optimă”.

Accentul cercetării s-a mutat mai mult pe identificarea componentelor biologice active din alimente care au potențialul de a optimiza bunăstarea fizică și mentală și care pot reduce, de asemenea, riscul de îmbolnăvire.

Multe alimente neprocesate cum ar fi fructe, legume, soia, cereale integrale și lapte conțin componente cu potențiale beneficii pentru sănătate. În plus față de acestea, în prezent sunt dezvoltate noi alimente pentru a îmbunătăți sau încorpora aceste componente benefice pentru sănătatea consumatorilor.

Conceptul de alimente funcționale a apărut în Japonia. În anii '80, autoritățile sanitare din Japonia au recunoscut că o îmbunătățire a calității vieții trebuie să însoțească speranța de viață în creștere pentru numărul tot mai mare de persoane în vârstă din populație. A fost introdus conceptul de alimente care au fost dezvoltate special pentru a promova sănătatea sau a reduce riscul bolilor.

Industria alimentară s-a îndreptat astfel în direcția tot mai actuală de a răspunde nevoilor alimentare și pentru persoanele cu anumite afecțiuni de sănătate, indiferent de vârsta consumatorului.

Alimentele funcționale nu au fost încă definite prin legislație în Europa, acestea fiind considerate în general ca alimente ce sunt destinate consumului ca parte a dietei normale și care conțin componente biologice active ce ajută la îmbunătățirea sănătății și reducerii riscului apariției bolilor.

Ca bază legislativă pentru fabricarea acestor produse funcționale în Uniunea Europeană se respectă prevederile din:

-REGULAMENTUL (CE) NR. 1924/2006 AL PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI AL CONSILIULUI din 20 decembrie 2006 privind mențiunile nutriționale și de sănătate înscrise pe produsele alimentare;

-REGULAMENTUL (CE) NR. 1925/2006 AL PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI AL CONSILIULUI din 20 decembrie 2006 privind adaosul de vitamine și minerale, precum și de anumite substanțe de alt tip în produsele alimentare;

-REGULAMENTUL (CE) NR. 41/2009 AL COMISIEI din 20 ianuarie 2009 privind compoziția și etichetarea produselor alimentare adecvate pentru persoanele cu intoleranță la gluten;

-Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr. 828/2014 al Comisiei din 30 iulie 2014 privind cerințele de furnizare a informațiilor către consumatori cu privire la absența sau prezența în cantități reduse a glutenului în alimente.

Conform unei clasificări realizate de Asociația Americană de Dietetică toate alimentele sunt clasificate ca fiind funcționale la un anumit nivel fiziologic deoarece furnizează nutrienți sau alte substanțe cu rol energetic ce susțin creșterea sau mențin/remaniază procese vitale.

<https://federatiaromanadiabet.ro/cutas%CC%A6-ancut%CC%A6a-alimentele-functionale/>

Deoarece proiectul nostru este focusat pe produsele de panificație cu destinație funcțională este foarte important să prezentăm contextul actual în ceea ce privește preocuparea specialiștilor din domeniu legată de acest subiect.

Astfel, deoarece astăzi, consumatorii doresc produse de panificație cu un gust deosebit, create din ingrediente sigure, autentice și sănătoase, specialiștii tehnologi în colaborare cu medicii nutriționiști au dezvoltat tehnologii de fabricare specifice.

Putem spune că s-a ținut cont de faptul că gustul este o experiență modernă multi-senzorială de aspect, textură, aromă și arome; toate influențate de culturile noastre, etapele vieții, preferințele individuale și multe altele. Înțelegerea gustului are rădăcini în moștenirea noastră alimentară specifică fiecărei țări implicate în proiect, știința senzorială dar și know-how-ul în aplicații.

Categoria de produse de panificație funcționale în România nu este foarte dezvoltată în prezent, dar atenția specialiștilor se îndreaptă din ce în ce mai mult spre această zonă.

Sarcina noastră este să identificăm exact modul în care știința nutriției ar trebui să afecteze producția de alimente funcționale. Ne îndreptăm către o mai bună înțelegere a modului în care aceste schimbări globale vaste ale cerințelor nutriționale și a gradului de conștientizare a consumatorilor ne vor trasa direcțiile tehnologice de urmat.

Astfel, din punct de vedere tehnologic, îmbunătățim produsul de panificație și îl optimizăm din punct de vedere funcțional dincolo de gust, astfel încât să fie mai bun, mai hrănitor și mai sănătos.

Aceasta este de fapt tendința viitorului, tocmai în ideea de a veni în sprijinul populației care are nevoi de consum specific funcție de vârstă, stil de viață, afecțiuni de sănătate și nu în ultimul rând de obișnuința de consum națională.

Se va acorda o atenție deosebită următoarelor aspecte: gustul, textura, mărirea perioadei de valabilitate a produsului, valorile nutriționale, cerințele privind etichetarea pentru o informare corectă și completă a consumatorilor.

Astăzi, când consumatorul este din ce în ce mai informat și mai preocupat în ceea ce privește alimentația personală, s-a constatat că se preferă calitatea în detrimentul cantității.

Pentru a veni în întâmpinarea cerințelor consumatorilor cu diverse afecțiuni de sănătate, specialiștii din sectorul de panificație au în vedere următoarele tendințe din punct de vedere tehnologic:

- Soluții de reducere a cantității de zaharuri;
- Soluții de reducere a cantității de grăsime;
- Soluții de îmbogățire a produselor cu diverși nutrienți;
- Soluții de utilizare a ingredientelor naturale care să se reflecte într-o “etichetă curată” etc.

Toate aceste soluții sunt studiate și concepute astfel încât să se mențină gustul, textura și sațietatea produselor dar să se mărească și perioada de valabilitate a produsului și să se ajungă la valori nutriționale corespunzătoare și recomandate pentru consum.

În Europa, consumul de pâine îmbogățită cu compuși bioactivi este în creștere deoarece consumatorii înțeleg rolul componentelor benefice pentru sănătate ale acestor produse.

De aceea, în viitorul apropiat, produsele de panificație pot fi utilizate pentru a introduce în dietă compuși biologic activi și pentru a crește aportul lor.

O altă modalitate este de a utiliza pâinea cu valoare nutrițională crescută pentru a preveni anumite boli (Brodowska, M., 2014).

Întrebări și răspunsuri menite să traseze tendințele cercetărilor din domeniul industriei de panificație și nu numai:

<b>Întrebare</b>	<b>Scăderea cantității de zahăr ajută la scăderea numărului de calorii dintr-un produs de panificație cu conținut redus de zahăr?</b>
Răspuns	Reducerea cantității de zahăr nu va reduce neapărat numărul caloriilor. Acest lucru se datorează faptului că fibrele folosite pentru a înlocui zahărul sunt carbohidrați și, prin urmare, au un conținut caloric similar cu cel al zahărului. O mare reducere calorică poate fi realizată prin reducerea conținutului de grăsimi, deoarece grăsimea are un conținut caloric mai mare.

<b>Î</b>	<b>Soluțiile de reformulare propuse vin cu limitări de proces?</b>
R	Cercetările efectuate în unitățile de panificație duc la dezvoltarea de noi soluții, care nu fac altceva decât să dezvolte procesele tehnologice noi.
<b>Î</b>	<b>Se urmărește dezvoltarea de soluții având în vedere eticheta curată?</b>
R	Da, soluțiile au în vedere dezvoltarea de produse cu eticheta cât mai curată, iar acolo unde există numere „E”, acestea se încearcă a fi limitate la cele care ar fi de obicei găsite deja în ingrediente.

## 2.2. Analiza gamei sortimentale a produselor de panificație cu rol funcțional

Produsele alimentare dietetice au fost create pentru persoanele ce suferă de anumite boli. Mai poartă numele de produse pentru utilizare nutrițională particulară (particular nutritional uses – PARNUTS). Aceste produse au o compoziție adaptată pentru a satisface cerințele persoanelor cu diferite afecțiuni cărora le sunt destinate.

Din această categorie fac parte produse din care au fost înlăturate anumite componente (produse de panificație fără sare, fără gluten, cu aciditate scăzută) și produse de panificație în care sunt adăugate anumite componente (fibre alimentare, microelemente, vitamine, etc.) (Rumeus I., 2016)

În cazul dezvoltării produselor de panificație funcționale principalele direcții sunt legate de obținerea:

A) Produselor fără alergeni

B) Produselor îmbogățite

C) Produselor cu conținut redus de sare, zahăr, grăsime, etc (Szabó P. Balázs, 2017)

În dezvoltarea produselor funcționale de panificație (inclusiv pâine), este important să realizăm că atingerea calității alimentelor funcționale nu implică doar livrarea principiului activ la nivelul potrivit pentru eficiență fiziologică, dar și oferirea unui produs ce îndeplinește standardele legate de aspect, gust și textură (Alldrick, A. J., 2007).

### A) Produse fără alergeni

Alergenul este un antigen care produce reacții alergice în corpul uman. Majoritatea alergenilor sunt proteine, frecvent cu lanțuri laterale glucidice (glicoproteine), dar, mai rar, sunt alergene glucidele pure, substanțele chimice cu

moleculă mică (izocianați, anhidride sau formaldehidă), precum și unele metale (de exemplu crom și nichel).

Atunci când sunt utilizate pentru fabricarea produselor alimentare și rămân prezente în acestea, anumite ingrediente, alte substanțe sau produse (precum adjuvanții tehnologici) pot provoca alergii sau intoleranțe unor persoane, iar unele dintre aceste alergii sau intoleranțe reprezintă un pericol pentru sănătatea celor în cauză.

Este important să se furnizeze informații cu privire la prezența aditivilor alimentari, a adjuvanților tehnologici și a altor substanțe sau produse cu un efect alergen sau de intoleranță demonstrat din punct de vedere științific pentru a permite consumatorilor, în special acelorora dintre ei care suferă de alergii sau intoleranțe alimentare, să poată alege în cunoștință de cauză produse sigure. (REG. (UE) NR. 1169/2011, 2011)

Alergenii sunt conținuți și vehiculați de diverși factori din mediul extern:

- factori fizici: căldura, frigul (crioalergene);
- factori chimici: substanțe chimice, substanțe folosite în industria alimentară, medicamente, produse cosmetice, veninuri de animale și insecte, latex etc.;
- factori biologici: bacterii, virusuri, paraziți, toxine microbiene, insecte, polen, fructe (căpșuni, zmeură, kiwi, ananas, etc.) praf, fulgi, păr și scuame de animale, seruri heterologe, vaccinuri etc.;

Alergia este o reacție anormală, disproporționată, exagerată și excesivă a sistemului imunitar al unui organism, față de antigene exogene care sunt bine tolerate de subiecții normali.

#### • **Produse fără gluten**

Intoleranța la gluten sau boala celiacă este o boală genetică autoimună determinată de o sensibilitate la gluten. În cazul persoanelor care suferă de această boală, consumul de gluten produce o reacție imunologică toxică. Această reacție produce deteriorarea suprafeței mucoasei intestinului subțire, inflamarea acesteia și malabsorbția unor substanțe nutritive importante cum sunt grăsimile, calciul și fierul.

Aproximativ 1% din populația lumii este afectată de boala celiacă, însă din păcate multe persoane rămân nediagnosticate deși au fost făcute multe progrese în acest sens.

În timpul bolii, intestinul subțire este deteriorat, rezultând diaree, distensie abdominală, scădere în greutate, anomalii digestive și nutriționale. În acest din urmă caz, apar tulburările de absorbție a vitaminelor liposolubile, tulburarea metabolismului osos și anemia.

Produsele de panificație alergice sunt în special elaborate pentru nevoile consumatorilor sensibili la gluten sau cu celiachie. În ambele cazuri, simptomele

sunt similare, dar mult mai severe în cazul bolii celiace. (<https://glutenerzekeny.hu/akkor-mitol-puffadok-gabonaallergia-glutenerzekenyseg-coliakia/> ).

Sensibilitatea de gluten, cunoscută și sub numele de intoleranță la gluten, apare după o tulburare digestivă, în timpul căreia permeabilitatea peretelui intestinal crește, astfel încât o anumită cantitate de gluten nu mai este tolerată (<https://glutenerzekeny.hu/akkor-mitol-puffadok-gabonaallergia-glutenerzekenyseg-coliakia/> ).

Sensibilitatea la gluten poate fi tratată cu o dietă fără gluten. Boala celiacă, cunoscută și sub numele de enteropatie sensibilă la gluten este un răspuns autoimun multifactorial în care anticorpii sunt produși împotriva proteinelor de gluten din cereale și implică simptome gastrointestinale și tulburări ale absorbției nutrienților. (<https://glutenerzekeny.hu/akkor-mitol-puffadok-gabonaallergia-glutenerzekenyseg-coliakia/> ).

Persoanele depistate cu boala celiacă sunt îndrumate să urmeze o dietă fără gluten toată viața. Aceasta presupune excluderea proteinelor din grâu, secară, orz și hibrizi ai acestora cum sunt kamutul și triticale.

Prin această dietă se previne moartea timpurie și se reduce riscul de apariție a tumorilor maligne gastrointestinale. Dezavantajul este că este greu de urmat deoarece presupune eliminarea unui număr mare de produse ce conțin gluten (Rumeus I., 2016).

Boala celiacă nu poate fi vindecată, dar flora intestinală poate fi refăcută în special prin dieta fără gluten special elaborată pentru a trata simptomele.

În produsele de panificație fără alergeni, grâul și făina de secară sunt înlocuite cu făină de soia, porumb și alte cereale. (<https://glutenerzekeny.hu/mit-ehet-es-mit-nem-egy-glutenerzekenyosszefoglalo-tablázat/>).

Astfel, elaborarea unor noi produse fără gluten în vederea diversificării gamei este în beneficiul persoanelor care suferă de această boală deoarece le oferă mai multe variante de produse astfel îmbunătățindu-le calitatea vieții.

Majoritatea produselor de panificație sunt obținute din porumb și orez, astfel consumatorul are o alegere limitată.

Deoarece este naturală, hipoalergică și are un gust dulceag, făina de orez este una dintre cele mai utilizate tipuri de făinuri pentru obținerea produselor fără gluten. Aceasta asigură o cantitate ridicată de glucide digerabile dar are un conținut redus de proteine. Astfel, este necesară adăugarea altor componente pentru a putea obține un produs cu conținut nutritiv optim.

Există un interes crescut în obținerea unor noi tipuri de pâine fără gluten prin care se poate încorpora amidon, proteine neglutenice din lapte și combinații ale acestora.



Prin adăugarea altor ingrediente se poate ajunge la proprietăți viscoelastice asemănătoare glutenului ce pot conduce la obținerea unor produse vizibil îmbunătățite din punct de vedere al structurii, al senzației la masticăție, al structurii al acceptabilității și al termenului de valabilitate.

Cele mai cercetate ingrediente pentru adaos în produse de panificație fără gluten sunt făinurile de pseudocereale precum quinoa, amarant, hrișcă, sorg sau teff din care se pot obține produse cu conținut proteic vizibil îmbunătățit.

Printre cele mai utilizate făinuri de cereale care nu conțin gluten se numără făina de orz, ovăz și orez.

Pentru îmbunătățirea valorii nutritive a produsului finit se utilizează făina de mazăre, făina de *Psyllium*, fibre de sfeclă de zahăr, lapte de soia sau albumină din ou sau zer.

Prin adăugarea proteinelor se obține pâine fără gluten cu o calitate vizibil îmbunătățită. Pentru realizarea acestui lucru au mai fost studiate și alte adaosuri cum sunt: amidon din tapioca, fibre dietetice, hidrocoloizi și gume.

În cadrul altor cercetări a fost urmărit tratamentul făinurilor fără gluten cu transglutaminază microbiană (Rumeus. I, 2016).

### **Produse de panificație funcționale pentru persoanele cu boală celiacă**

Boala celiacă, cunoscută și sub numele de enteropatie sensibilă la gluten, este o reacție autoimună a organismului la consumul de gluten, proteină care se găsește în mod natural în cereale precum grâul, orzul și secara. Reacția autoimună provoacă leziuni ale vilozităților intestinale, care acoperă pereții interiori ai intestinului subțire, ducând la apariția malabsorbției cronice a diferiților nutrienți, în special a mineralelor și vitaminelor (Koskimaa și colab., 2020).

Cauzele exacte care contribuie la apariția bolii celiace nu sunt pe deplin cunoscute. Unele studii au evidențiat rolul factorilor genetici în manifestarea bolii și apariția acesteia la indivizii predispuși genetic, deoarece există multe cazuri în care mai mulți membri ai familiei suferă de boală celiacă diagnosticată. Cu toate acestea, în prezent sunt luați în considerare și alți factori medicali și ai stilului de viață, inclusiv practicile alimentare, care pot declanșa boala celiacă, după cum urmează: boli autoimune, infecții gastrointestinale, intervenții chirurgicale, sarcină, stres emoțional sau traumatic puternic.

Boala celiacă nu trebuie confundată cu intoleranța la gluten sau sensibilitatea la gluten. Persoanele care suferă de intoleranță la gluten pot prezenta simptome de boală celiacă și se recomandă evitarea consumului de alimente fără gluten, dar în cazul lor nu se declanșează un răspuns autoimun și nu există riscul de deteriorare a intestinului subțire.

În prezent, nu există tratament pentru boala celiacă, singura terapie fiind aceea de a urma o dietă strictă fără gluten pe tot parcursul vieții. Cu toate acestea, evitarea

completă a produselor din cereale care conțin gluten este destul de dificil de realizat și întreținut, deoarece anumite produse, precum făina de grâu, se găsesc în majoritatea alimentelor pe care le consumăm. La pacienții cu boală celiacă doar o dietă permanentă fără gluten va duce la recuperarea mucoasei intestinale.

Glutenul este o proteină care se găsește în mod natural în grâu, orz, secară și subproduse, cum ar fi pâinea, pastele, cerealele și alte produse de panificație.

Proteinele din grâu (specia *Triticum*) pot fi împărțite în două grupe (Brites și colab., 2018):

- proteine solubile în apă - albumine și globuline, care reprezintă 15% din totalul proteinelor;

- proteine insolubile în apă - gliadine (prolamină) și glutenine (glutelină).

Funcția principală a glutenului este aceea de a contribui la capacitatea de absorbție a apei, la vâscozitatea, coeziunea și elasticitatea aluatului pentru ca acesta să-și mențină forma (Ahmad și colab., 2019).

Pe lângă produsele de panificație care conțin grâu, secară și orz, glutenul poate fi adăugat și în multe alte alimente. În grâu, secară și orz, prolaminele prezente sunt gliadina, secalina și, respectiv, hordeina. Spre deosebire de grâu, secară și orz, ovăzul care conține avenină, o prolamină, s-a dovedit a fi neimunogen la majoritatea persoanelor cu boală celiacă. Diversele cercetări au raportat că gliadinele și gluteninele sunt responsabile pentru majoritatea efectelor negative asupra sănătății la pacienții cu boală celiacă (Koehler și colab., 2014; Ahmad și colab., 2019; Sharma și colab., 2020).

Conform Standardului Codex Alimentarius 118-1979 produsele alimentare etichetate cu mențiunea „fără gluten” trebuie să conțină mai puțin de 20 mg/kg de gluten în produsul final. Simbolul “Spicul Tăiat” este recunoscut la nivel internațional pentru a identifica produsele pentru pacienții cu boală celiacă (Koehler și colab., 2014b).

De asemenea, alimentele cu un conținut foarte scăzut de gluten, constând din sau care conțin unul sau mai multe ingrediente obținute din grâu, secară, orz, ovăz sau soiurile lor încrucișate, care au fost special prelucrate pentru a reduce conținutul de gluten, a căror etichetă este marcată „Conținut foarte scăzut de gluten”, trebuie să conțină mai puțin de 100 mg/kg de gluten în produsul final (Comisia Europeană, 2014).

Prevederea suplimentară pentru alimentele care conțin ovăz este stabilită în legislația Uniunii Europene prin Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr. 828/2014 al Comisiei din 30 iulie 2014 privind cerințele pentru furnizarea de informații consumatorilor cu privire la absența sau prezența redusă a glutenului în alimente: „Ovăzul conținut într-un aliment prezentat drept fără gluten sau cu un conținut foarte scăzut de gluten trebuie să fi fost special produs, preparat și/sau

prelucrat, astfel încât să se evite contaminarea cu grâu, secară, orz sau soiurile lor încrucișate și conținutul de gluten al acestor produse cu ovăz nu trebuie să depășească 20 mg/kg.

Produsele de panificație fără gluten pot fi fabricate din cereale naturale fără gluten, cum ar fi porumbul, orezul, sorgul și meiul, dar și din pseudocereale precum hrișcă, amarant și quinoa (Xu și colab., 2020, Fernandes Drub și colab., 2021). În alte produse fără gluten se utilizează concentrat de proteine din floarea-soarelui sau făină de insecte, ca înlocuitor al glutenului (Zorzi și colab., 2020; Da Rosa Machado și Cruz Silveira Thys, 2019). În plus, materiile prime care conțin gluten din grâu, secară sau orz pot fi transformate în materii fără gluten prin prelucrări specializate, cum ar fi spălarea extinsă pentru îndepărtarea amidonului, tratamentul peptidazei pentru băuturi sau utilizarea tulpinilor de cereale cu un conținut scăzut de gluten (Koehler și colab., 2014b).

#### • **Produse fără lactoză**

Una dintre cele mai frecvente forme de intoleranță alimentară este intoleranța la lactoză. Aceasta se caracterizează prin incapacitatea de a digera și absorbi lactoza. Se manifestă prin simptome gastrointestinale provocate de consumul de lapte și derivați ai acestuia.

Lactoza nu poate fi absorbită la nivelul intestinului ca atare ci trebuie să fie scindată de către lactaza proprie organismului. Problemele apar atunci când această enzimă lipsește din organism și procesul de scindare nu mai poate avea loc. Astfel, după aproximativ 30-120 minute de la consumul de alimente ce conțin lactoză apar semnele intoleranței.

Acest tip de intoleranță se clasifică în:

- ✓ Congenitală – absența enzimei la naștere;
- ✓ Primară – reducerea predeterminată genetic a activității la vârsta copilăriei, adolescenței sau la adult;
- ✓ Secundară - activitate enzimatică redusă în boli intestinale difuze: lambliaza, infecții cu rotavirus, populare bacteriană intestinală, rezecții intestinale.

În general, efectele intoleranței se manifestă la 10-15 minute de la ingestia laptelui bogat în lactoză și se manifestă prin: agitație periombilicală, balonare, crampe migrante, eventual în asociere cu amețeli, tahicardie, transpirație, paloare, urmează evacuări imperioase, cu scaune apoase, aerate.

Persoanele ce au intoleranță la lactoză o pot controla prin modificarea alimentației, reducând consumul de alimente bogate în lactoză.

La majoritatea pacienților nu este necesară excluderea completă a lactozei ci consumul de cantități mici (<12 g lactoză, reprezentând aproximativ 240 ml lapte) (Laszlo, M., 2019).

## **B) Produse îmbogățite**

Produsele îmbogățite sunt produse funcționale ce și-au dovedit efectele benefice asupra sănătății împreună cu efectele nutriționale de bază. Este important ca procesul să nu afecteze proprietățile organoleptice de bază ale produsului (Markovics E., 2007).

Pentru produsele de panificație, nutrienții de bază (ex: proteine, carbohidrați), nutrienți auxiliari (ex: vitamine, minerale) și substanțe adiacente (ex. fibre) sunt adăugate la alimente pentru a spori nutriția.

Deoarece este produsul cu cea mai largă utilizare zilnică, pâinea poate fi utilizată pentru realizarea unei suplimentări a alimentației cu substanțe biologic active.

Prin compensarea deficitului în lizină, de exemplu, cu ajutorul unor surse proteice bogate se pot îmbunătăți calitățile nutriționale ale proteinelor din pâine, de exemplu făină de soia sau făină de floarea soarelui.

Pentru a nu afecta volumul, porozitatea, elasticitatea și gustul miezului nu trebuie ca adaosul de făină de soia să depășească 3-5% din făina de grâu folosită.

Cu ajutorul laptelui praf degresat, al zerului dar și al cazeinaților și al coprecipitaților se poate obține o fortifiere eficientă a pâinii.

Un vector eficient pentru unele vitamine și substanțe minerale este reprezentat de pâine. Pâinea este fortifiată cu ajutorul micronutrienților, aceștia putând fi adăugați în apa folosită la prepararea aluatului.

Fortifierea pâinii cu calciu, magneziu și vitaminele A, E și B6 este reglementată în anumite țări din lume. Uneori este preferată utilizarea sării îmbogățite cu micronutrienți.

În unele cazuri alte ingrediente din premixurile alimentare sunt încapsulate în membrane alimentare ce se vor dezintegra în aluat. Cel mai des întâlnite în aceste premixuri sunt tiamina, niacina, riboflavina, fierul iar mai rar se întâlnesc acidul folic, calciul și vitamina D.

Una dintre cele mai des întâlnite fortifieri este cea cu iod, aceasta fiind impusă și prin legislație în România, astfel că în produsele de panificație se folosește sarea iodată. Au fost realizate cercetări privind fortifierea pâinii cu tiamină și extracte din orez negru, bogate în antociani, vitamina D, fier și fibre (Rumeus I., 2016).

### **B1) Produse îmbogățite cu vitamine**

Vitaminele sunt compuși biologici vitali esențiali pentru corp (Gobbetti, M, 2018). Prin îmbogățirea cu vitamine, cantitatea de vitamine, esențiale pentru corpul uman, este crescut. Pentru produsele de panificație, vitaminele B, cum sunt vitaminele B1, B2, B3, B6 și B9 sunt adăugate. Complexul de vitamine B este cel mai utilizat pentru acest scop (Markovics E., 2007).

Determinarea raportului corect de dozare este o sarcină complicată, datorită dozei zilnice recomandate, stabilitatea vitaminelor, și pierderea de vitamine în timpul depozitării.

Pe baza experiențelor practice, se poate afirma că aceste vitamine în general au nevoie de o doză suplimentară de 10-20% pentru ca produsul să conțină doza intenționată pe tot parcursul perioadei de valabilitate. (Markovics E., 2007).

Cantitatea de vitamină adăugată este în general mică, astfel că este recomandabil ca aluatul să fie amestecat cu un purtător cum este sucroza. În tehnologie, trebuie avut în vedere faptul că vitaminele sunt foarte reactive și, prin urmare, instabile, în plus, anumite vitamine au proprietăți organoleptice și posibile efecte secundare (Markovics E., 2007).

### **B2 )Produse îmbogățite cu minerale**

Mineralele din corpul nostru promovează buna funcționare a enzimelor și a proceselor de transmitere a stimulilor. Produsele de panificație sunt de multe ori îmbogățite cu minerale cum sunt Fe, Ca și P. Cantitatea esențială de fier la om este mică, dar evidentă pentru enzimele hemoglobinei, citocromului, peroxidazei și catalazei ([https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-\(PKU\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-(PKU).aspx) ).

Doza zilnică de Ca și P este 800 mg, care este cea mai mare dintre minerale (Markovics E., 2007).

Raportul Ca:P este optim 1:2 (Fenyvessy J., Forgács J., 2000). Nivelurile de dozare a mineralelor se aplică aceluiași reguli ca și pentru îmbogățirea cu vitamine.

### **B3) Produse de panificație funcționale cu adaos de acid folic**

Exceptând  $\beta$  – glucanul, și alte ingrediente, caracterizate prin proprietăți benefice pentru sănătate pot fi adăugate în pâine și în produsele de panificație. Aceste ingrediente sunt fie substanțe, ce nu sunt conținute în produsele convenționale, sau substanțe care există deja dar în cantități mici – de cele mai multe ori prea mici pentru a influența sănătatea și bunăstarea oamenilor.

Aditivii, cum este complexul de vitamine B, sunt ingrediente care sunt observate în mod natural în cereale și sunt înlăturate în timpul măcinării.

O idee atractivă pentru consumatori o reprezintă creșterea aportului de acid folic cu ajutorul unei tehnici biotehnologice prin care drojdia este utilizată pentru a crește concentrația de acid folic ce există în mod natural în produsele alimentare fermentate.

Conținutul de acid folic în produsele cu drojdie fermentată poate fi crescut semnificativ prin utilizarea unor tulpini de drojdie selectate și o procedură adecvată de cultivare dedicate acestei tulpini.



Hjortmo și colab. au realizat o astfel de analiză utilizând *Saccharomyces cerevisiae* CBS7764 și drojdia brutarului ca tulpină de referință.

*Saccharomyces cerevisiae* a fost cultivată într-un mediu definit și recoltată în faza fermentativă a creșterii (respiro). Drojdia de panificație comprimată a fost cumpărată dintr-un magazin local și a fost depozitată în frigider până la coacere.

Conținutul de acid folic a fost de 3-5 ori mai mare în pâinea albă de grâu cu o tulpină de *Saccharomyces cerevisiae* CBS7764 decât în pâinea convențională.

Aluatul obținut conținea 135-139 μg de acid folic/100 g substanță uscată, în comparație cu pâinea din făină de grâu cu drojdie de panificație comprimată ce conține 27-43 μg de acid folic/100 g substanță uscată.

Posibilitatea practică de aplicare a acestei strategii indică faptul că utilizarea unei tulpini adecvate pentru producerea pâinii este o alternativă atractivă în comparație cu fortificarea pâinii cu acid folic sintetic.

Pâinea integrală este în general caracterizată printr-o valoare nutrițională mai bună decât pâinea albă, deoarece are un conținut mai ridicat de fibre alimentare, vitamine, în special cele din complexul B precum și micro și macronutrienți.

Cu toate acestea, pâinea integrală este caracterizată și printr-un nivel înalt de fitați (myo-inositolhexakisphosphate, InsP 6), care pot forma chelați și lega minerale, formând complecși insolubili, ce pot conduce la absorbția mineralelor și scăderea biodisponibilității.

Ca rezultat, poate reduce valoarea nutrițională a produsului integral. Leenhardt și colab. au analizat modificările în hidroliza fitaților prin fermentarea maiei și adăugarea in vitro a unui acid organic exogen.

S-a observat că reducerea pH-ului aluatului la aproximativ 5,5 determinată de adăugarea maiei sau a acidului lactic, în ambele cazuri, a fost asociată cu o reducere cu aproximativ 35% a conținutului de fitat. Alți autori confirmă că ambele metode de fermentare sunt tehnici utile ce permit scăderea cantității de fitat din cerealele integrale ca o consecință pentru menținerea valorii nutriționale ridicate a produsului.

#### **B4) Produse de panificație funcționale îmbogățite cu fitosteroli**

Fitosterolii (sterolii din plante) sunt unii dintre compușii care formează membranele celulelor vegetale. Structura lor chimică este asemănătoare cu structura colesterolului, astfel încât pot fi tratate de către corpul uman drept colesterol, și în consecință, consumul lor poate determina o scădere a nivelului de colesterol din sânge.

În intestin, fitosterolii sunt combinați cu aceeași receptori ai celulelor intestinale ca și colesterolul, astfel încât absorbția acestuia este blocată și excreția lui este crescută.



În afară de o scădere a nivelurilor totale de colesterol, fitosterolii pot influența profilul lipidelor, scăzând nivelul de colesterol de tip LDL (Low Density Lipoprotein Cholesterol - Colesterol cu lipoproteină de densitate joasă), numit și colesterol rău.

Doza terapeutică de fitosteroli, ce scade colesterolul LDL este de 2 g pe zi.

Totuși, aportul de fitosteroli într-o dietă tipică nu este posibil pentru a obține un rezultat benefic ci acestea trebuie încorporate în alimente funcționale.

În cazul dezvoltării de produse funcționale cu adaos de fitosteroli este necesar să fie luată în considerare cantitatea medie de produs îmbogățit consumat în dietă astfel încât să asigure doza de 2 g de fitosteroli în porția zilnică medie.

În cazul produselor de panificație cu adaos fitosteroli aceștia au avut efect de creștere a cantității de colesterol HDL (High Density Lipoprotein Cholesterol) ce poate reduce riscul apariției bolilor cardiovasculare.

Alte studii au indicat eficiența pâinii din secară cu conținut ridicat de fibre și îmbogățite cu fitosteroli în scăderea nivelului de colesterol din sânge.

Consumul a două porții de pâine îmbogățite cu colesterol, față de consumul unei singure porții, a avut un efect pozitiv (colesterolul LDL a fost redus cu 10,4%, în loc de o reducere de 8,1%).

The Scientific Committee on Food (SCF) a declarat referitor la efectele pe termen lung ale aportului de fitosteroli din diverse surse alimentare că nu există dovezi ale unor beneficii suplimentare ale unui consum mai mare de 3 g /zi acestea, fiind posibilă chiar apariția unor efecte nedorite și de aceea este mai prudent să fie evitat (Brodowska M., 2014).

### **B5) Avantajele consumului de produse de panificație îmbogățite cu probiotice / prebiotice / sinbiotice**

Termenul „probiotic” este derivat din termenul grecesc „pro bios” care înseamnă „pentru viață” și este asociat cu bacterii care au efecte benefice asupra sănătății oamenilor și animalelor.

Prima mențiune a probioticelor a fost făcută de Elie Meltchnikoff, care a introdus conceptul „probiotic” pentru viața lungă și sănătoasă a țăranilor bulgari care consumau zilnic produse lactate fermentate. Cercetătoarea a concluzionat că această longevitate a fost atribuită produselor fermentate cu *Lactobacillus* care influențează pozitiv microflora intestinală, prin protejarea intestinului.

Termenul de probiotice a fost folosit ulterior de Lilly și Stillwell (1965) pentru a descrie „substanțele produse de unele microorganisme care prelungesc faza logaritmică a altora”, în contrast cu termenul de „antibiotice” (Lilly și Stillwell, 1965).

În prezent, se utilizează definiția FAO/OMS a probioticelor: „microorganisme vii care, atunci când sunt administrate în cantități adecvate, conferă gazdei un

beneficiu pentru sănătate” (FAO/OMS, 2006). Definiția actuală clarifică faptul că probioticele ar trebui să fie microorganisme vii și subliniază, de asemenea, importanța „cantității adecvate” pentru consum.

Principalele tulpini bacteriene utilizate în mod obișnuit în probiotice sunt bacteriile lactice din genurile *Lactobacillus* și *Bifidobacterium*. Alte bacterii lactice utilizate în probiotice sunt *Pediococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* și *Weissella*. Anumite tulpini de drojdie și ciuperci sunt, de asemenea, recunoscute pentru efectele probiotice.

Mai multe aspecte, inclusiv caracteristicile de siguranță, funcționale și tehnologice, trebuie luate în considerare în procesul de selecție a microorganismelor probiotice (Mitropoulou și colab., 2013).

Aspectele de siguranță includ specificații precum originea (tractul gastro-intestinal uman sănătos), non-patogenicitatea, efecte adverse nedigestive și caracteristicile rezistenței non-antibiotice. Aspectele funcționale includ viabilitatea și persistența în tractul gastro-intestinal, supraviețuirea în fața stresului digestiv, imunomodulare și proprietăți antagoniste și antimutagenice. Tulpinile probiotice trebuie examinate cu atenție, în funcție de destinația lor tehnologică. În plus, nu ar trebui să modifice gustul produselor.

Produsele probiotice ar trebui să conțină microorganisme cu funcții probiotice în cantități mai mari de 10<sup>6</sup> CFU/g (CFU/ml) până la sfârșitul perioadei lor de valabilitate. Acesta se numește nivelul „minim terapeutic” (Neffe-Skocińska și colab., 2018).

Probioticele sunt legate de diferite beneficii pentru sănătate (FAO/OMS, 2006; Coté și colab., 2013; Shakeri și colab. 2014; Novik și Savich, 2020):

1. Tulburări asociate tractului gastro-intestinal (prevenirea diareei cauzate de anumite bacterii și virusuri patogene; infecții și complicații cu *Helicobacter pylori*; constipație; dispepsie; boli inflamatorii și sindroame intestinale; cancer);
2. Imunitatea mucoasei (modularea imunității gazdei, apărarea împotriva infecțiilor, prevenirea cancerului);
3. Alergii (modularea răspunsului imun și prevenirea apariției bolilor alergice);
4. Boli cardiovasculare (beneficii pentru inimă, inclusiv prevenirea și tratamentul sindroamelor cardiace ischemice, scăderea colesterolului seric).
5. Tulburări ale tractului urogenital (vaginoză bacteriană, vaginită de drojdie și infecții ale tractului urinar);
6. Boala Alzheimer (contracarează progresia acesteia).

Posibile mecanisme de acțiune probiotice în controlul agenților patogeni intestinali includ (FAO/OMS, 2006):

- Producția de substanțe antimicrobiene;
- Excluderea competitivă a legării agentului patogen;
- Concurență pentru nutrienți;
- Modularea sistemului imunitar.

Un **prebiotic** este un ingredient alimentar nedigerabil care aduce beneficii organismului, stimulând selectiv creșterea și/sau modificând activitatea metabolică a uneia sau a unui număr limitat de specii bacteriene din colon care au potențialul de a îmbunătăți sănătatea gazdei.

Inulina și oligofrucoza, fructanii fermentabili nedigestibili, se numără printre cele mai studiate prebiotice (Gibson, 2004).

Criteriile cheie pentru ca un ingredient alimentar să fie clasificat ca prebiotic este acela că trebuie să aibă ca rezultat un transfer semnificativ în colon și să nu fie hidrolizat sau absorbit în partea superioară a tractului gastro-intestinal. Trebuie să fie un substrat selectiv pentru una sau mai multe bacterii benefice care sunt stimulate să crească și poate induce efecte locale (în colon) sau sistemice prin produse de fermentare bacteriană, care sunt benefice pentru sănătatea gazdei.

Pe lângă potențialul lor de a modifica microflora intestinală și modificările metabolice benefice, sunt investigate multe alte efecte ale prebioticelelor. Acestea includ capacitatea lor de a activa sistemul imunitar, de a crește absorbția anumitor minerale, precum calciul, și de a inhiba leziunile care sunt precursori ai adenoamelor și carcinoamelor. Astfel, acestea ar putea avea potențialul de a ajuta la reducerea unora dintre factorii de risc implicați în cancerul colorectal.

Strategiile pentru dezvoltarea produselor prebiotice ca alimente funcționale ar trebui să vizeze furnizarea de substraturi fermentabile specifice pentru bacterii benefice, cum ar fi bifidobacteriile, lactobacilii și Bacteroides. Acestea pot furniza cantități și proporții benefice de produse de fermentație, în special în colonul distal, unde se crede că efectele sunt cele mai favorabile.

Un **sinbiotic** este un amestec de probiotice și prebiotice cu scopul de a crește supraviețuirea bacteriilor care promovează sănătatea, având ca obiectiv final modificarea florei intestinale și metabolismul acesteia.

Probioticele au fost definite recent drept microorganisme probiotice inactivate care sunt capabile să ofere beneficii pentru sănătate (de Almada și colab. 2016; Granato și colab., 2020).

### **Produse de panificație îmbogățite cu prebiotice, probiotice și sinbiotice**

Produsele de panificație funcționale îmbogățite cu probiotice necesită o abordare diferită datorită temperaturilor ridicate în care sunt coapte. Deoarece majoritatea microorganismelor probiotice ar fi eliminate prin procesul de coacere, o

alternativă pentru a oferi un beneficiu consumatorilor este tehnologia aluatului (Longoria-García și colab., 2018; Gobbeti și colab., 2018).

Cerealele și produsele de panificație pot fi utilizate ca substraturi fermentabile pentru creșterea microorganismelor probiotice. De asemenea, cerealele pot fi aplicate ca surse de fibre alimentare (carbohidrați nedigerabili) care pot stimula selectiv creșterea lactobacililor și a bifidobacteriilor prezente în colon și pot acționa ca prebiotice.

Cerealele care conțin fibre solubile în apă, cum ar fi beta-glucanul și arabinoxilanul, oligozaharide, cum ar fi galacto- și fructo-oligozaharidele și amidonul rezistent, pot avea efecte prebiotice.

Componentele cerealelor, cum ar fi amidonul, pot fi utilizate ca materiale de încapsulare pentru probiotice pentru a-și îmbunătăți stabilitatea în timpul depozitării și a-și spori viabilitatea în timpul trecerii lor prin condițiile adverse ale tractului gastro-intestinal (Ozyurt și Ötles 2014; Kailasapathy, 2002; De Prisco și Mauriello, 2016).

#### **B6) Produse îmbogățite cu carbohidrați**

Carbohidrații, inclusiv mono și dizaharidelor, sunt o sursă importantă de energie pentru organismul nostru datorită digestibilității lor ușoare și rapide ([https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-\(PKU\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-(PKU).aspx))

În timpul exercițiului, carbohidrații sunt sursa utilizării rapide a energiei. Fenilcetonuria (PKU) este o boală moștenită genetic în care fenilalanina, o enzimă esențială de disociere a enzimei fenilalanin - hidroxilază, este absentă, rezultând aminoacidul care se acumulează în sânge și apoi în creier, provocând leziuni cerebrale severe și deseori ireversibile.

(<https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-PKU.aspx>)

Boala nu are în prezent nici un remediu, doar daunele suplimentare pot fi evitate. Din cauza leziunilor cerebrale cauzate de boli, alimentele cu conținut ridicat de carbohidrați au un conținut mai ridicat de glucoză decât necesarul energetic al creierului.

#### **B7) Produse îmbogățite cu fibre**

Fibrele alimentare (ex: celuloza, hemiceluloza, pectina și alte polizaharide stocate) sunt carbohidrați complecși, nedigestibili. Digestia celulozei în alimentele cu conținut ridicat de fibre ajută la intensificarea mișcării intestinale, reducând astfel timpul necesar trecerii prin tractul intestinal.

Fibrele sunt utile în prevenirea mai multor boli și condiții anormale. Nivelurile de colesterol din sânge ar putea fi reduse, glicemia stabilizată, iar unele fibre joacă un rol semnificativ în prevenirea cancerului de colon, obezitate și constipație. ([https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-\(PKU\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-(PKU).aspx) )

Ca rezultat, aportul de fibre este esențial pentru organism pentru a facilita funcționarea normală. Pentru a susține o nutriție echilibrată, produsele îmbogățite cu fibre au apărut în industria de panificație. Datorită conținutului ridicat de fibre, merele și ovăzul sunt utilizate cel mai mult pentru a crește conținutul de fibre. Tehnologia trebuie să ia în considerare utilizarea fibrelor alimentare ce afectează capacitatea de hidratare a aluatului.

### **B8) Produse îmbogățite cu proteine**

Proteinele sunt materialele noastre de construcție de bază, care ajută la captarea apei, transferul de nutrienți, participă la procesele metabolice și sunt o sursă importantă de energie (Markovics E., 2007). Apariția produselor bogate în proteine printre produsele de panificație este în prezent extrem de la modă și necesară.

Majoritatea proteinelor derivate din plante nu sunt complete, deoarece aminoacizii esențiali pentru corpul uman sunt mai puțini sau absenți, astfel încât consumul exclusiv al acestora provoacă deficiențe (Markovics E., 2007). Pentru a preveni acest lucru, din ce în ce mai des, procesele tehnologice sunt utilizate pentru a completa conținutul de proteine al produselor. Completarea se poate realiza cu preparate cu aminoacizi sau cu proteine naturale având un set de aminoacizi favorabil, preferându-l cel mai adesea pe acesta din urmă <https://glutenerzekeny.hu/mit-ehet-es-mit-nem-egy-glutenerzekenyosszefoglaltablazat/>.

Ca aditiv suplimentar derivat din plante, sunt utilizate în principal diferite preparate din soia, deoarece conțin lizină și treonină.

Cel mai adesea, proteina din lapte este utilizată ca supliment alimentar, dar în alte experimente, proteina din serul sangvin poate fi dozată. Valoarea biologică a produselor de panificație poate fi crescută utilizând ouă în produs deoarece valoarea nutrițională determinată pe baza conținutului de proteine și a compoziției de aminoacizi este cea mai mare dintre toate alimentele în afară de laptele matern. Trebuie să fie notat că prin creșterea conținutului de proteină, conținutul de carbohidrați este redus.

Conștientizarea în creștere a consumatorilor cu privire la relația dintre dietă și beneficiile pentru sănătate au determinat sectorul industrial să își îmbunătățească profilul industrial al unei game foarte largi de produse alimentare (Bogue, Collins și Troy, 2017; Granato, et al., 2020).

În ultima decadă, industria de panificație a întâmpinat o scădere a consumului de pâine datorită unei diversități mai mari a produselor de panificație optimizate (cum este reducerea sodiului, fără gluten, reducerea zahărului și reducerea numărului de calorii). Mai recent, tendința de creștere a conținutului de proteine



din domeniul panificației a constituit o cerere în creștere din partea consumatorilor (Popa, Ungureanu, Mitelut, Popa, & Jurcoane, 2021).

Mențiunile nutriționale sunt permise numai dacă sunt enumerate în Anexa Regulamentului (CE) nr. 1926/2006, modificat prin Regulamentul (CE) nr. 1047/2012.

O afirmație conform căreia un aliment are un conținut ridicat de proteine, și orice mențiune ce poate avea aceeași semnificație pentru consumator poate fi făcută numai în cazul în care cel puțin 20% din valoarea energetică a alimentului este asigurată de proteine.

Proteinele sunt compuși naturali prezenți deja în multe ingrediente din panificație și pot fi împărțite în două grupuri principale: proteine funcționale și non-funcționale.

Proteina din grâu este un amestec binar complex de gliadină și glutenină și aparține primului grup. Când sunt hidratate în timpul etapei de frământare, gliadina și glutenina se autoasamblează într-o rețea vâscoelastică numită gluten. Mai multe studii au demonstrat că rețeaua de gluten este responsabilă pentru proprietățile reologice, abilitatea aluatului de a reține dioxid de carbon în timpul fermentării și în stadiul incipient al coacerii (Barak, Mudgil, & Khatkar, 2013; Cappelli, Oliva, & Cini, 2020; Tietze, Jekle, & Becker, 2019).

În plus, prezența glutenului afectează calitatea produsului final (volumul pâinii și textura). De aceea, o pâine de calitate ridicată nu poate fi produsă fără gluten (Sahin, Wiertz, & Arendt, 2020).

În timp ce proteina din grâu poate fi funcțională, alte surse de proteină pot fi utilizate în formularea pâinii cu scopul de a crește conținutul de proteină. Totuși, aceste proteine non-funcționale pot interfera cu formarea glutenului și compromite eficiența procesării (aluat mai rigid și mai lipicios) și proprietățile calitative ale pâinii cum sunt masticabilitatea, volum mai scăzut, textură mai fermă și un gust neplăcut (Boukid, Rosell, & Castellari, 2021).

În consecință, este un factor cheie în identificarea nivelului potrivit de apă în pâine cu conținut ridicat de proteină pentru a avea suficientă apă disponibilă pentru ingredientele prezente în sistem. De aceea, creșterea atât a nivelului de apă cât și a timpului de frământare ar trebui să faciliteze hidratarea ingredientelor.

Unul dintre ingredientele de colecție al KERRY este Prodiem Rice 5020. Prodiem Rice 5020 este o proteină din orez ce oferă gust bun și textură bună.

Componenta proteică a orezului este în general considerată hipoalergenică (Romero, 2014), iar calitatea sa nutrițională este estimată a fi echivalentă sau mai mare decât a altor cereale, dar considerabil mai scăzută în comparație cu proteinele derivate din surse animale, și culturi de legume și oleaginoase (Day, 2013).



Este, de asemenea, foarte disponibil și la costuri reduse. Din toate aceste motive, Prodiem Rice 5020 a fost identificat drept ingredientul potrivit pentru a satisface cererea consumatorilor și a producătorilor.

În această lucrare, Prodiem Rice 5020 a fost utilizat pentru pâinea albă la tavă pentru a susține mențiunea ”bogat în proteine”. Abordarea și acțiunile întreprinse pentru a obține pâinea de calitate înaltă vor fi prezentate în această lucrare.

### **C) Produse de panificație cu conținut redus**

Alimentele cu conținut redus sunt alimente funcționale în care reducerea cantitativă a substanțelor cu aport excesiv are un efect dăunător asupra sănătății. În industria de panificație produsele cu conținut redus de carbohidrați, cu conținut redus de sare sau cu conținut redus de grăsimi au apărut pentru acest scop.

#### **C1) Produse de panificație cu conținut redus de carbohidrați**

Produsele cu conținut redus de carbohidrați sunt preferate în primul rând de consumatorii cu probleme de metabolism, dar și de către cei care țin diete.

Cea mai severă formă de tulburare a metabolismului glucidic este diabetul, unde se pot distinge tipul 1 și tipul 2 (<https://cukorbetegseg-inzulin.hu/cukorbetegseg-fajtai>).

Insulina, produsă de pancreas în organism, ajută la integrarea unităților de glucoză din plasmă în celule.

Pe măsură ce nivelul glicemiei scade, eliberarea insulinei este, de asemenea, redusă. Gama normală a nivelului de glucoză din sânge este asigurată de ficat. În cazul diabetului, acest proces nu funcționează corect, prin urmare zahărul se acumulează în sânge. În cazul diabetului de tip 1, pancreasul nu produce suficientă insulină pentru a menține nivelurile normale de glucoză din sânge, în timp ce diabetul de tip 2 face ca celulele să devină rezistente la insulină. (<https://cukorbetegseg-inzulin.hu/cukorbetegseg-fajtai>)

În schimb, diabetul de tip 2 este declanșat de alți factori de boală și de risc, astfel poate fi vindecat prin rezolvarea problemelor de sănătate care cauzează diabet sau prin reducerea factorilor de risc (de exemplu, obezitatea). În acest din urmă caz, diabetul poate fi tratat cu o dietă individualizată, care limitează și minimizează aportul de carbohidrați.

Un produs cu conținut redus de carbohidrați este considerat a fi un produs de panificație dacă conținutul de carbohidrați este redus cu cel puțin 30% (Markovics E., 2007). În practică, acest lucru se realizează în principal prin filtrarea proteinelor.

Pentru tehnologie, trebuie luat în considerare faptul că reducerea cantitativă a carbohidraților va avea un efect tehnico-funcțional și capacitatea de absorbție a apei a aluatului va scădea. Pentru a remedia acest lucru, hidrocoloizii sunt folosiți în industrie, cum ar fi guma de guar.

## **C2) Produse de panificație cu conținut redus de sare**

În contextul actual, concentrația de sare din alimente a devenit o adevărată problemă. Datorită conținutului ridicat de sare din dietă apar probleme cum sunt tensiunea arterială crescută ce poate conduce la accident vascular cerebral și boli ale inimii.

La sfârșitul secolului al XVII-lea sarea a început să fie adăugată în pâine iar rolul său fiind foarte important:

- Intensificarea gustului celorlalte ingrediente din aluat/pâine;
- Încetinește viteza de fermentare și activitatea enzimelor și controlează creșterea drojdiei;
- Obținerea unui produs cu o textură îmbunătățită datorită efectului pe care îl are asupra rețelei de gluten, aceasta reținând mai bine dioxidul de carbon provenit din fermentație și ajutând la obținerea unui volum mai bun;
- Deoarece are caracter higroscopic ajută la păstrarea umidității pâinii;
- Ajută la reducerea alterării, inhibând în special dezvoltarea mucegaiurilor.

În pâinea din Europa conținutul de sare variază între 1,0-1,5% față de cantitatea de făină utilizată.

Pentru persoanele cu probleme de sănătate, în special pentru cei cu tensiune arterială ridicată se recomandă consumul de produse cu conținut redus de sare.

Pentru a putea răspunde acestor nevoi industria de panificație a elaborat produse fără sare sau cu conținut redus de sare.

Încă din 2003 legislația europeană a permis menționarea pe etichetă a sintagmei ”cu conținut scăzut de sare” pentru produsele care au un conținut de sare sub 0,3% (Rumeus, I., 2016).

Reducerea conținutului de sare a devenit program național în Ungaria astăzi, cu principalul scop de a inhiba aportul excesiv de sare la populație, reducând astfel prevalența hipertensiunii la populație și astfel riscul de accident vascular cerebral și atac de cord.

[https://www.ogyei.gov.hu/stop\\_so\\_nemzeti\\_socsokkento\\_program/](https://www.ogyei.gov.hu/stop_so_nemzeti_socsokkento_program/)

În reducerea conținutului de clorură de sodiu din produsele de panificație, trebuie să fie luat în considerare faptul că sarea are proprietăți tehnofuncționale și va afecta structura aluatului.

## **C3) Produse de panificație cu conținut redus de grăsime**

Grăsimile furnizează corpului nostru energie și compușii chimici esențiali pentru menținerea structurii membranelor, a materialelor de construcție pentru hormoni și vitamine (Fenyvessy J., Forgács J., 2000). Se va acumula în corpul nostru un aport excesiv care poate duce la obezitate și la complicații. Pentru a preveni acest lucru, au apărut produsele la modă de astăzi cu conținut scăzut de grăsimi. În

industria de panificație, fabricarea acestor tipuri de produse este încă în stadiul experimental.

## 2.3. Tipuri de produse de panificație cu rol funcțional identificate în țările partenere România, Irlanda, Ungaria și Italia

### 2.3.1 Produse de panificație funcționale din România

Potrivit Euromonitor Internațional, valoarea de piață a produselor alimentare ecologice ambalate în România a crescut în ultimii ani.

Această evoluție se datorează preocupării tot mai mari pentru sănătate în general și incidenței afecțiunilor datorate stilului de viață, precum bolile cardiovasculare, obezitatea, osteoporoza și diabetul, toate acestea determinând consumatorii să se orienteze în alimentația zilnică către alternative naturale.

De asemenea, această creștere a fost corelată cu creșterea numărului de magazine cu amănuntul care oferă o gamă largă de produse și care a contribuit la o mai mare vizibilitate a acestui tip de produse.

În România, pe piață există mai multe tipuri de produse funcționale de panificație dintre care amintim:

- a. Produse fără alergeni;
- b. Produse îmbogățite;
- c. Produse cu conținut redus.


#### **a. Produse fără alergeni**

##### **➤ Produse fără gluten**

Exemple:

#### **a1. Denumire produs: PÂINE ȚĂRĂNEASCĂ FĂRĂ GLUTEN**

**Pâinea țărănească fără gluten** este un produs natural obținut din ingrediente 100% natural, are o coajă bine formată, miez dens, ușor umed.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	Per 100g produs Valoare energetică: 236,34 kcal/987,90 kJ Grăsimi: 1,02g; Carbohidrați: 52,42g Din care zaharuri: 0,60g Proteine: 4,37g Fibre: 2,54g Sare: 1,18g


Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Făină de orez, făină de porumb, făină de hrișcă, amidon de porumb, tărațe de <i>Psyllium</i> , drojdie, sare, apă.	Obținut din 100% ingrediente naturale

<https://www.gustusor.ro/paine/p%C3%A2ine-%C8%9B%C4%83r%C4%83neasc%C4%83-f%C4%83r%C4%83-gluten.html>

**a2. Denumire produs: PÂINE CU FĂINĂ DE OREZ ȘI CÂNEPĂ – MAMAPAN**

**Pâinea cu făină de orez și cânepă** este o pâine „medicament” folosită în tratarea diverselor afecțiuni sau în diete foarte stricte. Este o pâine cu un gust amar datorită cânepii, dar și umedă în interior.


Datorită proprietăților analgezice, cânepa poate fi administrată în afecțiuni gastrice grave, în ulcere gastrice, în afecțiuni ale căilor respiratorii – astm, emfizem sau bronșită cronică.

	Valoare nutrițională
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 194 kcal/810 kJ Carbohidrați: 34,65g Proteine: 5,69g Grăsime: 1,17g Fibre: 6,59g
Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Făină de orez integrală, drojdie de orez integrală, făină de cânepă, amidon de cartofi, tărațe de <i>Psyllium</i> , sare.	Poate fi administrat în afecțiuni gastrice severe, ulcere gastrice, afecțiuni respiratorii - astm bronșic, emfizem sau bronșită cronică

<https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-canepa/>

**a3. Denumire produs: FRANZELĂ FĂRĂ GLUTEN, 450 g – NATRIANA**

Pâine din fibre de bambus fără gluten, făină de mei, *Psyllium*, sorg, cartofi dulci; amidon de tapioca, sare de Himalaya, oțet de mere etc.


	Valoare nutrițională
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 185,4 kcal / 774,98 kJ Proteine: 3,9g; Grăsime: 1,5g; Carbohidrați: 353,1g; Fibre: 10,2g;

	Sare: 1g
Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Făină: mei, sorg, tapioca, cartofi dulci, fibre de bambus, susan, <i>Psyllium</i> , nucă de cocos, oțet de mere, sare de Himalaya, ulei de cocos, agent de afânare: bicarbonat de sodiu Na, stabilizator de acidifiere: acid citric.	Pâine din fibre de bambus fără gluten, făină de mei, <i>Psyllium</i> , sorg, cartofi dulci.

<https://natriana.ro/shop/franzela/>

**a4. Denumire produs: BAGHETĂ VEGANĂ CU SEMINTE, FĂRĂ GLUTEN, 385 g - NATRIANA**


Baghetă fără gluten din făină de hrișcă, mei, *Psyllium*, fibre de bambus; amidon de tapioca; amestec de semințe (susan, in, floarea-soarelui, dovleac).

	Valoare nutrițională
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 230,4 kcal / 963,07 kJ Proteine: 5,6g Lipide: 3,4g Carbohidrați: 38,6g Fibre: 8,8g Sare: 1,3g
Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Făină: hrișcă, mei, <i>Psyllium</i> , fibre de bambus; amidon de tapioca, oțet de mere, sare de Himalaya, agent de afânare: bicarbonat de Na, stabilizator de acidifiere: acid citric; amestec de semințe (susan, in, floarea soarelui, dovleac).	Fără gluten

<https://natriana.ro/shop/bagheta-vegana-cu-seminte/>

**a5. Denumire produs: COVRIGI FĂRĂ GLUTEN, CU SEMINTE-55g-NATRIANA**

Covrigi cu semințe 100% fără gluten, pufoase și fragede.

	Valoare nutrițională
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 134,4 kcal / 561,79kJ Proteine: 5,1g; Lipide: 5,7g; Carbohidrați: 11,2g; Fibre: 7,1g;




	Sare: 1,5g
Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Făină de tapioca, fibre de bambus, susan, <i>Psyllium</i> , nucă de cocos, cartofi dulci; Sare de Himalaya, ulei de cocos, oțet de mere, ouă, amestec de semințe (floarea soarelui, in, susan, dovleac), agent de afânare: bicarbonat de sodiu, stabilizator de acidifiere: acid citric.	Fără gluten

<https://natriana.ro/shop/covrigi-cu-seminte/>

**a6. Denumire produs: PÂINE CU MEI, 450 g – NATRIANA**

Pâine cu mei fără gluten, aditivi. Ingrediente de calitate, atent alese cu certificare de la producător.


	Valoare nutrițională
	<p><u>Per 100g produs</u>            Valoare energetică: 62,3 kcal /260,41 kJ            Proteină: 2,7g            Lipide: 1,3g            Carbohidrați: 26g            Fibre: 16,7g            Sare: 1,6g</p>
Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Fibre de bambus, făină: mei, psyllium, sorg, cartofi dulci; amidon de tapioca, sare de Himalaya, oțet de mere, agent de afânare: bicarbonat de Na, stabilizator de acidifiere: acid citric.	Fără gluten

<https://natriana.ro/shop/paine-cu-mei/>

**a7. Denumire produs: COVRIGEI CU SUSAN FĂRĂ GLUTEN, 100 g NATRIANA**

Covrigei cu susan fără gluten din: tapioca, fibre de bambus, susan, *Psyllium*, nucă de cocos, cartofi dulci; Sare de Himalaya, ouă, susan (56%) etc.



	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 324,7 kcal / 1357,24 kJ Proteine: 13,5g Lipide: 11,7g Carbohidrați: 30g Fibre: 18,7g Sare: 2,6g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină: tapioca, fibre de bambus, susan, <i>Psyllium</i> , nucă de cocos, cartofi dulci; Sare de Himalaya, oțet de mere, ouă, susan (5%), agent de afânare: bicarbonat de Na, stabilizator de acidificare: acid citric.	Fără gluten

<https://natriana.ro/shop/covrigei-susan/>

### **b. Produse îmbogățite**

#### **b1. Denumire produs: PÂINE DOBROGEA BENECOL CU SECARĂ, 240g – DOBROGEA GRUP S.A.**

Lansată în 2010 în colaborare cu Raisio Finlanda, Benecol Secară este o pâine minunată ce reduce colesterolul după un consum regulat de 14 zile. Pâinea de secară Dobrogea Benecol are un conținut redus de glucide 26,1 carbohidrați/100g de produs fiind potrivită pentru o alimentație scăzută în calorii, iar conținutul mare de fibre (10,1g/100g produs) o recomandă în cadrul dietelor sănătoase și echilibrate din punct de vedere nutrițional.

- Bogată în fibre – 10,1g fibre / 100g produs
- Bogată în proteine – 13,5g proteine / 100g produs
- Conținut redus de glucide – 26,1g carbohidrați / 100g produs

	<b>Valori nutriționale:</b>
	<u>Per 100 g produs</u> Valoare energetică: 1106 KJ /263 kcal Grăsimi : 5,2g, din care acizi grași saturați 0,88g Glucide: 35,46 g, din care zaharuri – 4,5g Fibre: 10,1g din care insolubile: 6,3g din care solubile: 3,8g

	Proteine: 13,5g Sare: 1,26g Conținut de stanoli din plante: 2,7g/100g produs; 2g/porția de 80 g
Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Făină de secară 26%, apă, făină albă de grâu 650, făină neagră de grâu 1250, gluten de grâu, esteri de stanoli din plante (2.7% stanoli din plante), drojdie, fibre solubile din cicoare (inulină), făină fermentată de grâu, sare iodată, maia naturală și deshidratată din secară (făină de secară fermentată, sare iodată), făină de malț din orz.	Dovedit că reduce colesterolul  Este un produs bogat în fibre, bogat în proteine.


## **b2. Denumire produs: PÂINE DOBROGEA BENECOL – pâine albă, 240g – DOBROGEA GRUP S.A.**

Lansată în 2020, Benecol Pâine albă cu adaos de esteri de stanoli din plante este o pâine minunată ce reduce colesterolul după un consum regulat de 14 zile, a dozei zilnice de doar 4 felii.

Pâinea albă Dobrogea Benecol are un conținut mare de fibre 8,4g/100g produs și este recomandată în cadrul dietelor sănătoase și echilibrate din punct de vedere nutrițional.

Este demonstrat științific că dietele bogate în fibre reduc incidența bolilor cardiovasculare și a diabetului zaharat.

- Bogată în fibre – 8,4g fibre /100g produs;
- Bogată în proteine – 12g proteine /100g produs;
- Conținut redus de glucide – 31,6g carbohidrați /100g produs.

	Valoare nutrițională
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 1062 KJ / 253 kcal Grăsimi: – 6,9g din care: acizi grași saturați – 0,77 g Glucide – 31,6g din care zaharuri – 3,7g Fibre – 8,4g din care insolubile: 5g din care solubile 3,4g Proteine : 12g

	Sare: 1,37g Conținut de stanoli din plante 2,7 g/100g produs; 2g/porția de 80g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină albă de grâu 550 (59%), apă, esteri de stanoli vegetali (2,7% stanoli vegetali), gluten de grâu, drojdie, semințe de floarea soarelui, făină de grâu fermentată, sare iodată, maia naturală deshidratată de grâu (făină de grâu fermentată, sare iodată), grâu fibre, fibre solubile de cicoare (inulină).	Dovedit că reduce colesterolul  Este un produs bogat în fibre, bogat în proteine.

### **b3. Denumire produs: BONGRANA SANA ULTRAFIBRE – DOBROGEA GRUP S.A.**


Pentru un aport suplimentar de fibre în alimentație, Bongrana Sana Ultrafibre este alegerea ideală datorită conținutului ridicat de fibre (8,8g/100g), dar și a mixului bogat de semințe și cereale (floarea soarelui, in, dovleac, susan, mei, fulgi de secară, mac).

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetica : 1200 kJ/286kcal Grăsimi = 8,76g din care Acizi grași saturați=1,05g Glucide= 33,26g din care zaharuri = 2,53g Fibre= 8,8g Proteine=14,1g Sare =1,1g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină de grâu albă 650, apă, făină de grâu dietetică 22,6% (făină de grâu integrală), drojdie, gluten de grâu, făină de grâu negru 1250, semințe de floarea soarelui 5,1%, semințe de in 3,2%, maioneză de grâu naturală și deshidratată 2,9% (făină cu aromă) sare iodată), semințe de dovleac 2,7%, semințe de susan 1,8%, făină de grâu fermentată, sare iodată, semințe de mei	Conținut ridicat de fibre

0,9%, fulgi de seară 0,9%, dextroză, făină malț de orz, 0,4% mac, oțet.	
---	--


**b4. Denumire produs: BONGRANA SANA HIPOGLUCIDICĂ, 500 g - DOBROGEA GRUP S.A.**

- Grija caloriilor dispare cu Bongrana Hipoglucidică datorită conținutului redus de glucide (28,24g/100g vs. 45,8g/100g pentru pâinea de larg consum)
- Conținutul mare de fibre (11,5g/100g) aduce un plus de ajutor în digestie
- Recomandată și în alimentația diabeticilor de grad II sau regim alimentar, cu recomandarea medicului

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 992 kJ/236 kcal Grăsimi : 4,23g, din care acizi grași saturati: 1,3g Glucide : 28,24g, din care zaharuri : 2,97g Fibre: 11,54g Proteine : 15,48g Sare : 1,08g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină albă de grâu 650, apă, tărațe de grâu, gluten de grâu, făină neagră de grâu 1250, drojdie, fibre solubile din cicoare (inulină), ulei vegetal de floarea soarelui, maia naturală și deshidratată de grâu 2,1% (făină fermentată de grâu, sare iodată), făină fermentată de grâu , sare iodată, oțet.	Conținut mare de fibre  Recomandată și în alimentația diabeticilor de grad II sau regim alimentar cu recomandarea medicului

**b5. Denumire produs: BONGRANA TOAST SECARĂ 500 g – DOBROGEA GRUP S.A.**


Conținutul bogat în fibre (6g fibre/100g produs) provenit din făină de seară contribuie la a avea o alimentație sănătoasă și echilibrată în fiecare zi.

	<b>Valori nutriționale</b>
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică : 1022 kJ/242 kcal Grăsimi : 2,7g, din care acizi grași saturați :1,07g Glucide 43g din care zaharuri: 1,35g Fibre: 6g Proteine: 8,4g Sare: 1,2g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină albă de grâu 650, apă, făină de secară (17%), făină alimentară de grâu (făină integrală), făină neagră de grâu 1250, drojdie, gluten de grâu, ulei vegetal de floarea soarelui, făină de grâu fermentată, sare iodată, zahăr, oțet de vin, fibre vegetale ( <i>Psyllium</i> ), semințe de chimen, făină de malț de orz.	Produs bogat în fibre

**b6. Denumire produs: BONGRANA TOAST INTEGRAL 500 g – DOBROGEA GRUP S.A.**

Făină dietetică de grâu, măciș integral folosită pentru a obține delicioasa pâine Bongrana Toast Integral este obținută din măcișul integral al bobului de grâu recuperând astfel componentele nutritive naturale ale acestuia (vitamine, minerale, fibre).


Conținutul ridicat de fibre (6g/100 g produs) recomandă Bongrana Toast Integral pentru consum zilnic, sporind astfel aportul de fibre în alimentație.

	<b>Valori nutriționale</b>
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 1024 kJ/242 kcal Grăsimi: 2,7g, din care acizi grași saturați: 1,09g Glucide: 43g, din care zaharuri: 1,28g Fibre: 6,05g Proteine: 8,5g Sare: 1,225 g

Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Făină albă de grâu 650, apă, făina dietetică de grâu (măciniș integral) (30 %), făină neagră de grâu 1250, drojdie, ulei vegetal de floarea soarelui, gluten de grâu, făină de grâu fermentată, sare iodată, zahăr, oțet din vin, fibre vegetale ( <i>Psyllium</i> ), făină de malț din orz.	Produs bogat în fibre

**b7. Denumire produs: BONGRANA TOAST GRAHAM 500 g – DOBROGEA GRUP S.A.**

Combinăția de făină graham și făină dietetică de grâu din măciniș integral este ideală în alimentația zilnică deoarece aduce un aport însemnat de fibre (4,8g/100g produs)


	<b>Valori nutriționale</b>
	<p><u>Per 100 g produs</u>            Valoare energetică : 1019 kJ/241 kcal            Grăsimi: 2,6g, din care acizi grași saturați: 1,05g            Glucide: 44g, din care zaharuri: 1,24g            Fibre: 4,8g            Proteine: 8g            Sare: 1,2g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină albă de grâu 650, apă, făină dietetică de grâu (făină graham)(14,5 %), făină neagră de grâu 1250, drojdie, ulei vegetal de floarea soarelui, gluten de grâu, făină de grâu fermentată, sare iodată, zahăr, oțet din vin, fibre vegetale ( <i>Psyllium</i> ).	Sursă de fibre

**b8. Denumire produs: BONPANA PÂINE MULTICEREAL ROTUNDĂ 400g – DOBROGEA GRUP S.A.**

Gustul clasic al pâinii de casă este acum îmbogățit cu un mix de semințe (in, mei, floarea-soarelui, dovleac) și tărâțe.

Bongrana Multicereal este o sursă importantă de fibre (4,4g/100 g produs).



	<b>Valori nutriționale</b>
	<u>Per 100 g produs</u> Valoare energetică: 951 KJ/225 kcal Grăsimi: 3,1g, din care acizi grași saturați 0.48 g Glucide: 38,4g, din care zaharuri <0,5g Fibre :4,4g Proteine : 8,7g Sare : 0,975g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină albă de grâu 650 ( 57,7%), apă, tărâță de grâu, amestec de semințe 11.5 % (semințe de in, semințe de mei, semințe de floarea soarelui, semințe de dovleac), drojdie, făină neagră de grâu 1250, gluten de grâu, sare iodată, corector de aciditate: diacetat de sodiu; conservant : acid sorbic, fibre vegetale ( <i>Psyllium</i> ).	Sursă de fibre

**b9. Denumire produs: BONPANA PÂINE INTEGRALĂ ROTUNDĂ 400 g – DOBROGEA GRUP S.A.**


Bonpana Integrală este o pâine bogată în fibre (8,6g /100 g produs) datorită mixului de făină neagră și făină dietetică de grâu-măciniș integral.

	<b>Valori nutriționale</b>
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 976 kj/ 231 kcal Grăsimi: 1g, din care acizi grași saturați: 0,13 g Glucide: 42,7g din care: zaharuri < 0,5g Fibre: 8,6 g Proteine: 8,3g Sare: 1,150 g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină dietetică de grâu (măciniș integral) 43%, apă, făină neagră de grâu 1250, făină albă de grâu 650, drojdie, sare iodată, gluten de grâu, corector de aciditate : diacetat de sodiu,	Bogat în fibre

conservant : acid sorbic, fibre vegetale ( <i>Psyllium</i> ).	
---	--


**b10. Denumire produs: BONPANA PÂINE CU SECARĂ ROTUNDĂ 600 g – DOBROGEA GRUP S.A.**

Pâinea cu maia este fabricată după o rețetă veche care are la bază fermentația de lungă durată. Rezultatul este aroma bogată, robustețea și textura elastică a miezului. Bonpana cu maia și seacă este o pâine deosebită, cu un aport important de fibre pentru alimentația zilnică (6,12 g/100 g produs).

	<b>Valori nutriționale</b>
	<p><u>Per 100 g produs</u>            Valoare energetică: 229 kcal/969 kJ            Grăsimi: 1,05g, din care acizi grași saturati: 0,28 g            Glucide: 42,12g, din care zaharuri: 1,56g            Fibre: 6,12g            Proteine: 9,73g            Sare : 1,11g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
<p>Făină albă de grâu 650, apă, făină dietetică de seacă măcinș integral, 14,4%, maia naturală deshidratată de seacă, 3,6% (făină de seacă fermentată, sare iodată), drojdie, gluten de grâu, maia naturală deshidratată din grâu, 0,65%, (făină de grâu fermentată, sare iodată), sare iodată, conservanți: acid sorbic, propionat de calciu; fibre vegetale (<i>Psyllium</i>).</p>	<p>Bogat în fibre</p>


**b11. Denumire produs: DIETA PÂINE DIETETICĂ DIN FĂINĂ MĂCINIȘ INTEGRAL 400g – DOBROGEA GRUP S.A.**

Pâinea dietetică este ideală în curele de slăbire, dar și pentru a păstra o alimentație sănătoasă și echilibrată datorită aportului mare de fibre (10g /100g) și proteine (11g /100g produs).

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<p>Per 100g produs</p> <p>Valoare energetică: 950kj /225 kcal</p> <p>Grăsimi: 1g din care acizi grași saturați 0,15g</p> <p>Glucide: 38g din care zaharuri 0,19g</p> <p>Fibre: 10g</p> <p>Proteine: 11g</p> <p>Sare: 1,325g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
<p>Făină dietetică de grâu măciniș integral 74%, apă, gluten de grâu, drojdie, sare iodată, făină de grâu fermentată, oțet din vin.</p>	<p>Bogat in fibre</p>

**b12. Denumire produs: DIETA PÂINE NEAGRĂ CU MAIA 400g – DOBROGEA GRUP S.A.**

Făina neagră în combinație cu făină dietetică de grâu, măciniș integral dezvoltă un conținut important de fibre (6,61g/100 g produs) și proteine: (11g/100g produs).

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<p>Per 100g produs</p> <p>Valoare energetică: 1107kj/262 kcal</p> <p>Grăsimi: 1,96 g din care: acizi grași saturați 0,63g</p> <p>Glucide: 46,73g din care zaharuri: 2,36g</p> <p>Fibre: 6,61g</p> <p>Proteine: 11,01g</p> <p>Sare: 1,7g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
<p>Făină neagră de grâu 1250 (23%), apă, făină dietetică de grâu (făină măciniș integral), făină albă de grâu 650, drojdie, gluten de grâu, sare iodată, maia naturală de grâu (1%) (apă, făină de grâu fermentată), făină de malt din orz, maia naturală și deshidratată de grâu (0,6%) (făină de grâu fermentată, sare iodată), conservanți: propionat de calciu, acid sorbic.</p>	<p>Bogat în fibre</p>

**b13. Denumire produs: DIETA PÂINE ALBĂ CU SEMINȚE MAIA 400g – DOBROGEA GRUP S.A.**

Dieta pâine albă cu semințe și maia are un conținut ridicat de semințe 19,5% (floarea-soarelui, in, susan, mei, mac, quinoa, cânepă, chia) ce îi conferă un gust delicios.


Conținutul bogat în proteine (11g /100g produs), asigură un aport important de proteine în alimentația zilnică.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 1059kj/ 252 kcal Grăsimi: 6,8g din care acizi grași saturați: 0,8g Glucide: 35g, din care zaharuri: 0,5g Fibre: 3,2g Proteine: 11g Sare: 1g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină albă de grâu 650 ( 62%), apă, amestec de semințe în proporții variabile 19,5% (floarea soarelui, in, susan, mei, mac, quinoa, cânepă, chia); drojdie, gluten de grâu, sare iodată, maia naturală deshidratată de seară 0,5% (făină de seară fermentată, sare iodată), făină de malț din orz, conservanți: propionat de calciu, acid sorbic.	Sursă de fibre

**b14. Denumire produs: DIETA PÂINE ALBĂ CU SEMINȚE, CEREALE ȘI MAIA 400g – DOBROGEA GRUP S.A.**

Dieta cu pâine albă cu semințe și maia are un gust unic provenit din mixul de cereale, semințe și maia (seară, hrișcă, floarea-soarelui, in, mei, dovleac, susan și mac).

Conținutul bogat de fibre (8,44g / 100g produs) și proteine (9,1g /100g produs) recomandă Dieta în alimentația zilnică pentru un plus de echilibru și sănătate.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 1118kJ/265 kcal Grăsimi: 2,94g din care acizi grași saturati 0,55g Glucide: 46,3g din care zaharuri 3,29g Fibre: 8,44g Proteine: 9,1g Sare: 1,68g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină albă de grau 650 (67%), apă, boabe de secară și hrișcă hidratate în maia de secară 6% (maia lichidă pasteurizată de secară 55%, boabe de secară 31%, boabe de hrișcă 4%, sare iodată), drojdie, gluten de grâu, fibre solubile din cicoare (inulină), sare iodată, semințe floarea-soarelui 1,15%, semințe in 1,15%, semințe mei 0,95%, semințe dovleac 0.7%, semințe susan 0,45%, semințe mac 0,25%, conservanți: propionat de calciu, acid sorbic.	Bogat în fibre

**b15. Denumire produs: PÂINE CU TĂRÂȚE – PANIMON S.A.**

Bogată în substanțe active, cu valoare terapeutică ridicată, tărâțele de grâu însumează toate calitățile unui medicament natural.


Datorită sursei de vitamine și minerale, au efect laxativ și detoxifiant, astfel ajutând la menținerea siluetei.

Specialiștii suțin că pâinea cu tărâțe conține de trei ori mai multe vitamine și de cinci ori mai mult magneziu, calciu și fosfor decât pâinea albă clasică.

Exterior general- Format lung de franzelă fără creștături, produs bine dezvoltat.


Coajă- Suprafață mată, fără crăpături, rumenă brun închisă.

Miez- Masă buretoasă, consistență elastică, fără urme de făină nefrământată, cu dese particule de tărâțe.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 230kcal/927KJ Grăsimi: 4,42g din care acizi grași saturați: 1,5g Glucide: 39,65g din care zaharuri: 2,55g Proteine: 11,5g Fibre: 7,1g Sare: 1,4g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină de grâu albă 650, min. 40% maia (făină de grâu albă 650, apă, drojdie de panificație), tărațe de grâu alimentară 12,8%, sare iodată, amelioratori de panificație (Clean Label): făină de grâu albă 650, enzime.	Bogat în fibre

**b16. Denumire produs: PÂINE STELA FRANZELĂ, CU FĂINĂ DE SECARĂ, FELIATĂ – VEL PITAR S.A.**


Pâine cu făină de secară, feliată, 300g, gustoasă, pufoasă și proaspătă până în ultimul zi.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100g produs</u> Valoare energetică: 1026 kJ/242 kcal Grăsimi: 1,7g din care acizi grași saturați: 0,7g Glucide: 45,4g, din care zaharuri: 4,7 g Fibre: 6,4g Proteine: 8,8g Sare: 1g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină neagră de grâu, apă, făină albă de grâu tip 650, făină de secară 9%, drojdie, gluten din grâu, sare iodată, făină de mîlt din grâu, conservanți (acid lactic, propionat de calciu).	Notificare MS: pentru mențiunea pe ambalaj: "Sursă de fibre". Produsul apare în Registrul Național al mențiunilor nutriționale și de sănătate încriere pe produsele alimentare

**b17. Denumire produs: PÂINE BOIEREASCĂ CU FĂINĂ DE SECARĂ SI MAIA, FELIATĂ – VEL PITAR S.A.**


Pâine cu făină de secară și maia, feliată, 700g, dopită în coșuri de lemn și „prăfuită” cu făină albă.



	<p><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><u>Per 100g produs</u>          Valoare energetică: 1001 kJ/          237 kcal          Grăsimi: 1,4g, din care          acizi grași saturați: 0,3g          Glucide: 44,7g, din care zaharuri: 7,4g          Fibre: 5,4g          Proteine: 8,6g          Sare: 1,2g</p>
<p><b>Ingrediente</b></p> <p>Făină albă de grâu 650, apă, făină de țecără (19%), drojdie, gluțen din grâu, sare iodată, măcușcă din țecără (1.2%)(făină de țecără, apă, culuri râr), conținți (acid orbic, propionat de calciu), făină de mîț, (din grâu), chimen.</p>	<p><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p>Noțiție MS: pentru expresie "Sură de fibre" încripționă pe ambaj. Produsul ppre în Regiunul Naion și menționilor nutriționale și deănă încrie pe produsele limenre</p>

**b18. Denumire produs: PÂINE ECOLOGICĂ CU MULTICEREALE ȘI SEMINTE, FELIATĂ - VEL PITAR S.A.**


Pâine ecologică cu mulțicerele și seminte, feliată, 300g, guoă, pufoă și proăă până în ulimzi.

	<p><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><u>Per 100 g produs</u>          Valoare energetică: 1150 kJ/272 kcal          Grăsimi: 3,9g din care          acizi grași saturați: 0,4g          Glucide: 47,3g, din care zaharuri: 3g          Fibre: 3,6g          Proteine: 10,3g          Sare: 1,4g</p>
<p><b>Ingrediente</b></p> <p>Făină albă de grâu 650, apă, mix de cereale și seminte 20,6% (făină integrală de seară, crupe de ovăz, spătură de spelt, seminte de floarea-soarelui, seminte de in, maia din seară, seminte de susan, zahăr, făină de malț din orz, condimente, în proportii variabile)</p>	<p><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p>Produsul este obținut din ingrediente provenite din agricultura ecologică, este certificat ECO și are un conținut ridicat de proteine.</p>

drojdie, sare iodată, gluten din grâu, făină de malț din grâu, maia de grâu, oțet.	
--	--


**b19. Denumire produs: PÂINE ECOLOGICĂ CU MAIA, FELIATĂ - VEL PITAR S.A.**

Pâine ecologică cu mîi, feliată, 300g, gustoasă, pufoasă și proaspătă până în ultimul zi.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100 g produs</u> Valoare energetică: 1087 kJ/257 kcal Grăsimi: 1,5g, din care acizi grași saturați: 0,2g Glucide: 49,2 g, din care zaharuri: 4,6g Fibre: 3,4g Proteine: 9,8g Sare: 1g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină albă de grâu 650, apă, mix seacă, (șrot de seacă, făină de malț din seacă prăjită, semințe de in, șrot de soia, aluat de acid uscat de seacă, tărațe de grâu, făină pregelatinizată din porumb, condimente, în proporții variabile) drojdie, sare iodată, gluten din grâu, făină de malț de grâu, maia de grâu 1%, oțet.	Produsul este obținut din ingrediente provenite din agricultura ecologică, este certificat ECO și are un conținut ridicat de proteine.

**b20. Denumire produs: PÂINE BOIEREASCĂ DIN FĂINĂ NEAGRĂ DE GRÂU, FELIATĂ - VEL PITAR S.A.**


Pâine Boierească din făină neagră de grâu, feliată, 700g, dospită în coșuri de lemn și „prăfuită” cu făină leasă.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100 g produs</u> Valoare energetică: 965 kJ/ 229 kcal Grăsimi: 2,4g, din care acizi grași saturați: 0,3g Glucide: 39g, din care zaharuri 3,2g Fibre: 7,2g Proteine: 9,6g Sare: 1g

Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Făină neagră de grâu, apă, drojdie, sare iodată, ulei vegetal de floarea-soarelui, gluten din grâu, conservanți (acid sorbic, propionat de calciu), oțet din vin.	Notificare MS: pentru expresia “Bogată în fibre” inscripționată pe ambalaj. Produsul apare în Registrul Național al mențiunilor nutriționale și de sănătate înscrise pe produsele alimentare


**b21. Denumire produs: PÂINE GRÂU ÎNTREG 500g – VEL PITAR S.A.**

Pâine din făină dietetică – integrală de grâu, feliată

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><u>Per 100 g produs</u>                      Valoare energetică: 942 kJ/ 223 kcal                      Grăsimi: 1,7g, din care acizi grași saturați: 0,3g                      Glucide: 36,8g, din care zaharuri 2,2g                      Fibre: 8,7g                      Proteine: 10,8g                      Sare: 1,3g</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p>Produs în România, fără E-uri, fără conservanți                      În comparație cu pâinea albă, pâinea Grâu Întreg are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cu 25% mai puține glucide</li> <li>- de 2 ori mai multe minerale</li> <li>- de 2,3 ori mai multe fibre</li> <li>-</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p> <p>Făină dietetică- integrală de grâu, apă, drojdie, sare iodată, gluten de grâu , făină de soia (0,6%), maia de grâu.</p>	


**b22. Denumire produs: PÂINE CLASSE NOIRE – 100% din făină integrală de seară 500g – VEL PITAR S.A.**

Pâine din făină integrală de seară la tavă, feliată

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><u>Per 100 g produs</u>          Valoare energetică: 949 kJ/ 225 kcal          Grăsimi: 0,7g, din care: acizi grași saturați: 0,2 g          Glucide: 34,9g, din care zaharuri 3,1g          Fibre: 8,5g          Proteine: 15,5g          Sare: 1,2g</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p> <p>Făină de seară integrală, apă, gluten de grâu, maia deshidratată din seară, drojdie, ulei vegetal de floarea soarelui, melasă din sfeclă de zahăr, sare iodată, amidon fermentat din grâu, oțet din vin.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p>100% din făină integrală de seară          Fără E-uri          Fără conservanți          Bogat în fibre          Sursă de fosfor          Sursă de magneziu</p>

**b23. Denumire produs : PÂINE CU FĂINĂ DE SECARĂ 500 g – VEL PITAR S.A.**

Pâine din făină albă și neagră de grâu cu adaos de făină din seară 9% , format franzelă, feliată


	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><u>Per 100 g produs</u>          Valoare energetică: 878 kJ/ 207 kcal          Grăsimi: 0,4g, din care acizi grași saturați: 0,4g          Glucide: 29,5g, din care zaharuri: 4,3g          Fibre: 6,4g          Proteine: 16,4g          Sare: 1,5g</p>
---	--

<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p> <p>Făină neagră de grâu, apă, făină albă de grâu tip 650, făină de seară 9%, drojdie, gluten din</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p>Sursă de proteină și fibre.</p>
--	---

grâu, sare iodată, făină de malț din orz, conservanți (acid sorbic, propionat de calciu), oțet din vin, agent de tratare a făinii (acid ascorbic).	
--	--

**b24. Denumire produs: PAINE GRAHAM DE VEL PITAR 500g**

Pâine cu făină dietetică graham


	<b>Valoare nutrițională</b>
	Per 100 g produs Valoare energetică: 1053kJ/ 207 kcal Grăsimi: 1,3g, din care acizi grași saturați: 0,3g Glucide: 44,7g, din care zaharuri 2,9g Fibre: 6,2g Proteine: 11,4g Sare: 1,14g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină albă de grâu 650, apă, făină de grâu dietetică graham (30%) drojdie, gluten din grâu, sare iodată, conservanți (acid sorbic, propionat de calciu), oțet din vin, agent de tratare a făinii (acid ascorbic).	Conține 30% Graham

**b25. Denumire produs: PÂINE 10 SEMINTE – OLTINA IMPEX PROD COM SRL**

Pâine din făină de grâu cu amestec de semințe, este obținută într-un proces tehnologic care conservă mai multe elemente din stilul artizanal: frământarea lentă timp de 40 de minute a aluatului, urmată de o fermentație în vrac timp de o oră, dospirea în coșuri de lemn și coacerea pe vatră. Pâinea 10 semințe are la bază un concept tehnologic care permite integrarea în compoziția produsului a unui număr cât mai mare de semințe fără pierderea calităților senzoriale specifice unui produs de calitate: textură uniformă, miez moale și nelipicios, porozitate omogenă cu pori de mărime medie distribuiți pe toată secțiunea feliei, coajă crocantă cu savoare de nucă specific semințelor coapte. Beneficiile nutriționale ale Pâinii 10 semințe derivă din maximizarea cantității de semințe introdusă în rețetă, precum și din varietatea acestora. Produsul se adresează tendințelor moderne de consum care integrează elemente din dietele vegetariene și paleo. Semințele sunt



importante surse de compuși bioactivi cu potențial benefic în mecanismele de reglare ale nivelurilor de lipide și colesterol din sânge, reducerea stresului oxidativ (antioxidant), vitamine și minerale. Pâinea este o sursă de fibre cu digestibilitate bună fiind caracterizată de un gust plin și intens care îmbie la sațietate și relaxare. Ambalajul original este astfel gândit încât să conserve prospețimea veritabilă a produsului chiar și după ce ai desfăcut pâinea acasă.


	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><b>(g/100 g produs, conform BA 1007950-13/22.11.2021 emis de SGS România):</b>          Valoare energetică: 296 kcal/1242 kJ          Grăsimi: 7,5 g din care: acizi grași saturați 1,31          acizi grași trans &lt;0,05          Glucide: 40,8 din care zaharuri 4,96          Proteine: 11,42          Fibre: 9,85g          Sare: 1,3g</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p>
<p>Făină albă de grâu 650, apă, amestec de semințe 18 % (floarea soarelui, semințe de in, granule de soia, semințe de susan, semințe de chia, semințe de mac, semințe de mei, semințe de susan negru, semințe de dovleac, fulgi de ovăz), sare iodată, făină de malț din secară, gluten din grâu, maia deshidratată de secară, emulsifiant: stearoil-2 lactilat de sodiu, făină de malț din orz, agent de tratare a făinii: acid ascorbic, conservanți: acid sorbic, propionat de calciu.</p>	<p>Bogat în fibre</p>

**b26. Denumire produs: PÂINE FITNESS - OLTINA IMPEX PROD COM S.R.L.**

Pâine din făinuri de secară și grâu cu amestec de semințe, feliată, dospită în coșuri de ratan și coaptă pe vatră. Pâinea Fitness conține o combinație echilibrată de făină de secară, făină de grâu, semințe de floarea soarelui, fulgi de ovăz, semințe de dovleac și tărațe de grâu care are la bază rețeta utilizată de profesorii CJK Henry și HJ Lightowler de la Oxford Brooks University în cercetările lor despre controlul nivelului postprandial al glucozei din sânge. Rețeta respectivă are asociat un indice glicemic de 54 și este patentată de grupul european Bakels.



Rețeta românească potențează conținutul de făină de secară din rețeta inițială, iar această opțiune a fost urmată tocmai pentru că, față de grâu, secara are un impact mai bun asupra proceselor implicate în reducerea greutateii corporale, nivelului de glucoză din sânge și sațietate. Pâinea fitness vine cu o bogată zestre de semințe aliniindu-se astfel tendințelor moderne de consum care se raportează la dietele vegane. Semințele aduc un aport suplimentar de fibre, minerale, vitamine și lipide cu potențial antioxidant. Produsul, se dorește a fi un furnizor net de energie și substanțe cu rol bioactiv care să compenseze lipsurile dietelor monotone cărora ne lasăm pradă în viața de zi cu zi. Designul unic al rețetei, dospirea în coșuri de lemn, coacerea pe vatră, depășește granițele produselor convenționale de care consumatorul are parte la o vizită oarecare într-un supermarket.

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><b>(g/100 g produs, conform BA 1007950-9/22.11.2021 emis de SGS România):</b>            Valoare energetică: 298 kcal/1253 kJ            Grăsimi: 8,1 g, din care acizi grași saturați: 1,33            acizi grași trans &lt;0,05            Glucide: 38,7 din care zaharuri 3,55            Proteine: 13,4            Fibre: 8,46            Sare: 1,36</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină integrală de secară, făină albă de grâu 650 apă, gluten vital, sare iodată, drojdie, semințe de floarea soarelui, semințe de in, semințe de dovleac, fulgi de ovăz, zahăr, maia uscată de grâu, tărațe de grâu, emulsifianți: esteri ai mono- și digliceridelor cu acidul diacetiltartric și lecitină de floarea soarelui, conservanți: acid sorbic și propionat de calciu, agent de tratare al făinii: acid ascorbic, enzime	Bogat în fibre


**b27. Denumire produs: PÂINE INTEGRALĂ GRÂU UȘOR – OLTINA IMPEX PROD COM S.R.L.**

Pâine integrală de grâu cu maia, coaptă pe vatră. Conceptul care a stat la baza rețetei produsului a avut în vedere realizarea unei alternative la produsele

existente pe piață sub forma unei pâini mai aerisite, cu digestibilitate mare, cu palatabilitate, onctuoșitate și deglutiție optimizată.

Realizarea acestor caracteristici a fost obținută prin utilizarea unei făini integrale cu o granulație specifică, practic fără folosirea de amelioratori. Produsul are un volum bun, cu o suprafață a feliei în același timp generoasă dar și cu densitate calorică mai redusă, comparative cu variantele de pâine uzuale.


Gustul feliei amintește de simplitatea naturală a grâului fiert și de pâinea învelită în ștergar, baza traiului simplu și cinstit de la țară.

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><b>(g/100 g produs, conform BA 1007950-14/22.11.2021 emis de SGS România):</b>            Valoare energetică: 263 kcal/1110 kJ            Grăsimi: 2,6 g din care acizi grași saturați : 0,67            acizi grași trans: &lt;0,05            Glucide: 47,2 din care zaharuri: 5,91            Proteine: 10,45            Fibre: 4,71            Sare: 1,36</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p>
<p>Făină dietetică de grâu integrală (70 %), apă, maia lichidă de grâu (apă, făină albă de grâu, bacterii lactice selecționate (15 %), maia deshidratată de grâu dur, gluten vital, făină de malț din secară și orz, făină fermentată de grâu, drojdie, sare iodată, făină de soia, oțet din vin, ulei vegetal (floarea soarelui), agent de tratare a făinii (acid ascorbic).</p>	<p>Sursă de fibre</p>

**b28. Denumire produs: PÂINE CU GRÂNE ANTICE ULPIA THESAURUM – OLTINA IMPEX PROD COM S.R.L.**


Pâine albă cu semințe și cereale, feliată, dospită în coșuri de ratan și coaptă pe vatră. Pâinea Ulpia Thesaurum este comercializată într-un ambalaj cu design menit să reflecte tradițiile istorice ale poporului nostru: fuziunea daco-romană ca arhetip al îmbinării dintre agricultură și tehnologie, respectiv sincretismul

aromelor rustice ale pâinii tradiționale românești cu dulcile arome mediteraneene după care tânjim la întoarcerea din vacanțe; primul produs de panificație de pe piața românească cu Nutriscore, menit să faciliteze decizia consumatorului în alegerea produselor sănătoase. Pâinea vine în completarea interesului consumatorilor pentru alimente realizate după metode apropiate de stilul artizanal (dospire în coșuri, coacerea pe vatră etc), prin utilizarea de ingrediente cu profil genetic și nutrițional folosite în obținerea pâinii cu mii de ani în urmă. Grânele vechi sunt văzute ca fiind o opțiune mai sănătoasă la grânele moderne, obținute prin ameliorări genetice, responsabile de diferitele tipuri de intoleranță la grâu identificate la consumatorii din ziua de azi. Pe de altă parte, recuperarea acestor soiuri vechi în cultură este văzută de unii specialiști ca o soluție la viitoarele provocări determinate de modificările climatice. Speciile de grâu vechi folosite ca ingrediente în rețeta pâinii sunt Spelta și Alac. Acestea au, în general, un conținut mai ridicat de proteine (cu un profil de aminoacizi superior), un conținut mai mare de lipide (și un profil nutrițional al acizilor grași mai bun), precum și un procent mai mare de substanțe minerale, precum magneziu, cupru și zinc decât soiurile moderne de grâu.

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><b>(g/100 g produs, conform BA 1007950-13/22.11.2021 emis de SGS România):</b>          Valoare energetică: 296 kcal/1242 kJ;          Grăsimi: 7,5 g din care acizi grași saturați: 1,31;          acizi grași trans: &lt;0,05;          Glucide : 40,8 din care zaharuri: 4,96;          Proteine: 11,42;          Fibre: 9,85;          Sare: 1,3</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p>
<p>Făină de grâu 650, apă, amestec de semințe și cereale hidratate în maia lichidă de grâu și secară (boabe de grâu spelta, boabe de alac, semințe de floarea soarelui, ovăz, mei, semințe de in, semințe de chia), făină dietetică de grâu, maia deshidratată de grâu și grâu dur, sare iodată, gluten de grâu, drojdie, tărațe de grâu, fulgi de cartof, acid ascorbic</p>	<p>Sursă de fibre</p>

**b29. Denumire produs: PÂINE INTEGRALĂ – PAMBAC S.A.**


Pâinea integrală este o pâine fabricată cu făină de grâu dietetică (măciniș integral), fiind o pâine cu un conținut bogat de fibre și un gust deosebit.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100 g produs:</u> Valoare energetică: 1010 kJ / 239 kcal Grăsimi: 1,3g din care acizi grași saturați - 0,5g Glucide: 42,8g din care zaharuri: 1,6g Fibre: 7,2g Proteine: 10,4g Sare: 1,19g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină de grâu dietetică (măciniș integral) 51%, făină de grâu albă 650, apă, gluten vital din grâu, drojdie de panificație, ulei vegetal de floarea soarelui, sare iodată, ameliorator de panificație [gluten vital din grâu, emulsifiant: esteri ai acizilor mono și diacetiltartric cu mono și digliceridele acizilor grași, făină de grâu albă 650, adjuvanți tehnologici (grâu), agenți de tratare a făinii: acid ascorbic, L-cisteină], conservanți: propionat de calciu și acid sorbic, oțet din vin.	Bogat în fibre

**b30. Denumire produs: PÂINE CU GERMEI DE GRÂU ȘI SEMINȚE DE DOVLEAC – PAMBAC S.A.**


Pâinea cu germeni de grâu și semințe de dovleac este o pâine fabricată cu făină de grâu neagră și făină de grâu albă 650, germeni de grâu, semințe de dovleac, boabe de secară și hrișcă.

Este o pâine cu un conținut bogat în fibre.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<p><u>Per 100 g produs:</u>            Valoare energetica 1012 kJ / 240 kcal            Grasimi : 3,5g            din care acizi grași saturați : 0,8g            Glucide : 37,6g            din care zaharuri : 1,8g            Fibre: 7,9g            Proteine: 10,6g            Sare: 1, g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
<p>Făină de grâu neagră, făină de grâu albă 650, apă, boabe de secară și hrișcă hidratate și infuzate în maia de secară [maia pasteurizată de secară, boabe de secară și hrișcă, sare iodată, conservant: sorbat de potasiu], miez semințe dovleac 4%, gluten vital din grâu, germeni de grâu 2%, drojdie de panificație, sare iodată, ameliorator de panificație [gluten vital din grâu, emulsifiant: esterii ai acizilor mono și diacetiltartric cu mono și digliceridele acizilor grași, făină de grâu neagră, adjuvanți tehnologici (grâu), agenți de tratare a făinii: acid ascorbic, L-cisteina], conservanți: propionat de calciu, acid sorbic, oțet din vin.</p>	<p>Bogat în fibre</p>

**b31. Denumire produs : PÂINE CU TĂRÂTE DE GRÂU – PAMBAC S.A.**

Pâinea cu tărațe de grâu este o pâine fabricată cu făină de grâu dietetică, făină de grâu albă 650 și cu adaos de tărațe de grâu, fiind o pâine cu conținut bogat de fibre.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<p><u>Per 100 g produs:</u>            Valoare energetică: 956 kJ / 227 kcal            Grăsimi: 2,5g; din care acizi grași saturați - 0,4 g            Glucide: 36,8g; din care zaharuri : 1,5g            Fibre: 9,3g            Proteine: 9,6g            Sare: 1,06g</p>

Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Făină de grâu dietetică (măciniș integral), făină de grâu albă 650, tărațe de grâu (3%), apă, gluten vital de grâu, drojdie de panificație, sare iodată, ulei vegetal de floarea soarelui, ameliorator de panificație [gluten vital din grâu, emulsifiant: esteri ai acizilor mono și diacetiltartric cu mono și digliceridele acizilor grași, făină de grâu albă 650, adjuvanți tehnologici (grâu), agenți de tratare a făinii: acid ascorbic, L-cisteina], conservanți: propionat de calciu și acid sorbic, oțet din vin.	Bogat în fibre

**b32. Denumire produs: PÂINE NEAGRĂ – PAMBAC S.A.**

Pâinea neagră este o pâine fabricată doar din făină de grâu neagră, fiind o pâine cu un gust deosebit și o sursă de fibre.


	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100 g produs:</u> Valoare energetică: 988 kJ / 233 kcal Grăsimi: 0,9 g; din care: acizi grași saturați: 0,5 g; Glucide: 45 g; din care zaharuri: 2,3 g Fibre: 5,6 g  Proteine: 8,5 g  Sare: 1,08 g
<b>grediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină de grâu neagră 63%, apă, drojdie de panificație, sare iodată, ameliorator de panificație [gluten vital din grâu, emulsifiant: esteri ai acizilor mono și diacetiltartric cu mono și digliceridele acizilor grași, făină de grâu neagră, adjuvanți tehnologici (grâu), agenți de tratare a făinii: acid ascorbic, L-cisteina], conservanți:	Sursă de fibre



propionat de calciu și acid sorbic, oțet din vin.	
---	--

**b33. Denumire produs: PÂINE CU FĂINĂ DE SECARĂ ȘI SEMINȚE – PAMBAC S.A.**

Pâinea cu făină de seară și semințe este o pâine fabricată cu făină de seară și făină de grâu albă 650, cu semințe de floarea soarelui, susan, in, mei. Este un produs bogat în fibre și cu un gust deosebit.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<p><u>Per 100g produs:</u>            Valoare energetică: 1015 kJ / 240 kcal            Grăsimi: 2,2g            din care acizi grași saturați : 0,7g            Glucide: 42,3g            din care zaharuri: 1,6g            Fibre: 7,3            Proteine: 9,2g            Sare: 1,4g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
<p>Făină de grâu albă 650, făină de seară 22%, apă, premix cu făină de seară și semințe 7% [făină de seară 41%, semințe de floarea soarelui 16%, hrișcă 9%, semințe de susan 9%, făină de malț (orz), semințe de mei 4%, semințe de in 3%, maia naturală deshidratată din grâu (făină de grâu fermentată și sare), dextroză], gluten vital din grâu, drojdie de panificație, decor mix semințe 2% (fulgi de: grâu, ovăz, seară, semințe de in 10%, semințe de floarea soarelui 10%, semințe de susan 10%), ulei vegetal de floarea soarelui, sare iodată, ameliorator de panificație [gluten vital din grâu, emulsifiant: esteri ai acizilor mono și diacetiltartric cu mono și digliceridele acizilor grași, făină de grâu albă 650, adjuvanți tehnologici (grâu), agenți de tratare a făinii: acid ascorbic, L-cisteina], conservanți: propionat de calciu, acid sorbic, oțet din vin.</p>	<p>Bogat în fibre</p>

**b34. Denumire produs : PÂINE CU FĂINĂ DE GRÂU NEAGRĂ – PAMBAC S.A.**


Pâinea cu făină de grâu neagră este o pâine fabricată cu făină de grâu neagră, făină de grâu albă 650 și făină de grâu dietetică, este o sursă de fibre.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100 g produs:</u> Valoare energetică: 937 kJ / 221 kcal Grăsimi: 0,6 g din care: acizi grași saturați : 0,4g Glucide: 41,4 g; din care zaharuri : 3,5 Fibre: 5,8g Proteine: 9,7g Sare: 0,84g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină de grâu neagră 43%, făină de grâu albă 650, făină de grâu dietetică (măciniș integral), apă, drojdie de panificație, ameliorator de panificație [gluten vital din grâu, emulsifiant: esteri ai acizilor mono și diacetiltartric cu mono și digliceridele acizilor grași, făină de grâu neagră, adjuvanți tehnologici (grâu), agenți de tratare a făinii: acid ascorbic, L-cisteina], sare iodată, conservanți: propionat de calciu și acid sorbic, oțet din vin.	Sursă de fibre

**b35. Denumire produs: CHIFLE CU SEMINTE CHIA 100 G – HARMOPAN S.A.**

Produsul Chifle cu semințe Chia 100 g este obținut din aluat dospit cu adaos de semințe de Chia.


Semințele Chia au o serie de efecte fiziologice benefice: absorb o mare cantitate de apă și se măresc în stomac, mărind astfel senzația de saturație, astfel poate fi un supliment util în cazul unei diete.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100g produs:</u> Valoare energetică: 1127 kJ/267 kcal Grăsimi: 5,2 g din care: acizi grași saturați: 1 g Glucide: 44 g din care zaharuri: 1,7g Proteine: 11g Sare: 1,3g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Ingrediente: făină albă de grâu (conține gluten), premix Rex Chia (făină de grâu, semințe de floarea soarelui, de Chia, de dovleac și de in, gluten din grâu, aluat acid din grâu, praf de roșii, fulgi de cartofi piure, emulgatori: E 471, E 472e; făină de malț din grâu, zahăr, agent de îngroșare; gumă de guar, fibre de grâu, extract de malț din orz, amidon de tapioca, condimente, agent de tratare a făinii: acid ascorbic, enzime), apă, sare iodată, drojdie, agent de tratare a făinii (făină de grâu, emulsifiant E 472e, agent de tratare a făinii: acid ascorbic, enzime)	-

**b36. Denumire produs: PÂINE NEAGRĂ CU TĂRÂȚĂ DE GRÂU 800 G – HARMOPAN S.A.**

Produsul Pâine neagră cu tărâță de grâu 800 g este obținut din făină neagră de grâu 1100, tărâță de grâu, apă, drojdie, sare și maia.

Culoarea brună a pâinii se datorează tărâței de grâu. Tărâță de grâu alimentară: conține învelișul bobului de grâu și o parte din germeni de grâu, are granulozitate mai mare decât făina. Are conținut ridicat de minerale, vitamine și fibre alimentare. O parte semnificativă a conținutului de fibre nu este digerabilă, dar este utilă pentru corpul uman, are un efect bun asupra proceselor metabolice, ajută digestia, reduce senzația de foame, și poate fi un supliment la o dietă.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100g produs:</u> Valoare energetică: 1019 kJ/240 kcal Grăsimi: 1,8 g din care acizi grași saturați: 0,3 g Glucide: 46 g din care zaharuri: 2,1g Proteine: 10g


	Sare: 1,4g
Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Ingrediente: făină neagră de grâu (conține gluten), făină de seară (conține gluten) 34%, făină albă de grâu (conține gluten), apă, sare iodată, drojdie, chimen	-

**b37. Denumire produs: PÂINE NEAGRĂ DE SECARĂ 900 G – HARMOPAN S.A.**

Produsul Pâine neagră de seară 900 g este obținut din făină neagră de grâu 1100, făină de seară, apă, sare și drojdie.

Datorită maturării lungă (8 ore) a maielei pâinea are gust și aromă intensă, iar miezul este mai dens și mai umed specific pâinii de seară.

Proprietățile amidonului din făina de seară sunt diferite din cele ale amidonului din grâu: leagă mai multă apă, astfel produsul rămâne proaspăt un timp mai îndelungat.

	Valoare nutrițională
	<p>Per 100 g produs:</p> <p>Valoare energetică: 987 kJ/233 kcal</p> <p>Grăsimi: 1,6g din care acizi grași saturați: 0,2 g</p> <p>Glucide: 47g din care: zaharuri: 2,0 g;</p> <p>Proteine: 7,6g</p> <p>Sare: 1,6g</p>
Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Ingrediente: făină neagră de GRÂU (conține gluten), făină de SECARĂ (conține gluten) 34%, făină albă de GRÂU (conține gluten), apă, sare iodată, drojdie, chimen	-

**b38. Denumire produs: CORN MAMMA MIA 90 G – HARMOPAN S.A.**


Corn Mamma Mia 90 g este un produs dezvoltat în Austria special pentru femei. Amestecul de semințe folosit conține: șrot de seară, șrot de soia, extract de malț, tărâță, semințe de in, semințe de floarea soarelui, făină de orz.

Conține cantități anume de vitamine și minerale care lipsesc cel mai adesea din alimentația femeilor. Vitamina D: importantă în funcționarea sistemului imunitar. Acid Folic: poate reduce oboseala și este deosebit de important în timpul sarcinii. Fier: susține sistemul imunitar și formarea de celule roșii în sânge. Calciu: este deosebit de important pentru oase și dantură.

Magneziu: aduce o contribuție semnificativă la buna funcționare a metabolismului și energiei generale, precum și a funcțiilor musculare. Savurând un singur corn Mamma Mia o femeie asigură corpului său mai mult de 15% din doza recomandată de vitamina D și 20% din doza recomandată de Calciu, Magneziu și Fier. Cornul Mamma Mia este bogat în fibre dietetice - mai mult de 6%.

Cornul conține cereale valoroase cum ar fi boabe de grâu sfărâmate, făină de secară și o varietate de semințe bogate în uleiuri, cum ar fi cele de floarea soarelui, susan și in.


Mamma Mia are un gust plăcut, echilibrat, este delicios de succulent și este un adevărat regal pentru paletă datorită semințelor de floarea soarelui și susan care îl îmbracă.

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><u>Per 100 g produs:</u>  Valoare energetică: 1209 kJ/287 kcal  Grăsimi: 7,4g din care  acizi grași saturați: 1 g  Glucide: 44g din care zaharuri: 2,6g  Proteine: 11g  Sare: 1,5g</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p> <p>Făină albă de grâu (conține gluten), apă, premix Mamma Mia [grâu (făină albă, șrot, tărâțe, șrot de malt, gluten, fibre), semințe de in, semințe de floarea soarelui, secară (șrot, aluat acid uscat), soia (șrot, făină) orz (extract de malt, făină de malt), amestec vitamine-minerale (carbonat de calciu, maltodextrină, oxid de magneziu, fosfat de fier, vitamina D3, acid folic), zahăr, emulsifianți: E472e, lecitină de rapiță; stabilizatori: carboximetilceluloză, gumă xantan; antiaglomerant: fosfat de calciu, agent de tratare a făinii: acid ascorbic, enzime] 22%, semințe de susan, semințe de floarea soarelui, drojdie</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p style="text-align: center;">-</p>

**c. Produse cu conținut redus de carbohidrați și sare**

**c1. Denumire produs: PÂINE HIPOGLUCIDICĂ – PAMBAC S.A.**


Pâinea hipoglucidică este o pâine fabricată cu o rețetă specială pentru a putea obține un conținut redus de glucide.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100g produs:</u> Valoare energetică: 1082 kJ / 257 kcal Grăsimi: 3,6g din care acizi grași saturați – 1,1g Glucide: 33,6g din care zaharuri - 2,9g Fibre: 8,1g Proteine: 18,4g Sare: 0,87g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină de grâu semialbă, tărațe de grâu, gluten vital de grâu, făină de grâu albă 650, apă, drojdie de panificație, grăsime vegetală (uleiuri vegetale de palmier, floarea soarelui și cocos, apă, emulsifiant: mono și digliceride ale acizilor grași, sare și aromă), sare iodată, semințe de chimen, conservant: propionat de calciu și acid sorbic.	Conținut redus de glucide

**c2. Denumire produs: PÂINE ALBĂ CU CONȚINUT SCĂZUT DE SARE – PAMBAC S.A.**

Pâinea albă cu conținut scăzut de sare este o pâine fabricată cu făină de grâu albă 650 iar în rețeta de fabricație nu este adăugată deloc sare iodată.

Conținutul de sare se datorează exclusiv prezenței în mod natural a sodiului în ingrediente.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<u>Per 100g produs:</u> Valoare energetica 1013 kJ / 239 kcal Grăsimi: 1,1g din care acizi grași saturați – 0,3g



	Glucide: 48,5g din care zaharuri - 1,3g Fibre: 0,8g Proteine: 8,3g Sare: 0,025g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină de grâu albă 650 (67%), apă, drojdie de panificație, ameliorator de panificație [gluten vital din grâu, emulsifiant: esteri ai acizilor mono și diacetiltartric cu mono și digliceridele acizilor grași, făină de grâu albă 650, adjuvanți tehnologici (grâu), agenți de tratare a făinii: acid ascorbic, L-cisteina], conservanți: propionat de calciu și acid sorbic.	Conținut scăzut de sare

### **c3. Denumire produs: PÂINE INTEGRALĂ CU CONȚINUT SCĂZUT DE SARE – PAMBAC S.A.**

Pâinea integrală cu conținut scăzut de sare este o pâine fabricată cu făină de grâu dietetică și făină de grâu albă 650 iar în rețeta de fabricație nu este adăugată deloc sare iodată. Conținutul de sare se datorează exclusiv prezenței în mod natural a sodiului în ingrediente.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	Per 100 g produs: Valoare energetică 1171 kJ / 277 kcal Grăsimi: 3,5g din care acizi grași saturați – 0,7g Glucide: 47,1g din care zaharuri - 1,8g Fibre: 5,7g Proteine: 11,5g Sare: 0,033g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină de grâu dietetică (52%), făină de grâu albă 650, apă, drojdie de panificație, gluten vital din grâu, ulei vegetal de floarea soarelui, ameliorator de panificație [gluten vital din grâu, emulsifiant: esteri ai acizilor mono și	Conținut scăzut de sare

diacetiltartric cu mono și digliceridele acizilor grași, făină de grâu albă 650, adjuvanți tehnologici (grâu), agenți de tratare a făinii: acid ascorbic, L-cisteina], conservant: propionat de calciu.	
---	--

**c4.Denumire produs: PÂINE ALBĂ FĂRĂ SARE – PANIMON S.A.**


Pâine naturală, fără adăugare de aditivi, plămădită după rețetă cu maia naturală prin metoda trifazică.

Avantaj- potrivită pentru persoanele cu tensiune arterială mărită.

Exterior general- Format lung de franzelă, cu creștături oblice, specifice sortimentului, bine dezvoltat, neaplatizat.

Coajă- Netedă, fără crăpături, lucioasă, rumenă galben aurie, aurie sau slab roșcat.


Miez- Masă cu pori uniformi, consistență elastică (după o ușoară apăsare, revine la starea inițială), fără cocoloașe sau urme de făină nefrământată.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<p><u>Per 100g produs:</u>            Valoare energetică: 218kcal/911kJ            Grăsimi: 0,24g            din care acizi grași saturați: 0,04g            Glucide: 45,34g            din care zaharuri: 0,8g            Proteine: 9,54g            Fibre: 2,04g            Sare: prezentă în mod natural 0,002g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
<p><b>Ingrediente:</b> făină de grâu albă 650, min. 40% maia (făină de grâu albă 650, apă, drojdie de panificație), amelioratori de panificație (Clean Label): făină de grâu albă 650, enzime.</p>	

**c5. Denumire produs: PÂINE FĂRĂ ADAOS DE SARE, feliată – VELROM S.A.**

Pâine din făină albă de grâu, fără adăugare de sare, feliată, 300g.

	<b>Valoare nutrițională</b>
--	-----------------------------


	<p>Per 100 g produs:          Valoare energetică: 938 kJ/221 kcal          Grăsimi: 0,43 g          din care acizi grași saturați - 0,08 g          Glucide: 45,2 g          din care zaharuri - 4,12 g          Fibre: 1,97 g          Proteine: 8,11 g          Sare: 0.16 g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină albă de grâu tip 650, sare, drojdie, oțet din vin.	Notificare MS în ceea ce privește: înregistrare mențiuni nutriționale „FĂRĂ ADAOS DE SARE”. Produsul este în Registrul Național al mențiunilor nutriționale și de sănătate înscris pe produse alimentare

### 2.3.2 Produse de panificație funcționale în Irlanda

#### Exemple de produse funcționale din Irlanda:

#### 1. Denumire produs: FAMILY PAN PREMIUM PÂINE ALBĂ

Brennans Family Pan Premium White Bread a fost reambalată într-un pachet de 800 g cu un design în ediție limitată pentru Ziua Sf. Patrick 2020.- Primul ca și calitate, prospețime și gust- Cu conținut scăzut de grăsimi- Fără zahăr adăugat- Fabricat din cele mai bune ingrediente și coaptă cu grijă deosebită, vine fierbinte de la cuptoarele producătorului pentru a ajunge la fiecare raft în câteva ore- Potrivit pentru congelare acasă- Potrivit pentru vegetarieni- Potrivit pentru vegani- Sigle și certificări: Irlandeză garantată.

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p>Per 100g produs:          Valoare energetică: 920kJ/219kcal          Grăsimi: 1,4g (din care saturate 0,4g)          Glucide: 43g (din care zaharuri 2.,42g)          Fibre: 2,8g          Proteine: 8,7g          Sare: 1.1g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>

Făină de grâu (grâu, carbonat de calciu, fier, vitamina B1, niacină), ape, drojdie, sare, făină de soia, esteri diacetiltartric și acizi grași ai glicerolului (emulgatori), grăsime de palmier (durabilă, certificată RSPO, derivată din palmier), vitamine C (acizi alimentari, agent de tratament, agenți de tratare a făinii), ulei de rapiță (derivat de rapiță)	Scăzut/Fără/Redus în grăsimi Vegetarian Premium Sezonier Vegan/Fără ingrediente animale Ediție limitată Fără zahăr adăugat
---	--

## **2. Denumire produs: DUNNES STORES THICK CUT CHEESE & GARLIC BAGUETTE SLICES**

Bucurie de baghetă cu brânză tăiată groasă și usturoi de la Dunnes Stores sunt acum disponibile. Produsul este descris drept felii de baghetă coapte în parte albă cu crustă, umplute cu usturoi și pătrunjel, făcute cu unt și margarină și acoperite cu mozzarella și brânză cheddar extramatură.


Este potrivit pentru vegetarieni, nu conține grăsimi hidrogenate, coloranți artificiali, arome și conservanți. Feliile de baghetă pot fi gata în 12 minute și pot fi vândute cu amănuntul într-un pachet de 295g care conține nouă unități și conține instrucțiuni de gătit.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<p>Per 100g produs:</p> <p>Valoare energetică: 1,603kJ/383kcal</p> <p>Grăsimi: 20g (din care grăsimi saturate 6,6g)</p> <p>Glucide: 40g (din care zaharuri 2,6g)</p> <p>Fibre: 1,4g</p> <p>Proteine: 11g</p> <p>Sare: 0,98g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
<p>Baghetă (Felii) (făină de grâu (fortificată, fortificare) (făină de grâu, carbonat de calciu, fier, niacină, vitamina B1), ape, drojdie, sare, vitamina C (acizi alimentari, agent de tratament, agenți de tratare a făinii), pătrunjel usturoi ( Umplut) (Unt nesarat (Nesarat), Margarina (Ulei de rapiță (derivat de rapiță), Ulei de palmier (Derivat de ulei de palmier), apă, sare, mono- si digliceride ale acizilor grași (emulgatori, acizi alimentari, grași), substanțe aromatizante, caroteni (coloranți</p>	<p>Fără aditivi/conservanți</p> <p>Vegetarian</p> <p>Scăzut/Fără/Redus în grăsimi trans</p>

alimentari), piure de usturoi, pătrunjel, sare, suc de lămâie (făcut din concentrat), brânză cheddar (extra matură), brânză mozzarella	
--	--

### 3. Denumire produs: Crusty Garlic Tiger Baguette

Crusty Garlic Tiger Baguette de la Dunnes Stores constă într-o baghetă înfloritoare albă coaptă parțial cu crustă de tigru și o umplutură de usturoi și pătrunjel, realizată cu unt și margarină. Produsul vegetarian poate fi gata în 25 de minute, nu conține coloranți artificiali, arome, conservanți și grăsimi hidrogenate. Se vinde cu amănuntul într-un ambalaj de 300 g.

	Valoare nutrițională
	<p>Per 31g porție (9 porții per pachet):            Valoare energetică: 491kJ/117kcal (6% RDA)            Grăsimi: 5,9g (8% RDA) (din care saturate 2,4g (12% RDA))            Glucide: 14g (din care zaharuri 1g (1% RDA))            Fibre: 0,7g            Proteine: 2,4g            Sare: 0,27g (5% RDA)</p>
Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Baghetă albă (78%) (făină de grâu (fortificată, fortificație) (făină de grâu, carbonat de calciu, fier, niacină, vitamina B1), apă, ulei de palmier (derivat din ulei de palmier), drojdie, sare, vitamina C (acizi alimentari, tratament Agent, agenți de tratare a făinii), pătrunjel usturoi (umplut) (unt nesărat), margarină (ulei de rapiță (derivat de rapiță), ulei de palmier (derivat de ulei de palmier), apă, sare, emulgator (mono și digliceride de acizi grași (acizi alimentari, grași), substanțe aromatizante, caroteni (coloranți alimentari)), piure de usturoi (piure), pudră de usturoi (pulbere), pătrunjel, sare, pudră de ceapă (pudră), ulei de măsline cu aromă de usturoi (ulei de măsline (de măsline) derivat de ulei), Substanțe aromatizante, topping stil tigru (2%) (ulei de	Fără aditivi/conservanți Vegetarian Scăzut/Fără/Redus în grăsimi trans

rapită (derivat de rapiță), ulei de palmier (derivat de ulei de palmier), făină de grâu (fortificată, fortificare) (făină de grâu, carbonat de calciu, fier, niacină, Vitamina B1), agenți de tratare a făinii (Vitamina C (acizi alimentari), L-cisteină), extract de malț de orz (extract), difosfați (stabilizatori)), extract de malț de orz (Extrage))	
---	--

### ***2.3.3. Produse funcționale de panificație în Ungaria***

În industria de panificație, dezvoltarea continuă a produselor este necesară deoarece consumatorii cu nevoi nutriționale diferite fac presiuni pentru noi cerințe de alimente. Odată cu conținutul scăzut de calorii, există o atenție tot mai mare asupra efectelor funcționale ale alimentelor. Alimentele pentru utilizări nutriționale speciale, ca urmare a compoziției lor speciale și a procedurii speciale utilizate pentru a le produce, îndeplinesc scopurile nutriționale specificate. În cazul produselor de panificație, în ultimii ani s-a lansat o serie de produse alimentare funcționale, inclusiv biscuiți, cereale, batoane cu cereale și băuturi. În cazul dezvoltării produselor de panificație, principalele tendințe sunt:

- a. produse fără alergeni;
- b. produse îmbogățite;
- c. produse cu conținut redus (Szabó P. Balázs 2017).

În dezvoltarea produselor de panificație funcționale (inclusiv pâinea), este important să ne dăm seama că atingerea calității alimentelor funcționale nu implică pur și simplu furnizarea principiului activ la un nivel adecvat pentru eficacitatea fiziologică, ci și furnizarea unui produs care îndeplinește cerințele consumatorului în ceea ce privește: aspect, gust și textură (Alldrick, AJ 2007).

#### **a. Produse fără alergeni**

Alergenii sunt toate substanțele, produsele care provoacă o reacție alergică în corpul nostru. La fabricarea produselor de panificație fără alergeni, cantitatea de gluten ca alergen este redusă la nivelul minim disponibil. Glutenul este o formă complexă de proteine insolubile în apă ale făinii, gliadină și glutenină. Produsul este definit ca „fără gluten” în cazul în care conținutul de gluten nu depășește 20 ppm sau este denumit „cu conținut redus de gluten” pentru produsele cu un conținut de gluten care nu depășește 100 ppm. Produsele de copt alergice sunt concepute în principal pentru nevoile consumatorilor sensibili la gluten sau celiaci. În ambele cazuri, simptomele sunt similare, dar mai severe în cazul bolii celiace.



(<https://glutenerzekeny.hu/akkor-mitol-puffadok-gabonaallergia-glutenerzekenyseg-coliakia/>)

În timpul bolii, intestinul subțire este afectat, rezultând diaree, distensie abdominală, scădere în greutate, anomalii digestive și nutriționale. În acest din urmă caz, apar tulburări de absorbție a vitaminelor liposolubile, tulburări ale metabolismului osos și anemie.

Sensibilitatea la gluten, cunoscută și sub denumirea de intoleranță la gluten, apare adesea după o tulburare digestivă, în timpul căreia permeabilitatea peretelui intestinal crește, astfel încât o anumită cantitate de gluten nu mai este tolerată (<https://glutenerzekeny.hu/akkor-mitol-puffadok-gabonaalergia-glutenerzekenyseg-coliacie/> )

Sensibilitatea la gluten poate fi tratată cu o dietă individualizată fără gluten. Boala celiacă, cunoscută și sub denumirea de enteropatie sensibilă la gluten, este un răspuns autoimun multifactorial în care se produc anticorpi împotriva proteinelor din gluten din cereale și implică în principal simptome gastrointestinale și tulburări de absorbție a nutrienților (<https://glutenerzekeny.hu/akkor-mitol-puffadok-gabonaallergia-glutenerzekenyseg-coliakia/> ).


Boala celiacă nu poate fi vindecată, dar flora intestinală poate fi remediată printr-o dietă special adaptată fără gluten pentru a trata simptomele.

În produsele de copt fără alergeni, făina de grâu și seară sunt înlocuite cu făină de soia, porumb, orez și alte cereale (<https://glutenerzekeny.hu/mit-ehet-es-mit-nem-egy-glutenerzekenyosszefoglalo-tablázat/> )

- **Produse de panificație fără gluten**

**a1. Denumire produs: SPAR FREE FROM SZELETELT GLUTÉN- ÉS LAKTÓZMENTES KENYÉR 200 g**


Pâine feliată fără gluten și lactoză

	<p><b>Valoare nutrițională</b></p> <p>Per 100 g produs (rulou cu semințe / ruladă albă):</p> <p>Valoare energetică: 1021 KJ/243 kcal</p> <p>Grăsimi: 5,7g (din care grăsimi saturate 0,76g)</p> <p>Glucide: 41,2g (din care zaharuri 1,95 g)</p> <p>Proteine: 1,9g</p> <p>Fibre: 9,7g</p> <p>Sare: 1,1g</p>
---	---

Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Amidon de cartofi, apă, făină de secară, ulei rafinat (soia, floarea soarelui, rapiță), fibre de bambus, albuș de ou, drojdie.	Fără gluten Fără lactoză Bogat în fibre alimentare


**a2. Denumire produs: SPAR FREE FROM KENYÉR MIX GLUTÉNMENTES & LAKTÓZMENTES SZELETELT KENYÉR 10 x 50 g (500g)**

Pâine feliată fără gluten și lactoză

	Valoare nutrițională
	<p><u>Per 100 g produs (rulou cu semințe/ rulou alb):</u>            Valoare energetică: 883 KJ/209 kcal            Grăsimi: 3,7g (din care grăsimi saturate 0,5 g)            Glucide: 35g (din care zaharuri 1,2g)            Proteine: 6,2 g            Fibre: 4,3 g            Sare: 0,95 g</p>
Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Semințe de floarea soarelui, făină de orez, mei, măcinat de porumb, semințe de in, făină de hrișcă, drojdie.	Fără gluten Fără lactoză

**a3. Denumire produs: SPAR FREE FROM GYORSFAGYASZTOTT KÉSZRE SÜTÖTT GLUTÉNMENTES BAGETT 2 db, 200g**


Baghetă fără gluten coaptă congelată rapid.

	Valoare nutrițională
	<p><u>Per 100 g produs (rulou cu semințe/ rulou alb):</u>            Valoare energetică: 1103 KJ/261 kcal            Grăsimi: 3,3 g (din care grăsimi saturate 0,5 g)            Glucide: 54 g (din care zaharuri 3,2 g)            Proteine: 3,2 g            Fibre: 2,1 g</p>

	Sare: 1,9 g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină de orez, amidon, zahăr, ulei de floarea soarelui, fibre (cartofi, coajă de <i>Psyllium</i> ), drojdie.	Fără gluten


#### a4. Denumire produs: PÂINE TOAST (FELIATĂ)

Pâine albă fără gluten cu semințe și fibre, feliată.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<p>Per 100 g produs:</p> <p>Valoare energetică: 1034 KJ/247 kcal</p> <p>Grăsimi: 7,7 g (din care: grăsimi saturate 0.8 g)</p> <p>Glucide: 52 g (din care zaharuri 5 g)</p> <p>Fibre: 12 g</p> <p>Proteine: 6 g</p> <p>Sare: 1,2 g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Apă, amidon de porumb, drojdie (făină de orez, apă), amestec de semințe (floarea soarelui, semințe de in, semințe de <i>Salvia hispanica</i> ), semințe de quinoa, amidon de orez, sirop de zahăr invertit, făină de quinoa, ulei de rapiță, proteină din soia, glicerină, dextroză, sare, agenți de îngroșare (gumă guar, gumă xantan, hidroxipropil celuloză), fibre de coajă de <i>Psyllium</i> , fibre de cartofi	Fără gluten Bogat în fibre


#### a5. Denumire produs: PÂINE ALBĂ (cu sau fără semințe)

Pâine albă fără gluten și pâine albă fără semințe.

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p>Per 100 g produs (pâine cu semințe/ pâine albă):          Valoare energetică: 1034 KJ/249 kcal/          1008 KJ/239 kcal          Grăsimi: 2,7 g (din care grăsimi saturate 0,3 g)/ 9,3 g (din care grăsimi saturate 1 g)          Glucide: 44,8 g (din care: zaharuri 3 g)/ 29,7 g (din care: zaharuri 1,3 g)          Proteine: 7,2 g/ 6,4 g          Sare: 2,1 g/ 1,14 g</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p>
<p><b>Pâine cu semințe:</b> amidon de porumb, semințe de in, semințe de floarea soarelui, proteine din soia, agenți de îngroșare (E415, E464), făină de orez, zahăr, fibre din coajă de <i>Psyllium</i>, drojdie uscată, sare, acidifiant, apă, ulei de floarea soarelui, conservant</p> <p><b>Pâine albă:</b> amidon de porumb, făină de orez, proteine din soia, agenți de îngroșare (E415, E464), zahăr, fibre de coajă de <i>Psyllium</i>, sare, dextroză, sirop de zahăr, semințe de in, drojdie, acidifiant (E262), apă, ulei de floarea soarelui, conservant (sorbit de potasiu). )</p>	<p>Fără gluten Fără lactoză</p>

**a6. Denumire produs: RULOU DE PÂINE ALBĂ**


Rulou din pâine albă fără gluten și rulou cu semințe.

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p>Per 100 g produs (rulou cu semințe/ rulou din pâine albă):          Valoare energetică: 1152 KJ/274 kcal/          1052 KJ/248 kcal          Grăsimi: 8,9 g (din care grăsimi saturate 0,9 g)/ 2,2 g (din care grăsimi saturate 0,3 g)          Glucide: 39 g (din care zaharuri 3,4 g)/ 54,8 g (din care: zaharuri 3,5 g)          Proteine: 1 g          Sare: 1,46 g/ 1,53 g</p>
---	---

Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
<p><b>Rulou cu semințe:</b> amidon de porumb, semințe de in, semințe de floarea soarelui, proteină din soia, agenți de îngroșare (E415, E464, E412), făină de orez, zahăr, coajă de <i>Psyllium</i>, drojdie, inulina, dextroză, colorant (E150a), fiert, lentilă măcinată, maltodextrină, sare, acidifiant (E262), apă, ulei de floarea soarelui, conservant (sorbit de potasiu).</p> <p><b>Rulou din pâine albă:</b> amidon de cartofi, orez, agenți de îngroșare (E415, E464, E412), zahăr, coajă de <i>Psyllium</i>, ulei de rapiță, drojdie, sare, lentilă înăbușită și măcinată, acidifiant (E262), apă, ulei de floarea soarelui, conservant (sorbit de potasiu)</p>	<p>Fără gluten</p> <p>Fără lactoză</p>

• **Lidl supermarket - “Free from” product line**  
**a7. Denumire produs: PÂINE FELIATĂ**

Pâine albă și cu multicerale, feliată

	<p><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><u>Per 100 g produs</u> (pâine albă / pâine cu multicerale):</p> <p>Valoare energetică: 951 KJ/226 kcal; 1129 KJ/263 kcal</p> <p>Grăsimi: 3,6 g (din care grăsimi saturate 0,4 g)/ 9,5 g (din care grăsimi saturate 1,1 g)</p> <p>Glucide: 39g (din care zaharuri 1,2g)/ 36 g (din care zaharuri 2,6g)</p> <p>Fibre: 8,3g/ 7,3g</p> <p>Proteine: 5g/ 6, g</p> <p>Sare: 1,4g/ 1,2g</p>
Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
<p><b>Pâine albă:</b> apă, făină de orez, aluat (făină de orez, făină de hrișcă), amidon de porumb, amidon de orez, sirop de zahăr invertit, făină de mei, ulei de rapiță, coajă de <i>Psyllium</i>, fibre de cartofi, proteine din soia, glucoză, sare,</p>	<p>Fără gluten</p>




<p>drojdie, agenți de îngroșare (gumă guar, gumă xantan)</p> <p><b>Pâine multicereală:</b> apă, făină de orez, aluat (făină de orez, făină de hrișcă), amidon de porumb, semințe oleaginoase (semințe de floarea soarelui, semințe de in, semințe de dovleac), amidon de orez, sirop de zahăr invertit, făină de mei, ulei de rapiță, coajă de <i>Psyllium</i>, fibre de cartofi, proteină din soia, glucoză, sare, drojdie, agenți de îngroșare (gumă guar, gumă xantan)</p>	
---	--

• **Produse de panificație fără lactoză**

**a8. Denumirea produsului: SPAR VITAL LAKTÓZMENTES TOAST KENYÉR**

Pâine toast fără lactoză

	<p><b>Valoare nutrițională</b></p>
	<p><u>Per 100 g produs:</u>            Valoare energetică: 1108 KJ/262 kcal            Grăsimi: 3,4g (din care: grăsimi saturate 0,8g)            Glucide: 46g (din care zaharuri 2,8g)            Proteine: 9,4g            Fibre: 5,1g            Sare: 1,2g</p>
<p><b>Ingrediente</b></p>	<p><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p>
<p>Făină de grâu, făină de secară, drojdie, ulei de floarea soarelui, ulei de măsline, aluat uscat de secară, lecitină de soia, făină de grâu, malț.</p>	<p>Fără lactoză</p>

**b. Produse îmbogățite**

Produsele de panificație îmbogățite sunt, în general, alimente funcționale care au dovedit efecte benefice asupra sănătății împreună cu efectele lor nutriționale de bază. Este important în timpul alimentației ca procesul să nu afecteze proprietățile organoleptice de bază ale produsului (Dr.MarkovicsErzsébet 2007).



Pentru produsele de panificație, nutrienții de bază (de exemplu, proteine, carbohidrați), nutrienți auxiliari (de exemplu, vitamine, minerale) și substanțe însoțitoare (de exemplu, fibre) sunt adăugați în alimente pentru a crește nutriția.

### **b1. Produse îmbogățite cu vitamine**

Vitaminele sunt compuși biologici vitali care sunt esențiali pentru organism ([https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-\(PKU\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-(PKU).aspx)).

Prin îmbogățirea cu vitamine se mărește cantitatea de vitamine, esențiale organismului uman din acel aliment. Pentru produsele de copt, se adaugă vitaminele B1, B2, B3, B6 și B9. Complexele B sunt utilizate cel mai frecvent în acest scop (Dr.MarkovicsErzsébet (2007)). Determinarea raportului corect de dozare pentru vitamină este o sarcină complicată, datorită valorii zilnice recomandate, stabilității vitaminei și pierderii vitaminei în timpul depozitării. Pe baza experiențelor practice, se poate afirma că aceste vitamine necesită, în general, o doză suplimentară de 10–20%, în care produsul conține cantitatea dorită până la termenul de valabilitate (Dr.MarkovicsErzsébet (2007)). Cantitatea de vitamină adăugată este în general scăzut, deci este indicat să amestecați și să dispersați aluatul cu un purtător precum amidonul și zaharoza. În tehnologie, trebuie avut în vedere că vitaminele sunt foarte reactive și deci instabile, în plus anumite vitamine au proprietăți organoleptice caracteristice și posibil efecte secundare (Dr.MarkovicsErzsébet (2007)).

### **b2. Produse îmbogățite cu minerale**

Mineralele din corpul nostru promovează buna funcționare a proceselor de transmitere a enzimelor și stimulilor. Produsele de panificație sunt adesea îmbogățite cu minerale precum Fe, Ca și P. Cantitatea esențială de fier la om este mică, dar evitabilă pentru hemoglobină, citocrom, peroxidază și enzime catalaze ([https://www.news-medical.net/health/Ce-este-fenilcetonuria-\(PKU\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Ce-este-fenilcetonuria-(PKU).aspx) )

Aportul zilnic de Ca și P este de 800 mg, care este cel mai mare dintre minerale (Dr.MarkovicsErzsébet (2007)). Raportul Ca:P este optim de 1:2 (Dr.habil Fenyvessy József, Jankóné dr.Forgács Judit (2000)). La nivelurile de dozare a mineralelor se aplică aceleași reguli ca și pentru îmbogățirea cu vitamine.

### **b3. Produse îmbogățite cu proteine**

Proteinele sunt materialele noastre de bază de construcție, ajută la captarea apei, la transferul de nutrienți, participă la procesele metabolice și sunt o sursă importantă de energie (Dr.habil Fenyvessy József, Jankóné dr.Forgács Judit (2000)). Apariția produselor îmbogățite cu proteine în panificație este în zilele noastre la modă și necesară. Majoritatea proteinelor derivate din plante nu sunt complete, deoarece aminoacizii esențiali pentru organismul uman sunt mai puțini sau absenți, astfel încât consumul lor exclusiv provoacă boala de deficit (Dr.MarkovicsErzsébet (2007)). Pentru a preveni acest lucru, din ce în ce mai des,

procesele tehnologice sunt folosite pentru completarea conținutului de proteine al produselor. Completarea se poate realiza cu preparate cu aminoacizi sau cu proteine naturale cu o configurație favorabilă a aminoacizilor, de cele mai multe ori preferându-le pe acestea din urmă (<https://glutenerzekeny.hu/mit-ehet-es-mit-nem-egy-glutenerzekenyosszefoglalo-tablázat/>). Ca aditiv suplimentar derivat din plante, se folosesc în principal diferite preparate din soia, deoarece conțin lizină și treonină (Dr.MarkovicsErzsébet (2007).

Cel mai frecvent, proteina din lapte este folosită ca supliment animal, dar în alte experimente se administrează și proteinele din serul din sânge. Valoarea biologică a produselor de copt poate fi crescută și mai mult prin utilizarea ouălor întregi în produs deoarece valoarea nutritivă determinată pe baza conținutului de proteine și a compoziției de aminoacizi este cea mai mare dintre toate alimentele în afară de laptele matern.

Trebuie remarcat faptul că prin creșterea conținutului de proteine, conținutul de carbohidrați este redus.

#### **b4. Produse îmbogățite cu carbohidrați**

Carbohidrații, inclusiv mono- și dizaharidele, sunt o sursă importantă de energie pentru organismul nostru datorită digestibilității lor ușoare și rapide <https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-PKU.aspx>.

Îmbogățirea produselor de panificație cu carbohidrați este de mare importanță în alimentația pacienților și în hrănirea pacienților fenilcetonurici. În timpul exercițiilor fizice, carbohidrații sunt sursa de utilizare rapidă a energiei. Fenilcetonuria (PKU) este o boală moștenită genetic în care fenilalanina, un aminoacid esențial care disociază fenilalanina hidroxilază, este absentă, ducând la acumularea aminoacidului în sânge și apoi în creier, provocând leziuni grave și adesea ireversibile ale creierului (<https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-PKU.aspx>). În prezent, boala nu are leac, dar pot fi evitate daune ulterioare. Din cauza leziunilor cerebrale cauzate de boli, alimentele bogate în carbohidrați au un conținut mai mare de glucoză în nevoile energetice ale creierului.

#### **b5. Produse îmbogățite cu fibre**

Fibrele alimentare (de exemplu, celuloza, hemiceluloza, pectina și alte polizaharide stocate) sunt carbohidrați complecși, nedigerabili. Digestia celulozei din alimentele cu conținut ridicat de fibre ajută la intensificarea mișcării intestinale, reducând astfel timpul necesar pentru a trece prin tractul intestinal. Fibrele sunt utile în prevenirea mai multor boli și stări anormale. Nivelurile de colesterol din sânge ar putea fi reduse, glucoza din sânge stabilizată, iar unele fibre joacă un rol semnificativ în prevenirea cancerului de colon, a obezității și a

constipației ([https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-\(PKU\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-(PKU).aspx)).

Ca urmare, aportul de fibre este esențial pentru organism pentru a-i facilita funcționarea normală. Pentru a susține o nutriție echilibrată, în industria de panificație au apărut produse îmbogățite cu fibre.

Datorită conținutului lor ridicat de fibre și a economiei lor, merele și ovăzul sunt folosite cel mai des pentru a crește conținutul de fibre. Tehnologia trebuie să țină cont de faptul că utilizarea fibrelor alimentare afectează capacitatea de absorbție a apei și a aluatului.

### **c. Produse cu conținut redus de carbohidrați, sare și grăsimi**

Alimentele cu conținut redus sunt alimente funcționale în care o reducere cantitativă a substanțelor cu aport excesiv are un efect dăunător asupra sănătății. În industria de panificație au apărut alimente cu conținut scăzut de carbohidrați, cu sare sau cu conținut scăzut de grăsimi.

#### **• Produse cu conținut scăzut de carbohidrați**

Produsele cu conținut redus de carbohidrați sunt favorizate în primul rând de consumatorii cu probleme cu metabolismul carbohidraților, dar și cei care fac dietă îl preferă.

Cea mai severă formă de tulburare a metabolismului carbohidraților este diabetul, unde facem distincție între tipul 1 și tipul 2 (<https://cukorbetegseg-inzulin.hu/cukorbetegseg-fajtai>). Insulina, produsă de pancreas în organism, ajută la integrarea unităților de glucoză din plasma sanguină în celule. Pe măsură ce nivelul glucozei din sânge scade, eliberarea de insulină este, de asemenea, redusă. Gama normală a nivelurilor de glucoză din sânge este asigurată de ficat. În cazul diabetului, acest proces nu funcționează corespunzător, prin urmare zahărul se acumulează în sânge. În cazul diabetului de tip 1, pancreasul nu produce suficientă insulină pentru a menține nivelul normal de glucoză din sânge, în timp ce diabetul de tip 2 face ca celulele să devină rezistente la insulină (<https://cukorbetegseg-inzulin.hu/cukorbetegseg-fajtai>).

Tipul 1 se datorează probabil predispoziției genetice, așa că nu poate fi vindecat și poate fi doar tratat. În schimb, diabetul de tip 2 este declanșat de alte boli și factori de risc, astfel încât poate fi vindecat prin rezolvarea problemelor de sănătate care cauzează diabet sau prin reducerea factorilor de risc (de exemplu, obezitatea). În acest din urmă caz, diabetul poate fi tratat cu o dietă individualizată, care limitează și minimizează aportul de carbohidrați.

Un produs cu conținut redus de carbohidrați este considerat un produs de panificație dacă conținutul de carbohidrați este scăzut cu cel puțin 30% (Dr. Markovics Erzsébet (2007)). În practică, acest lucru se realizează în mare parte prin filtrarea proteinelor. Pentru tehnologie, ar trebui luată în considerare că

reducerea cantitativa a carbohidraților va avea efect tehnofuncțional și capacitatea de absorbție a apei a aluatului va scădea. Pentru a remedia acest lucru se folosesc în industrie hidrocoloizi precum guma de guar, făina de carcasă.

• **Produse cu conținut scăzut de sare**

Reducerea sării a devenit astăzi un program național în Ungaria, având ca scop principal inhibarea aportului excesiv de sare al populației, reducând astfel prevalența hipertensiunii în populație, deci riscul de accident vascular cerebral și infarct ([https://www.ogyei.gov.hu/stop\\_so\\_nemzeti\\_socskento\\_program/](https://www.ogyei.gov.hu/stop_so_nemzeti_socskento_program/)).

În reducerea conținutului de clorură de sodiu al produselor de panificație, trebuie luat în considerare faptul că sarea are proprietăți tehnofuncționale și va afecta structura aluatului.

• **Produse de panificație cu conținut redus de grăsimi**

Grăsimile furnizează organismului nostru energie și compuși chimici esențiali pentru menținerea structurii membranelor, materiale de construcție pentru hormoni și vitamine (Dr.habil Fenyvessy József, Jankóné dr.Forgács Judit (2000). În corpul nostru se va acumula un aport excesiv care poate duc la obezitate și la complicațiile acesteia.

Pentru a preveni acest lucru au apărut produsele cu grăsimi reduse la moda de astăzi.

În industria de panificație fabricarea acestor tipuri de produse este încă în stadiu experimental.

În Ungaria, produsele fără gluten disponibile aparțin mărcilor Schär, Gullon, Balviten, Cornito, Éden și Mester.

Mâncărurile disponibile sunt shortcakes, pâinea chifle, semiluni, napolitane și fursecuri.


Câteva dintre ele se găsesc în lanțuri de magazine: Aldi, Lidl, Auchan și Tesco.

Există brutării care își distribuie produsele la nivel național, de ex.: Lipóti, Ceres, Félegyházi.

Printre produsele lor se găsesc în principal produse de panificație din cereale integrale (pâine, produse coapte).


**c1. Denumire produs: TREND+ FITT & WELL (LUDWIG ÉS MENTESI KFT.)**

Pâine cu conținut redus de carbohidrați cu semințe, feliată.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	Per 100 g produs (rulou cu semințe, rulou din pâine albă) Valoare energetică: 1184 KJ/285 kcal Grăsimi: 16,8 g (din care grăsimi saturate 2,2 g) Glucide: 6,1 g (din care zaharuri 2,4 g) Proteine: 21,4 g Fibre: 11,8 g Sare: 1,5 g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Apă, amestec de bază Fitt, semințe de in, făină de soia, semințe de floarea soarelui, soia măcinată, semințe de susan, drojdie	- conținut mai mare de proteine și mai mic de carbohidrați


**c2. Denumire produs: PRÍMA PLUSZ (PRÍMAPÉK FINOMPÉKÁRU KFT.)**

Pâine cu conținut redus de carbohidrați.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	Per 100 g produs (rulou cu semințe / rulou cu pâine albă) Valoare energetică: 1099 KJ/262 kcal Grăsimi: 11,4 g (din care grăsimi saturate 1,7 g) Glucide: 14,1 g (din care zaharuri 1,4 g) Proteine: 25 g Sare: 1,4 g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Apă, proteină din grâu, soia, făină integrală de grâu, concentrat de proteine din soia, sare, extract de malț, făină de grâu, fibre de mere, acidifiant (diacetat de sodiu, E270), semințe de in, semințe de floarea soarelui, semințe de susan, drojdie	- conținut mai mare de proteine și mai mic de carbohidrați


**c3. Denumire produs: NEW LIFESTYLE (PÉCSVÁRADI ARANYCIPO KFT.)** Pâine cu conținut redus de carbohidrați.



	<p><b>Valoare nutrițională</b></p> <p>Per 100 g produs (rulou cu semințe / rulou pâine albă)</p> <p>Valoare energetică: 1149 KJ/276 kcal</p> <p>Grăsimi: 15,6 g (din care: grăsimi saturate 2,5 g)</p> <p>Glucide: 6 g (din care: zaharuri 1,5 g)</p> <p>Proteine: 23 g</p> <p>Fibre: 9,9 g</p> <p>Sare: 1 g</p>
<p><b>Ingrediente</b></p>	<p><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p>
<p>Apă, proteine din grâu, făină de soia, semințe de in, soia, semințe de floarea soarelui, semințe de in galben, făină integrală de grâu spelta, semințe de susan, fibre de mere, sare, tărâțe de grâu, drojdie, aluat din grâu spelta, ierburi aromatice</p>	<p>Conținut redus de carbohidrați</p>

#### **c4. Denumire produs: PROBODY (LIPÓTI SÜTŐIPARI KFT.)**


Pâine cu conținut redus de carbohidrați

	<p><b>Valoare nutrițională</b></p> <p>Per 100 g produs (rulou cu semințe / rulou pâine alb):</p> <p>Valoare energetică: 1149 KJ/276 kcal</p> <p>Grăsimi: 15,6 g (din care: grăsimi saturate 2,5 g)</p> <p>Glucide: 6 g (din care: zaharuri 1.5 g)</p> <p>Proteine: 23 g</p> <p>Fibre: 9,9 g</p> <p>Sare: 1,13 g</p>
<p><b>Ingrediente</b></p>	<p><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p>
<p>Apă, preamestec, amestec de semințe pentru acoperire (semințe de in, semințe de susan, fulgi de ovăz, semințe de floarea soarelui), semințe de in, semințe de floarea soarelui, semințe de susan, drojdie</p>	<p>Conținut bogat de proteine și conținut scăzut de carbohidrați</p>




**c5. Denumire produs: VITA-WELL 300 G (VITA SÜTŐ KFT.)**

Pâine cu cereale integrale

	<b>Valoare nutrițională</b>
	Per 100 g produs (rulou cu semințe / rulou din pâine albă): Valoare energetică: 1019 KJ/242 kcal Grăsimi: 4,2 g Glucide: 32 g Proteine: 13,3 g Fibre: 11,9 g Sare: 1,3 g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Apă, făină de grâu, amestec de făină (proteine și fibre de grâu), grăsime (ulei de palmier), agenți de încărcare (polidextroză, gumă guar, gumă xantan, acid ascorbic, acid lactic), făină de cereale integrale, făină de soia, făină de secară, gris de porumb, semințe de susan, sare, drojdie, margarină, emulgatori, agenți de colorare (carotenoizi), agent de îngroșare, acid lactic, lapte praf	Conținut redus de carbohidrați


**c6. Denumire produs: LIPÓTI SZÉNHIDRÁTCSÖKKENTETT VEKNI (LIPÓTI SÜTŐIPARI KFT.)**

Pâine cu conținut redus de carbohidrați preparată cu maia, feliată

	<b>Valoare nutrițională</b>
	Per 100 g produs (rulou cu semințe / rulou pâine albă) Valoare energetică: 939 KJ/223 kcal Grăsimi: 3,1 g (din care: grăsimi saturate 1.4 g) Glucide: 31 g (din care: zaharuri 0.3 g) Proteine: 13 g Fibre: 8,4 g Sare: 1,3 g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Apă, făină de grâu, preamestec, drojdie, sare	Conținut redus de carbohidrați


**c7. Denumire produs: NORBI UPDATE LOW CARB SZELETELT TOAST KENYÉR**

Pâine cu conținut redus de carbohidrați obținută cu maia, feliată

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<p><u>Per 100 g produs</u> (rulou cu semințe/ rulou din pâine albă)</p> <p>Valoare energetică: 1,178 KJ/282 kcal</p> <p>Grăsimi: 12 g (din care: grăsimi saturate 5,4 g)</p> <p>Carbohidrați: 16 g (din care: zaharuri 1,2 g)</p> <p>Proteine: 23 g</p> <p>Fibre: 8,8 g</p> <p>Sare: 1,2 g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Apă, făină de grâu și gluten, făină de soia degresată, aluat uscat, drojdie, pulbere de ou, sare	Conținut redus de carbohidrați


**c8. Denumire produs: CERES SÜTŐ NEWLINE SZÉNHIDRÁTCSÖKKENTETT TOAST KENYÉR**

Pâine toast cu conținut redus de carbohidrați, feliată.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	<p><u>Per 100 g produs</u> (rulou cu semințe/ rulou pâine albă):</p> <p>Valoare energetică: 966 KJ/230 kcal</p> <p>Grăsimi: 4,7 g (din care: grăsimi saturate 2,3 g)</p> <p>Glucide: 24 g (din care: zaharuri 0,9 g)</p> <p>Proteine: 17 g</p> <p>Fibre: 11 g</p> <p>Sare: 1,3 g</p>
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Apă, făină de grâu și gluten, extract de proteine din soia, ulei (palmier, floarea soarelui), făină de fulgi de porumb, aluat, făină de secară, făină de soia, drojdie	<p>Conținut redus de carbohidrați</p> <p>Conținut bogat în fibre și proteine</p>

**c9. Denumire produs: CERES SÜTŐ SLIMM TOAST KENYÉR**

Pâine toast cu conținut redus de carbohidrați, obținută cu maia, feliată

	<b>Valoare nutrițională</b>
	Per 100 g produs (rulou cu semințe / rulou pâine albă): Valoare energetică: 983 KJ/234 kcal Grăsimi: 3,3 g (din care: grăsimi saturate 1,1 g) Glucide: 34,4 g (din care: zaharuri 1,8 g) Proteine: 10 g Fibre: 8,9 g Sare: 1,4 g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină de grâu, amidon de porumb, gluten de grâu, drojdie, ulei rafinat de floarea soarelui, apă, aluat.	Conținut redus de carbohidrați Cu ingrediente care contribuie la un indice glicemic mai bun Bogat în fibre

**Tabelul 2.1.** Valoarea nutrițională a pâinii cu conținut redus de carbohidrați /100 g)

Nr.	Denumire produs	Glucide (g)	Proteine (g)	Grăsimi (g)	Val. energetică (kcal)
1	Trend+ Fitt & Well (350 g)	6,1	21,4	16,8	285
2	New Lifestyle, csökkentett szénhidrátartalmú cipó (300 g)	6	23	15,6	276
3	ProBody (250 g)	6	23	15,6	276
4	Príma Plus kocka (250 g)	10,3	25,8	11,4	250
5	Szénhidrátcsökkentett vekni, (Kanizsa Pékség) (300 g)	8	23,3	16,7	297
6	Vita-Well (300 g)	32	13,3	4,2	242

7	Lipóti szénhidrátcsökkentett vekni (300 g)	31	13	3,1	223
---	--	----	----	-----	-----

### 2.3.4 Tipuri de produse funcționale de panificație în Italia

Produsele de panificație funcționale produse în Italia includ produse fără gluten, produse cu conținut ridicat de fibre/indice glicemic scăzut și produse de panificație cu conținut scăzut de proteine.


Produsele fără gluten (care trebuie notificate Ministerului Sănătății) sunt recomandate persoanelor cu boala celiacă. Pentru revizuire a se vedea Gobbetti et al. (2018). Până în prezent, majoritatea cercetărilor disponibile pentru producerea pâinii fără gluten se bazează pe înlocuirea făinii de grâu cu făinuri obținute din cereale fără gluten. Protocoale recent brevetate bazate pe fermentare au fost dezvoltate de o companie privată (Giuliani) susținută de cercetările Universității pentru a produce pâine fără gluten din făină de grâu (Brevete nr. 9560854 B2 și nr. 10240139B2), ceea ce a condus la o pâine comercializabilă pe bază de făină de grâu pentru persoanele care suferă de boală celiacă (<https://giulianipharma.com/en/product/giusto>).

#### a. Produse de panificație fără gluten (<https://www.giustofarma.com/linea-pane-snack-salati/> <https://www.schaer.com/it-it/prodotti/pane-sostituti>)




**a1. Denumire produs: PÂINE DE CASĂ FĂRĂ GLUTEN**

Pâine de casă fără gluten, recomandată persoanelor cu boală celiacă

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p>Per 100 g produs:                  Valoare energetică: 968 kJ / 230 kcal                  Grăsimi: 4,4 g                  din care saturate: 0,5 g                  Glucide: 39 g                  din care zaharuri: 3,5 g                  Fibre: 7,4 g                  Proteine: 4,9 g                  Sare: 1,2 g</p>
<p><b>Ingrediente</b></p> <p>Apă, maia (apă, făină de orez, lactobacilli), amidon de porumb, făină de hrișcă, ulei de floarea soarelui, făină de orez, făină de sorg, fibre vegetale, sirop de orez, agent de îngroșare: hidroxipropil metil celuloză; proteine vegetale, sare, zahăr, fibre de citrice, drojdie, emulgatori: mono- și digliceride ale acizilor grași.</p>	<p><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p>Produs fără gluten recomandat persoanelor cu boala celiacă                  Fără grăsimi hidrogenate                  Fără conservanți                  Bogat în fibre</p>

<https://www.giustofarma.com/prodotto/pane-casareccio/>
**a2. Denumire produs: PÂINE FĂRĂ GLUTEN**

Pâine fără gluten, cu dospire lungă, recomandată persoanelor cu boala celiacă

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p>Per 100 g produs:                  Valoare energetică: 1255 kJ / 299 kcal                  Grăsimi: 8,8 g                  din care saturate: 1,4 g                  Glucide: 42 g                  din care zaharuri: 3,4 g                  Fibre: 9 g                  Proteine: 8,7 g                  Sare: 0,84 g</p>
<p><b>Ingrediente</b></p> <p>Maia 48,2% (apă, făină de orez, amidon de porumb, făină de hrișcă, sare, bacterii lactice), apă, amidon de cartofi, amidon de porumb, umectant: glicerol; inulina, ulei de</p>	<p><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p>Produs fără gluten recomandat persoanelor cu boala celiacă                  Fără grăsimi hidrogenate                  Fără conservanți</p>




floarea soarelui, ulei de măsline 3,4%, albuș de ou, izolat proteic din soia, zahăr, drojdie, agent de îngroșare: gumă xantan; sirop de glucoză-fructoză, agent de îngroșare: gumă de guar; emulgatori: lecitină de soia, esteri ai acidului mono- și diacetil tartric ai mono- și digliceridelor acizilor grași; aromă, enzimă: alfa-amilază.	Bogat în fibre
--	----------------

<https://www.giustofarma.com/prodotto/pagnottella-delicata/>

### a3. Denumire produs: **“TARALLI” FĂRĂ GLUTEN**

Taralli fără gluten cu semințe de fenicul, recomandat persoanelor cu boala celiacă

	<b>Valoare nutrițională</b> Per 100 g produs: Valoare energetică: 2234 kJ / 536 kcal Grăsimi: 32 g din care saturate: 3 g Glucide: 59 g din care zaharuri: 0,7 g Fibre: 2,9 g Proteine: 1.1 g Sare: 2.4 g
	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b> Produs fără gluten recomandat persoanelor cu boala celiacă Fără grăsimi hidrogenate
<b>Ingrediente</b> Vin alb 22%, făină de orez, amidon de cartofi, amidon de orez, ulei de floarea soarelui cu conținut ridicat de acid oleic, amidon de porumb, ulei de măsline extravirgin 3%, semințe de fenicul 2%, sare, agent de îngroșare: gumă guar; pulbere de fermentare (agenți de creștere: difosfat disodic, carbonat acid de sodiu; amidon de porumb), dextroza, agent de îngroșare: gumă xantan; emulgator: lecitină de floarea soarelui; extract natural de măsline 0,01%.	


<https://www.giustofarma.com/prodotto/taralli-al-finocchio-s-g/>

### a4. Denumire produs: **GRISINE FĂRĂ GLUTEN**

Mini grisine fără gluten, recomandate persoanelor cu boala celiacă

	<b>Valoare nutrițională</b> Per 100 g product: Valoare energetică: 1774 kJ / 421 kcal Grăsimi: 9,5 g
--	---




	din care saturate: 1,3 g Glucide: 79 g din care zaharuri: 1,3 g Fibre: 4 g Proteine: 2,8 g Sare: 2,3 g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Amidon de grâu deglutinat, făină de orez, ulei de măsline extravirgin 8%, ouă proaspete, zahăr, fibra de <i>Psyllium</i> , amidon de porumb, drojdie, sare, extract natural de rozmarin.	Produs fără gluten recomandat persoanelor cu boala celiacă Fără grăsimi hidrogenate

<https://www.giustofarma.com/prodotto/grissini/>

#### a5. Denumire produs: **CRUTOANE FĂRĂ GLUTEN**


Crutoane fără gluten recomandate persoanelor cu boala celiacă

	<b>Valoare nutrițională</b> Per 100 g produs Valoare energetică: 1805 kJ / 429 kcal Grăsimi: 11 g din care saturate: 4,8 g Glucide: 77 g din care zaharuri: 3,6 g Fibre: 5,9 g Proteine: 2,1 g Sare: 1,5 g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Amidon de porumb, apă, margarină vegetală (ulei de palmier, apă), drojdie de bere, dextroză, făină de porumb, proteină de lupin, sare, fibre vegetale ( <i>Psyllium</i> ), zahăr, agent de îngroșare: gumă guar; emulgator: hidroxipropil-metilceluloză.	Produs fără gluten recomandat persoanelor cu boala celiacă Fără grăsimi hidrogenate Fără conservanți

<https://www.giustofarma.com/prodotto/crostini/>

#### a6. Denumire produs: **“FOCACCIA” FĂRĂ GLUTEN**


Focaccia fără gluten recomandată persoanelor cu boala celiacă. Se potrivește bine cu aperitivul tipic italian sau ca fel de mâncare rapidă.

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><u>Per 100 g produs:</u>            Valoare energetică: 1064 kJ/ 253 /kcal            Grăsimi: 6,1 g                din care saturate: 0,8 g            Glucide: 42 g                Din care zaharuri: 4,1 g            Proteine: 3,8 g            Sare: 1,3 g</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p> <p>Maia (făină de orez, apă) 27%, amidon de porumb, apă, făină de porumb, ulei de măsline extravirgin 5%, fibre vegetale (psyllium), făină de orez, amidon de orez, agent de îngroșare: hidroxipropil metilceluloză, dextroză, ulei de floarea soarelui 2,2%, soia proteine, drojdie, sare de mare, rozmarin 0,2%, aromă naturală.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p>- Produs fără gluten recomandat persoanelor cu boala celiacă;            - Fără conservanți.</p>

<https://www.schaer.com/it-it/prodotti/focaccia-con-rosmarino>

**a7. Denumire produs: ALUAT FĂRĂ GLUTEN PENTRU PIZZA**

Aluat pentru pizza fără gluten, gata pentru umplut și copt, recomandat pentru persoanele cu boala celiacă.


	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><u>Per 100 g produs:</u>            Valoare energetică: 1231 kJ / 291 kcal            Grăsimi: 3.5 g                din care saturate: 0.5 g            Glucide: 60 g                din care zaharuri: 2.7 g            Fibre: 4.7 g            Proteine: 3 g            Sare: 1.3 g</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p> <p>Amidon de porumb, făină de orez, maia (făină de orez, apă) 14%, apă, amidon de cartofi, amidon de orez, făină de porumb, sirop de glucoză, drojdie, agent de îngroșare: hidroxipropil metilceluloză; dextroză, ulei de măsline extravirgin 1,6%, ulei de floarea soarelui, fibre vegetale (<i>Psyllium</i>), sare iodată (sare, iodură de potasiu), alcool etilic, proteină din soia, agenți de creștere: glucono</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p>Produs fără gluten recomandat persoanelor cu boala celiacă            Fără conservanți</p>

delta lactonă, bicarbonat de sodiu; acidificanți: acid tartric, acid citric.	
--	--

<https://www.schaer.com/it-it/prodotti/pizza-base>

### a8. Denumire produs: **“PIADINA” FĂRĂ GLUTEN**

”Piadina” fără gluten este recomandată persoanelor cu boala celiacă. După ce se încălzește în tigaie, este gata să fie umplută.

	<b>Valoare nutrițională</b>
	Per 100 g produs: Valoare energetică: 1426 kJ / 339 kcal Grăsimi: 10 g din care saturate: 2 g Glucide: 56 g din care zaharuri: 6,5 g Fibre: 2,8 g Proteine: 4,8 g Sare: 1 g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Făină de orez, amidon de porumb, apă, sirop de glucoză, lapte praf integral, ulei de măsline extravirgin 4,2%, ulei de floarea soarelui, făină de hrișcă 3,9%, amidon de orez, agent de îngroșare: gumă de guar, gumă de roșcove; proteine din soia, sare, făină de castane, acidifiant: acid tartric; agenți de creștere: gluconodeltalactonă, carbonat acid de sodiu.	Produs fără gluten recomandat persoanelor cu boala celiacă Fără conservanți

<https://www.schaer.com/it-it/prodotti/piadina>

### a9. Denumire produs: **“CROISSANT” FĂRĂ GLUTEN**

”Croissant” fără gluten, recomandat persoanelor cu boala celiacă

	<b>Valoare nutrițională</b>
	Per 100 g produs: Valoare energetică: 1371 kJ/ 327 kcal Grăsimi: 14 g din care saturate: 6.8 g Glucide: 45 g din care zaharuri: 6,2 g Fibre: 5,7 g Proteine: 3,4 g Sare: 1,3 g


Ingrediente	Mențiuni nutriționale și de sănătate
Amidon de grâu deglutinat, margarină vegetală [grăsimi și uleiuri vegetale în proporții variate (palmier, miez de palmier, nucă de cocos, rapiță), apă, sare, emulgator: mono- și digliceride ale acizilor grași; aromă], apă, ou, fibre vegetale (cicoare, <i>Psyllium</i> ), dextroză, făină de orez, albuș praf (ou), lapte praf degresat, agent de creștere: gluconodeltalactonă, bicarbonat de sodiu; drojdie, agent de îngroșare: gumă de xantan; zahăr, sare, emulgator: mono- și digliceride ale acizilor grași; aromă naturală.	Produs fără gluten recomandat persoanelor cu boala celiacă Fără conservanți

<https://www.schaer.com/it-it/prodotti/croissant-la-francaise-frozen>

Produsele bogate în fibre cu indice glicemic scăzut, bogate în fibre ajută la atingerea aportului zilnic recomandat de fibre pentru a menține o activitate intestinală normală în cadrul unei alimentații variate. Pentru revizuire a se vedea Gobbetti et al. (2019).

**a10. Denumire produs: PÂINE PRĂJITĂ CU CONȚINUT RIDICAT DE FIBRE/indice glicemic scăzut**

Pâine prăjită cu conținut ridicat de fibre/indice glicemic scăzut pentru micul dejun sau ca gustare

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p>Per 100 g produs:            Valoare energetică: 1694 kJ / 402 kcal            Grăsimi: 8,2 g            din care saturate: 3,9 g            Glucide: 69 g            din care zaharuri: 2,5 g            din care polioli: 5,3 g            Fibre: 7 g            Proteine: 12 g            Sare: 0,88 g            Polifenoli din <i>Vitis vinifera</i>: 80 mg</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p>Bogat în fibre            Fără grăsimi hidrogenate            Fără zahăr adăugat. Conține în mod natural zaharuri</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p> <p>Făină de grâu, ulei de palmier, îndulcitor: izomalt; inulină (2,5%), drojdie, sare, emulgator: lecitină de soia; extract uscat de semințe de vitis vinifera 0,1%.</p>	

<https://www.giustofarma.com/prodotto/fette-biscottate/>

Produsele cu conținut scăzut de proteine sunt recomandate persoanelor care suferă de insuficiență renală cronică, afecțiuni care duc la reducerea treptată a funcției renale. Complicațiile bolii pot fi evitate urmând o dietă săracă în proteine.

**a11. Denumire produs: PÂINE PRĂJITĂ CU CONȚINUT REDUS DE PROTEINE**


Pâine prăjită pentru micul dejun sau ca snack.

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><u>Per 100 g produs:</u>          Valoare energetică: 1762 kJ/ 19 kcal          Grăsimi: 10,2 g          din care saturate: 5,1 g          Glucide: 76,7 g          din care zaharuri: 4,8 g          Fibre: 8,2 g          Proteine: 0,92 g          Sare: 0,1 mg</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ingrediente</b></p> <p>Amidon de porumb, amidon de cartofi, margarină vegetală (grăsimi și uleiuri de palmier și cocos nehidrogenate, apă, emulgator: mono- și digliceride ale acizilor grași; sare), dextroză, agent de îngroșare: gumă de roșcove; emulgator: mono- și digliceride ale acizilor grași; drojdie, stabilizator: sirop de sorbitol; extract uscat din frunze de ceai verde (0,1%), aroma.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b></p> <p>Conținut redus de proteine          Bogat în fibre.          Fără grăsimi hidrogenate.          În mod natural fără lactoză.</p>

<https://www.giustofarma.com/prodotto/fette-biscottate-4/>

**a12. Denumire produs: ALUAT DE PIZZA PRECOPT, CU CONȚINUT REDUS DE PROTEINE**

Aluat de pizza precopt cu conținut scăzut de proteine pentru persoanele care suferă de insuficiență renală cronică

	<p style="text-align: center;"><b>Valoare nutrițională</b></p> <p><u>Per 100 g produs:</u>          Valoare energetică: 1294 kJ/ 308 kcal          Grăsimi: 9,2 g          din care saturate: 3,1 g          Glucide: 53,8 g          din care zaharuri: 2,7 g</p>
---	--



	Fibre: 3,9 g Proteine: 0,73 g Sare: 1,6 g
<b>Ingrediente</b>	<b>Mențiuni nutriționale și de sănătate</b>
Amidon de porumb, apă, margarină vegetală (uleiuri de palmier hidrogenat și nehidrogenat, de rapiță, de floarea soarelui și de cocos, apă, emulgatori: mono- și digliceride ale acizilor grași, lecitină de soia; regulator de aciditate: acid citric; colorant: annatto), ulei de floarea soarelui, zahăr, glucoză, drojdie, făină de porumb, amidon de tapioca, sare, agenți de îngroșare: gumă guar, celuloză; umectant: sorbitol; annatto), ulei de floarea soarelui, zahăr, glucoză, drojdie, făină de porumb, amidon de tapioca, sare, agenți de îngroșare: gumă guar, celuloză; umectant: sorbitol; oțet, conservant: propionat de calciu; agent de ridicare: bicarbonat de sodiu; emulgator: lecitină de soia.	Conținut redus de proteine În mod natural fără lactoză

<https://www.giustofarma.com/prodotto/fondo-precotto-per-pizza/>

#### **REFERINȚE:**

- Szabó P. Balázs (2017): A hazai sütőipar helyzete napjainkban, Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok, XII. 1-2., 2017
- Ahmad, I, Swaroop, A., Bagchi, D. An overview of gluten-free foods and related disorders. In Nutraceutical and Functional Food Regulations in the United States and around the World. Elsevier, 2019.
- Alldrick, A. J. (2007). The Bakery: A potential leader in functional food applications. Functional Food News. <http://www.functionalfoodnet.eu/images/site/assets/5-bread.pdf>
- Alldrick, A. J. (2007). The Bakery: A potential leader in functional food applications. Functional Food News. <http://www.functionalfoodnet.eu/images/site/assets/5-bread.pdf>
- Brites, L., Schmiele, M., Steel, C.J. Gluten-Free Bakery and Pasta Products in Alternative and Replacement Foods. Handbook of Food Bioengineering, 2018, 385-410
- Coté, J., Dion, J., Burguière, P., Casavant, L., Van Eijk, J. (2013). Probiotics in bread and baked products: a new product category. Cereal Foods World. 58(6):293-296.
- Da Rosa Machado, C., Cruz Silveira Thys, R. (2019). Cricket powder (*Gryllus assimilis*) as a new alternative protein source for gluten-free breads. Innovative Food Science & Emerging Technologies. Volume 56, 102180.
- De Almada, C.N., Almada, C.N., Martinez, R.C.R., Sant'Ana A.S. (2016). Paraprobiotics: evidences on their ability to modify biological responses, inactivation methods and perspectives on their application in foods. Trends Food Sci. Technol. 58:96–114



- De Prisco, A., Mauriello, G. (2016). Probiotication of foods: A focus on microencapsulation tool. Trends in Food Science & Technology. 48:27-39.
- Dr. Laszlo Mihaela, medic specialist Medicina Interna si Gastroenterologie, Spital Regina Maria Cluj , <https://www.reginamaria.ro/articole-medicale/ce-este-intoleranta-la-lactoza,2019>
- Dr.habil Fenyvessy József, Jankóné dr.Forgács Judit (2000): Általános élelmiszeripari technológia, Szegedi Tudományegyetem, Szeged
- Dr.habil Fenyvessy József, Jankóné dr.Forgács Judit (2000): Általános élelmiszeripari technológia, Szegedi Tudományegyetem, Szeged
- Dr.MarkovicsErzsébet (2007): Élelmiszeripari adalékanyagok és tápértéknövelő anyagok, Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged
- Dr.MarkovicsErzsébet (2007): Élelmiszeripari adalékanyagok és tápértéknövelő anyagok, Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged
- European Commission. Commission Implementing Regulation (EU) No 828/2014 of 30 July 2014 on the requirements for the provision of information to consumers on the absence or reduced presence of gluten in food. Official Journal L 228, 31.7.2014, p. 5–8.
- FAO/WHO. (2006). Probiotics in food. Health and nutritional properties and guidelines for evaluation. Rome, pp. 12-19.
- Fernandes Drub, T., Garcia dos Santos, T., et al. (2021). Sorghum, millet and pseudocereals as ingredients for gluten-free whole-grain yeast rolls. International Journal of Gastronomy and Food Science. 23:100293.
- Gibson, G. R. (2004). From probiotics to prebiotics and a healthy digestive system.
- Gobbetti, M., De Angelis, M., Di Cagno, R., Calasso, M., Archetti, G., & Rizzello, C. G. (2019). Novel insights on the functional/nutritional features of the sourdough fermentation. International journal of food microbiology, 302, 103-113..
- Gobbetti, M., Pontonio, E., Filannino, P., Rizzello, C. G., De Angelis, M., & Di Cagno, R. (2018). How to improve the gluten-free diet: The state of the art from a food science perspective. Food Research International, 110, 22-32.
- Gobbetti, M., Pontonio, E., Filannino, P., Rizzello, C. G., De Angelis, M., & Di Cagno, R. (2018). How to improve the gluten-free diet: The state of the art from a food science perspective. Food Research International, 110, 22-32.
- Gobbetti, M., Rizzello, C.G., Di Cagno, R., De Angelis, M. (2018). How the sourdough may affect the functional features of leavened baked goods. Food Microbiology. 37:30-40
- Granato, D., Barba, F.J., Bursac Kovačević, D. Lorenzo, J.M., Cruz, A.G., Putnik, P. (2020). Functional Foods: Product Development, Technological Trends, Efficacy Testing, and Safety. Annual Review of Food Science and Technology. 11:1, 93-118.
- <https://cukorbetegseg-inzulin.hu/cukorbetegseg-fajtai>
- <https://cukorbetegseg-inzulin.hu/cukorbetegseg-fajtai>
- <https://federatiaromanadiabet.ro/cutas%CC%A6-ancut%CC%A6a-alimentele-functionale/>
- <https://glutenerzekeny.hu/akkor-mitol-puffadok-gabonaallergia-glutenerzekenyseg-coliakia/>
- <https://glutenerzekeny.hu/akkor-mitol-puffadok-gabonaallergia-glutenerzekenyseg-coliakia/>
- <https://glutenerzekeny.hu/mit-ehet-es-mit-nem-egy-glutenerzekenyosszefoglalo-tablázat/>
- <https://glutenerzekeny.hu/mit-ehet-es-mit-nem-egy-glutenerzekenyosszefoglalo-tablázat/>
- [https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-\(PKU\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-(PKU).aspx)
- [https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-\(PKU\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-(PKU).aspx)

- [https://www.ogyei.gov.hu/stop\\_so\\_nemzeti\\_socskento\\_program/](https://www.ogyei.gov.hu/stop_so_nemzeti_socskento_program/)
- [https://www.ogyei.gov.hu/stop\\_so\\_nemzeti\\_socskento\\_program/](https://www.ogyei.gov.hu/stop_so_nemzeti_socskento_program/)
- Irina Rumeus (Catedra de Inginerie și Științe Aplicate Uiversitatea de Stat "Bogdan Petriceicu Hașdeu" din Cahul), Maria Turtoi (Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați). *Inovații – ca factor al sporirii calității produselor de panificație*, 2016
- Journal of Food Science, 69, M141–M143.
- Kailasapathy K. (2002). Microencapsulation of probiotic bacteria: technology and potential applications. *Curr Issues Intest Microbiol.* 3(2):39-48.
- Koehler, P., Wieser, H., Konitzer, K. (2014b). Gluten-Free Products in Celiac Disease and Gluten. *Multidisciplinary Challenges and Opportunities*, Pages 173-223
- Koskimaa, S., Kivela, L., Arvola, T. et al. (2020). Clinical characteristics and long-term health in celiac disease patients diagnosed in early childhood: Large cohort study. *Digestive and Liver Disease.* 52:1315-1322
- Lilly, S.M., Stillwell, R.H. (1965). Probiotics: growth-promoting factors produced by microorganisms. *Science.* 147 (3659): 747-748.
- Longoria-García, S., Cruz-Hernández, M. A., Belmares-Cerda, R. E. et al. Potential functional bakery products as delivery systems for prebiotics and probiotics health enhancers. *Journal of Food Science and Technology.* 2018; 55:833–845.
- Marta Brodowska, Dominika Guzek, Agnieszka Wierzbicka. Modern technological solutions used in the production of bakery products with high biological value – - *Advances in Science and Technology Research Journal*, Volume 8, No. 22, June 2014, pp.83-92, DOI: 10.12913/22998624.1105181
- Mitropoulou, G., Nedovic, V., Goyal, A., Kourkoutas, Y. (2013). Consumption of synbiotic bread decreases triacylglycerol and VLDL levels while increasing HDL levels in serum from patients with type-2 diabetes. *Journal of Nutrition and Metabolism.* Volume 2013, Article ID 716861, 15 pages.
- Neffe-Skocińska, K., Rzepkowska, A., Szydłowska, A., Kołożyn-Krajewska, D. 2018. Trends and Possibilities of the Use of Probiotics in Food Production in Alternative and Replacement Foods. *Handbook of Food Bioengineering.* pp. 65-94
- Novik, G., Savich, V. Beneficial microbiota. Probiotics and pharmaceutical products in functional nutrition and medicine. 2020; 22: 8-18.
- Ozyurt V.H., Ötles S. (2014). Properties of probiotics and encapsulated probiotics in food. *Acta Sci.Pol. Technol. Aliment.* 13 (4), 413-424 DOI: 10.17306/J.AFS.2014.4.8
- Patent No. 10240139B2. Giuliani, G., Benedusi, A., Di Cagno, R., Rizzello, C. G., De Angelis, M., Gobbetti, M., & Cassone, A. (2019). Process of microbic biotechnology for completely degrading gluten in flours. U.S. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Patent No. 9560854B2. Giuliani, G., Benedusi, A., Di Cagno, R., De Angelis, M., Luisi, A., & Gobbetti, M. (2017). Mixture of lactic bacteria for the preparation of gluten free baked products. U.S.. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers, amending Regulations (EC) No 1924/2006 and (EC) No 1925/2006 of the European Parliament and of the Council, and repealing Commission Directive 87/250/EEC, Council Directive 90/496/EEC, Commission Directive 1999/10/EC, Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council,

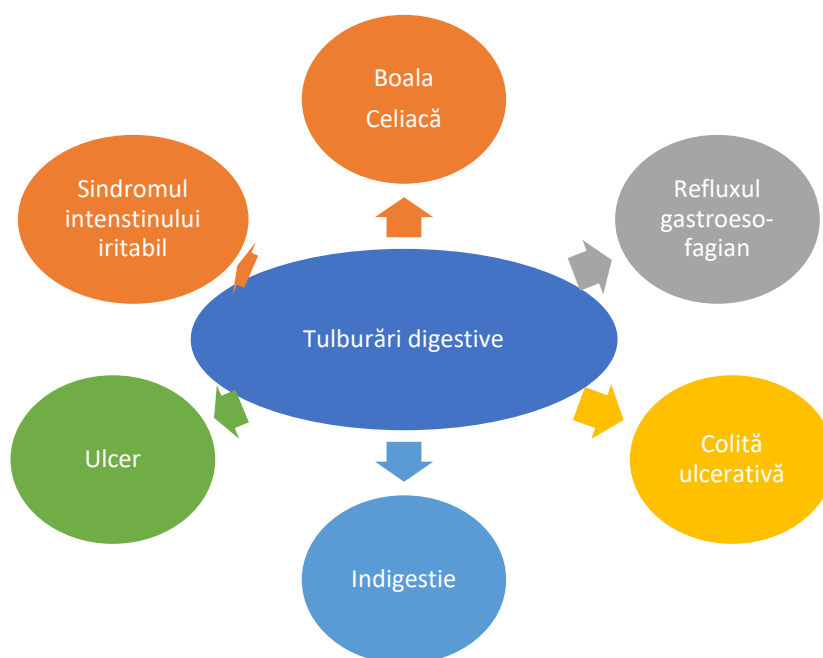
- Commission Directives 2002/67/EC and 2008/5/EC and Commission Regulation (EC) No 608/2004 (1)
- DIRECTIVESShakeri,H., Hadaegh, H., Abedi, F. et al. (2014). Consumption of Synbiotic Bread Decreases Triacylglycerol and VLDL Levels While Increasing HDL Levels in Serum from Patients with Type-2 Diabetes. *Lipids*. 49(7):695-701.
  - Sharma, N., Bhatia, S., Chunduri, V. et. al. (2020). Pathogenesis of Celiac Disease and Other Gluten Related Disorders in Wheat and Strategies for Mitigating Them. *Frontiers in Nutrition*. 7:6. Doi: 10.3389/fnut.2020.00006
  - Szabó P. Balázs (2017): A hazai sütőipar helyzete napjainkban, Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok, XII. 1-2., 2017
  - Xu, J., Zhang, Y., Wang, W., Li, Y. (2020). Advanced properties of gluten-free cookies, cakes, and crackers: A review. *Trends in Food Science & Technology*. 103:200-213.
  - Zorzi, C..Z., Garske, R.P., Hickmann Flores, S., Cruz Silveira Thys, R. (2020). Sunflower protein concentrate: A possible and beneficial ingredient for gluten-free bread. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 66:10

## CAPITOLUL 3.

### PRODUSE DE PANIFICAȚIE FUNCȚIONALE, INOVATIVE, DESTINATE PERSOANELOR CU DIFERITE TULBURĂRI DIGESTIVE

#### 3.1. Produse de panificație, funcționale, pentru persoanele cu tulburări digestive

Alimentația persoanelor care suferă de boli digestive depinde de tipul de patologie dezvoltată. În acest sens, bolile digestive pot fi clasificate în mai multe categorii (figura 3.1).



**Figura 3.1.** Tulburări digestive

#### **Produse de panificație funcționale recomandate pentru boala celiacă**

Boala celiacă sau sindromul colonului iritabil, este una din cele mai răspândite boli genetice din Europa. Peste 1 milion de europeni suferă de această boală, conform unor estimări de ultimă oră. Studiile epidemiologice au arătat că, celiachia afectează între 2% -15% din populația lumii, cu variații în funcție de zonă, fiind mai frecvente în Europa și mai scăzute în SUA și Asia (Sugai, 2006). Glutenul este un amestec de proteine care asigură elasticitatea aluatului și menținerea gazelor de fermentație în timpul procesului tehnologic de obținere a pâinii. Absența glutenului duce la obținerea unui produs aplatizat cu volum redus. Pentru persoanele suferinde de **celiachie**, ingestia de gluten provoacă un răspuns imunitar anormal în intestinul subțire. Această reacție, nu numai că distruge

glutenul, ca reacție de apărare pentru organism, dar atacă și mucoasa intestinului subțire. Substanțele inflamatorii ajung să distrugă vilozitățile intestinale, care permit absorbția nutrienților [www.fara-gluten.ro].

Leziunile intestinului subțire afectează absorbția normală a nutrienților, în special a lipidelor, calciului, fierului și folaților (sindromul de malabsorbție). Boala celiacă se mai numește și **afecțiune celiacă**, enteropatie la gluten sau afecțiune non-tropicală. Deși boala celiacă nu poate fi prevenită, o dietă fără gluten poate preveni apariția și evoluția leziunilor intestinale.

### **Produse de panificație funcționale pentru persoanele cu reflux gastroesofagian**

Deși există încă o serie de controverse medicale cu privire la alimentele care provoacă simptome ale bolii de reflux gastroesofagian, mai mulți cercetători sunt de acord că, evitarea anumitor tipuri de alimente și băuturi poate ajuta la prevenirea indigestiei, a senzației de arsură în piept și a altor simptome.

Experții recomandă evitarea alimentelor bogate în grăsimi: alimentele prăjite și grase pot scădea presiunea asupra sfincterului esofagian inferior, pot întârzia golirea stomacului, expunând organismul la un risc crescut de apariție a simptomelor de reflux gastroesofagian.

Deși fructele și legumele sunt recomandate într-o dietă sănătoasă, unele pot provoca sau agrava simptomele de reflux gastroesofagian.

Acestea sunt: portocalele, grapefruitul, lămâile, ananasul, roșiile, chili, pizza, sos de roșii și alte sosuri.

Există însă câteva alimente care ajută la ameliorarea simptomelor: iaurtul și probioticele, datorită bacteriilor „prietenoase” din iaurt, procesul de digestie este ajutat oferind protecție împotriva altor bacterii dăunătoare.

Fibrele consumate în cantități mari reduc cu 20% riscul de reflux, deși nu se știe exact cum influențează metabolismul.

Dieta recomandată și tipurile de produse recomandate pentru persoanele suferinde de reflux gastroesofagian sunt prezentate în tabelul 3.1.

**Tabel 3.1.** *Dieta și tipurile de produse recomandate pentru refluxul gastroesofagian*

<b>Produs</b>	<b>Rețetă</b>	<b>Observații</b>
<b><u>Produse din făină integrală</u></b>	60% făină integrală (grâu, secară sau spelta) și până la 40% alte tipuri de făină de grâu, secară sau spelta.	Tehnologia implică utilizarea de maia sau înlocuitor de maia.

<b><u>Pâine cu tărâțe</u></b>	10 kg de tărâțe din grâu sau cantitatea echivalentă de leguminoase raportate la o cantitate de 100 kg de făină.	Conținutul de amidon al tărâțelor nu trebuie să depășească 15% din substanța uscată.
<b><u>Pâinea Graham</u></b>	90% făină de grâu Graham și până la 10% alte tipuri de cereale, grâu sau secară (de obicei făină).	
<b><u>Pâine cu conținut ridicat de fibre</u></b>	10-20% mere, mazăre și ovăz ca substitut al făinii de grâu.	În timpul procesului tehnologic trebuie să se țină cont de faptul că, fibrele afectează capacitatea de absorbție a apei în aluat.
<b><u>Pâine cu conținut ridicat de vitamine</u></b>	Conținut scăzut de vitamine.	Vitaminele sunt substanțe instabile.
<b><u>Produse de patiserie cu conținut scăzut de grăsimi</u></b>	Produse de patiserie obținute din aluat pe bază de apă și lapte.	

### **Produse de panificație funcționale pentru persoanele cu colită ulceroasă**

Dieta pentru colita ulceroasă ar trebui să se bazeze pe o dietă bine echilibrată, bogată în proteine, carbohidrați complecși și grăsimi bune, conferind energie și menținând starea de sănătate.

Se recomandă includerea în meniul zilnic carne, peste, pui și lactate (pentru persoanele care nu suferă de intoleranță la lactoză), pâine și cereale, fructe și legume, margarină și uleiuri. Pentru vegetarieni, produsele lactate și proteinele vegetale (cum ar fi soia) pot oferi nutrienți pentru organism.

### **Produse de panificație funcționale pentru persoanele care suferă de indigestie**

O dietă bogată în fibre este adesea recomandată pentru tratamentul indigestiei, mai ales dacă este însoțită de constipație. O altă cauză asociată indigestiei este consumul de alimente bogate în lipide. Lipidele tind să încetinească funcționarea mușchilor gastrointestinali, provocând în același timp contracția vezicii biliare.



Prin urmare, poate agrava și indigestia, chiar dacă nu a provocat-o, iar soluția optimă este reducerea cantității de grăsime ingerată.

Un alt factor care poate favoriza indigestia este fructoza și zaharurile aferente, deoarece multe persoane nu le digeră complet și nu le pot absorbi înainte de a ajunge în intestine. În consecință, se recomandă eliminarea lor din alimentație, dar se regăsesc în majoritatea fructelor și legumelor și în concentrații mari în produsele îndulcite cu sirop de porumb, îngreunând eliminarea.

### **Produse de panificație funcționale pentru persoanele care suferă de ulcer**

În dieta persoanelor cu ulcer se recomandă o dietă pe bază de fibre care este extrem de importantă în menținerea sănătății tractului gastrointestinal și poate ajuta în procesul de recuperare a ulcerului peptic.

Unele alimente bogate în fibre (fructe și legume proaspete, pâine, lipii sau chifle din făină integrală de ovăz, orz, floricele cu unt sau alți aditivi) sunt recomandate persoanelor cu ulcer.

Fructele și legumele nu furnizează doar fibre, ci sunt și surse importante de vitamine, minerale și antioxidanți de care organismul are nevoie pentru a lupta împotriva ulcerului. Printre alimentele bogate în antioxidanți se pot enumera: afinele, căpșunile, dovleacul, ardeii, legumele cu frunze de culoare verde închis (spanac și kale), legumele de mare (alge). Alimentele bogate în antioxidanți sunt recomandate datorită conținutului ridicat de flavonoide și antioxidanți care ajută la reglarea bacteriilor H.Pylori și pot fi găsite în: mere, țelină, afine, ceapă, usturoi, ceai verde.

Produsele făinoase recomandate în alte afecțiuni ale sistemului digestiv sunt prezentate în tabelul 3.2.

**Tabelul 3.2.** *Dieta și tipurile de produse recomandate pentru diferite tulburări digestive*

<b>Tulburările digestive</b>	<b>Produsele de panificație</b>	<b>Observații</b>
➤ <b>Colita ulceroasă</b>	<b><u>Matzo pâine nedospită evreiască</u></b> pâine subțire, realizată doar din apă și făină de grâu	Procesul tehnologic este scurt, în timpul căruia scopul principal este de a evita apariția diferitelor procese de fermentație în aluat. Întreaga tehnologie durează 16-18 minute. Pâinea se coace la 220°C timp de 2-3 minute.

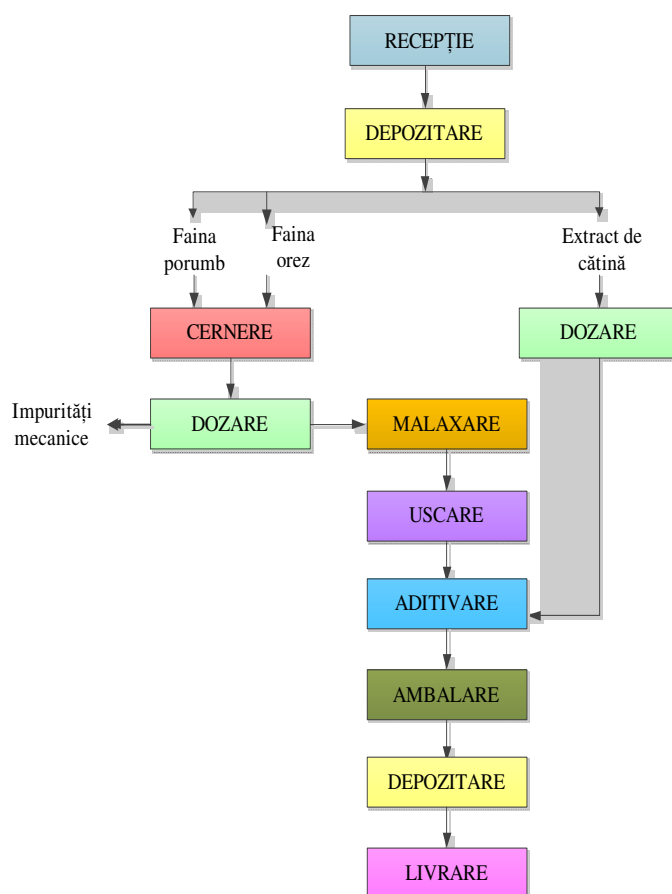
➤ <b>Indigestie</b>	<p>Produse de patiserie fabricate din aluat pe bază de cereale, apă sau lapte (minimum 3% lapte praf degresat).</p> <p>Produse caracteristice : croissantele, chiflele și colacii.</p>	Structură liberă
	<p><b>Produse făinoase cu îndulcitori artificiali,</b> utilizarea sorbitolului pentru reducerea conținutului de carbohidrați.</p>	Înlocuitori de zahăr, nu participă la reacțiile Maillard și afectează caramelizarea (colorarea cojii) și formarea aromei.
	<p><b>Produse făinoase cu îndulcitori naturali:</b> zahăr din sfeclă (zaharoză), zahăr din fructe (glucoză), zahăr din struguri (fructoză), zahăr de malț (maltoză), zahăr invertit (un amestec de glucoză și fructoză), zahăr din lapte (lactoză) și sirop de amidon și miere.</p>	
➤ <b>Ulcere</b>	<p><b><u>Pâine albă</u></b></p>	În cadrul procesului tehnologic se utilizează maioua
	<p><b><u>Pâine semibrună</u></b> obținută din 85% făină de grâu jumătate albă și 15% făină de secară.</p>	Conținut de sare maxim 2,35%, pâine cu o coajă lucioasă, crocantă și o structură moale și elastică.
	<p><b><u>Alimente bogate în fibre</u></b> (fructe și legume proaspete, pâine, lipii sau chifle din făină integrală / cornuri cu fulgi de ovăz, orz, floricele de porumb cu unt sau alți aditivi).</p>	

	<b><u>Biscuiți cu conținut redus de grăsimi</u></b>	Structură mai slabă datorită conținutului scăzut de gluten
➤ <b>Sindromul colonului iritabil</b>	<b><u>Dietă bogată în fibre</u></b>	

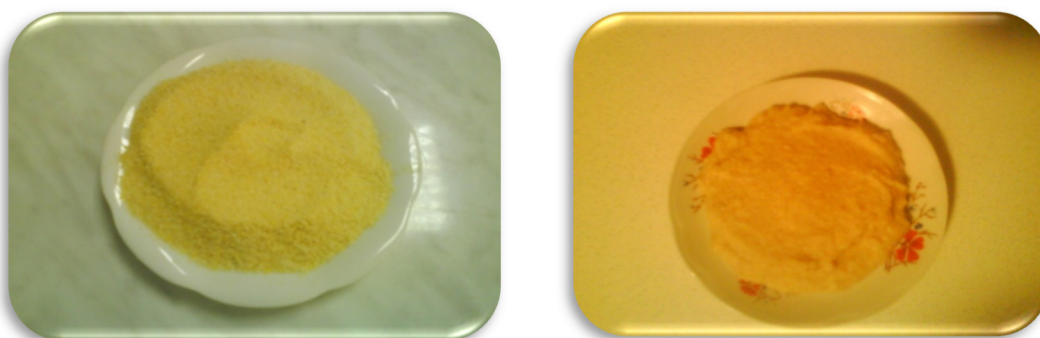
### 3.2. Produse de panificație funcționale, inovative, existente pe piață, în funcție de diferite tulburări digestive

#### 1. PREMIX AGLUTENIC PE BAZĂ DE FĂINĂ DE PORUMB ȘI OREZ CU ADAOS DE STAFIDE ȘI SMOCHINE

**Materii prime:** făină de orez, făină de porumb, stafide și smochine (Alexa E., 2010b)



**Figura 3.2.** Schema tehnologică de obținere a premixurilor aglutenice



**Figura 3.3.** Premix aglutenic (fotografie originală)

### Specificații tehnice – Premix aglutenic

**Denumire comercială:** Premix aglutenic

**Descriere:** premix aglutenic cu extract de cătină

**Greutate:** 500 g ± 5%.

**Compoziție:** făină de porumb, făină de orez, extract de cătină.

**Tabel 3.3.** Proprietățile organoleptice (conform specificațiilor tehnice ale producătorului)

Proprietăți	Condiții de admisibilitate
Aspect	Pulbere cu granulozitate uniformă
Culoare	Galben până la galben portocaliu
Gust	Normal, ușor dulce, nici amar, nici acru, fără pocnituri din cauza impurităților minerale (nisip, pământ etc.)
Miros	Plăcut, specific făinii, fără miros de mucegai, încins sau alte materii străine.

**Tabel 3.4.** Proprietăți fizico-chimice (conform specificațiilor tehnice ale producătorului)

Proprietăți		Valori admise
Umiditate (%)		16,5
Finețe	Reziduu pe sita metalică nr. 22% (conținut max.)	-
	Reziduu pe sita metalică nr. 24% (conținut max.)	2
	Trecere prin sita metalică nr. 34% (conținut max.)	10

	Trecere prin sita metalică nr. 55% (conținut max.)	-
--	--	---

**Tabel 3.5.** *Proprietăți microbiologice (conform specificațiilor tehnice ale producătorului)*

Proprietăți	Valori admise
Drojdii și mucegaiuri/max./g	absent
<i>E. coli</i> , max./g	1
<i>Salmonella</i> /25 g	absent
Stafilococ coagulazo-pozitiv /25 g	absent
<i>Bacillus cereus</i> , max/g	1

**Condiții de depozitare:** depozitarea produselor finite trebuie să se realizeze în condiții optime, care să asigure calitatea acestora până la introducerea în procesul de fabricație. Cei mai importanți factori sunt: temperatura aerului, umiditatea relativă și lumina. Parametrii optimi de temperatură se încadrează între 18-20°C, umiditatea relativă de 65-70% și depozitarea să se realizeze într-un spațiu întunecat.

**Transportul:** benzi transportoare

**Perioada de valabilitate** este de 3 luni. Perioada de valabilitate se referă la produsul depozitat în condițiile prevăzute de producător și se înregistrează de la data ambalării.

**Categoria de consumatori:** persoane cu intoleranță la gluten (boala celiacă).

**Mod de prezentare:** ambalat în pungi de hârtie cu greutatea de 500 sau 1000 g. După umplere, ambalajul este lipit și etichetat.

**Stabilitate la utilizarea produsului:** produsul păstrat în condițiile prescrise, are stabilitate în perioada de valabilitate și peste aceasta, cca. 3 luni. Nerespectarea condițiilor de depozitare recomandate va scurta durata de valabilitate, deoarece produsul poate deveni instabil (Alexa E., 2010a).

## 2. PASTE FĂRĂ GLUTEN OBȚINUTE DIN FĂINĂ DE OREZ



**Figura 3.4.** *Paste aglutenice (fotografie originală)*

**Materii prime:** făină de orez, amidon de porumb, ouă, apă.

**Specificații tehnice – paste aglutenice**

**Denumire comercială:** paste aglutenice

**Descriere:** paste fără gluten obținute din făină de orez în amestec cu amidon de porumb

**Greutate:** 500 g ± 5%.

**Compoziție:** făină de orez, amidon de porumb, ouă, apă

**Tabel 3.6.** *Proprietăți organoleptice (conform specificațiilor tehnice ale producătorului)*

Proprietăți	Condiții de admisibilitate
Aspect	Suprafață netedă, fără urme de făină, mata/translucidă, cu aspect sticlos în secțiune
Culoare	Uniformă, alb gălbui până la galben-portocaliu
Gust	Normal, caracteristic, nici amar, nici acru
Miros	Plăcut, specific, fără miros de mucegai, încins sau alt miros străin.

**Tabel 3.7.** *Proprietăți fizico-chimice (conform specificațiilor tehnice ale producătorului)*

Proprietăți	Valori admise
Umiditate (%)	7
Aciditate, grade maxim	4
Volum mărit la fierbere, maximum %	250
Rezistență minimă la rupere N (gf)	3,5 (350)

**Tabel 3.8.** *Proprietăți microbiologice (conform specificațiilor tehnice ale producătorului)*

Proprietăți	Valori admise
Drojii și mucegaiuri, max./g	absent
<i>E. coli</i> , max./g	1
<i>Salmonella</i> /25 g	absent
Stafilococ coagulazo-pozitiv /25 g	absent
<i>Bacillus cereus</i> , max/g	1



**Condiții de depozitare:** depozitarea produselor finite trebuie realizată în spații cu umiditate relativă a aerului de maxim 60–65% la o temperatură de 10-20°C, evitându-se variațiile bruște de temperatură, care conduc la condensarea apei la suprafața produselor.

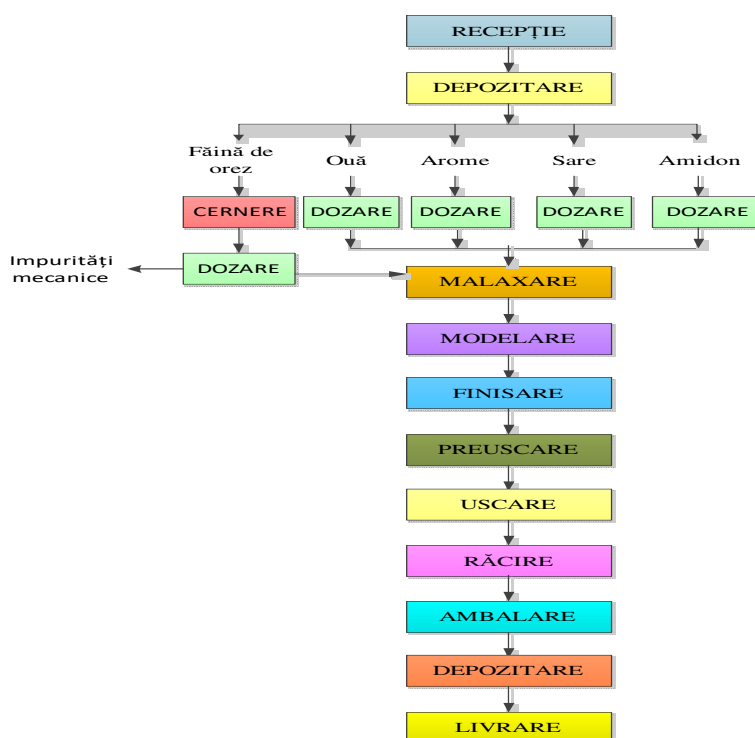
**Transport:** benzi transportoare.

**Perioada de valabilitate** este de 12 luni. Perioada de valabilitate se referă la produsul depozitat în condițiile prevăzute de producător și se înregistrează de la data ambalării.

**Categoria de consumatori:** persoane cu intoleranță la gluten (boala celiacă).

**Mod de prezentare:** pentru paste se realizează un ambalaj de prezentare și un ambalaj de protecție împotriva șocurilor mecanice, care pot interveni în timpul transportului. Ambalajul de prezentare poate fi format din: cutii de carton; hârtie de pergament, celofan sau pungi de plastic. Ambalarea pentru protecția mecanică se realizează prin introducerea pastelor ambalate în cutii de carton, cutii de lemn sau carton ondulat.

**Stabilitate la utilizarea produsului:** produsul trebuie păstrat în condițiile recomandate, are stabilitate în perioada de valabilitate și peste aceasta, cca. 12 luni. Nerespectarea condițiilor de depozitare recomandate va scurta termenul de valabilitate, deoarece produsul poate deveni instabil (Alexa E., 2010b).



**Figura 3.5.** Schema tehnologică de obținere a pastelor fără gluten

### 3. BISCUIȚI AGLUTENICI OBȚINUȚI DIN FĂINĂ DE OREZ ȘI EXTRACT DE CĂTINĂ

**Materii prime:** făină de orez, miez de nucă, extract de cătină, ouă, grăsime vegetală, agenți de aerare, îndulcitori / zahăr.



**Figura 3.6.** Biscuiți aglutenici (fotografie originală)

**Cătina** (*Hippophae rhamnoides*) este un arbust fructifer care conține între 400-800 mg de vitamina C la 100 g de suc proaspăt. Alte vitamine prezente în fruct sunt: A, B1, B2, B6, B9, E, K, P, F. Alți nutrienți prezenți în cătină sunt: celuloză, beta-caroten (în procent net mai mare decât în pulpa de morcov), oligoelemente precum fosforul, calciu, magneziu, potasiu, fier și sodiu, uleiuri complexe etc. Cătina este recunoscută ca parte a florei spontane a României, care este folosită atât în industria alimentară, silvicultură, în farmacie dar și ca plantă ornamentală. Fructele de cătină conțin de două ori mai multă vitamina C decât măceșul și de 10 ori mai mult decât citricele (Alexa E., 2010a).



**Figura 3.7.** Cătina (*Hippophae rhamnoides*)

**Tabel 3.9.** Parametrii fizico-chimici ai produselor fără gluten (Alexa E., 2010b)

Parametrii fizico-chimici analizați	Făina	Paste	Biscuiți
Umiditate (%)	9,5	9,7	3, 6
Lipide (%)	1,11	3,48	9,58

Proteine (%)	6,99	6,66	5,94
Cenușă (%)	0,8	0,9	1,37
Vitamina B1 (mg/100g)	0,210	0,110	0,322
Vitamina B2 (mg/100g)	0,122	0,120	0,151

Produsele fără gluten obținute au fost analizate din punct de vedere al conținutului de gluten, toate probele analizate având un conținut sub 20 ppm.

Din punct de vedere al proprietăților fizico-chimice, produsele fără gluten au obținut valori care se încadrează în standardele în vigoare.

**Denumire comercială: biscuiți fără gluten**

**Descriere:** biscuiți fără gluten obținuți din făină de orez cu adaos de fructe

**Greutate:** 5 g ± 5%

**Compoziție:** făină de orez, amidon de porumb, agenți de aerare, extract de cătină, nucă măcinată, ouă, zahăr

**Tabel 3.10.** *Proprietăți organoleptice (conform specificațiilor tehnice ale producătorului)*

Proprietăți	Condiții de admisibilitate
Aspect	Rotund, turtit
Culoare	Diametru 5 cm
Gust	Plăcut, caracteristic, potrivit de dulce, fără gust acru sau amar, fără pocnituri din cauza impurităților minerale (nisip, pământ etc.)
Miros	Plăcut, fructat, caracteristic, fără miros străin (mucegai, ranced, învechit etc.)

**Tabel 3.11.** *Proprietăți fizico-chimice (conform specificațiilor tehnice ale producătorului)*

Proprietăți	Valori admise
Umiditate (%)	2,5
Proteine (%)	8,5
Lipide (%)	15
Carbohidrați (%)	16
Gluten (%)	absent
Valoare energetică, kJ/kg	1857

Aciditate (grade)	max. 6
Porozitate (%)	min. 62 – 63
Conținut de sare (%)	max. 1,4
Conținut de zahăr (%)	-

**Tabel 3.12.** *Proprietăți microbiologice (conform specificațiilor tehnice ale producătorului)*

<b>Proprietăți microbiologice</b>	<b>Valori admise</b>
Drojdii și mucegaiuri, max./g	100
<i>E. coli</i> , max./g	1
<i>Salmonella</i> , /25 g	absent
Stafilococ coagulazo-pozitiv, /25 g	absent
<i>Bacillus cereus</i> , max/g	1

**Condiții de păstrare:** biscuiții trebuie păstrați în spații în așa fel încât să se mențină gustul, consistența, frăgezimea, culoarea și forma lor.

Temperatura aerului (18-20°C), umiditatea relativă (65 - 70%) și lumina sunt cei mai importanți factori care influențează condițiile de păstrare. Depozitarea se face în ambalaje care le feresc de lumină.

**Transport:** produsele finite se colectează cu ajutorul benzilor transportoare.

**Perioada de valabilitate este de 6 luni.** Perioada de valabilitate se referă la produsul depozitat în condițiile prevăzute de producător și se înregistrează de la data ambalării.

**Categoria de consumatori:** persoane cu intoleranță la gluten (boala celiacă).

**Prezentare:** se ambalează în saci, în cutii de carton, sau într-un ambalaj (polietilenă, polipropilenă) care se așază în cutii de carton sau lăzi de lemn.

**Stabilitate la utilizarea produsului:** produsul păstrat în condițiile prescrise, are stabilitate în perioada de valabilitate și peste aceasta, cca. 6 luni. Nerespectarea condițiilor de depozitare recomandate va scurta termenul de valabilitate, deoarece produsul poate deveni instabil (Alexa E., 2010a).

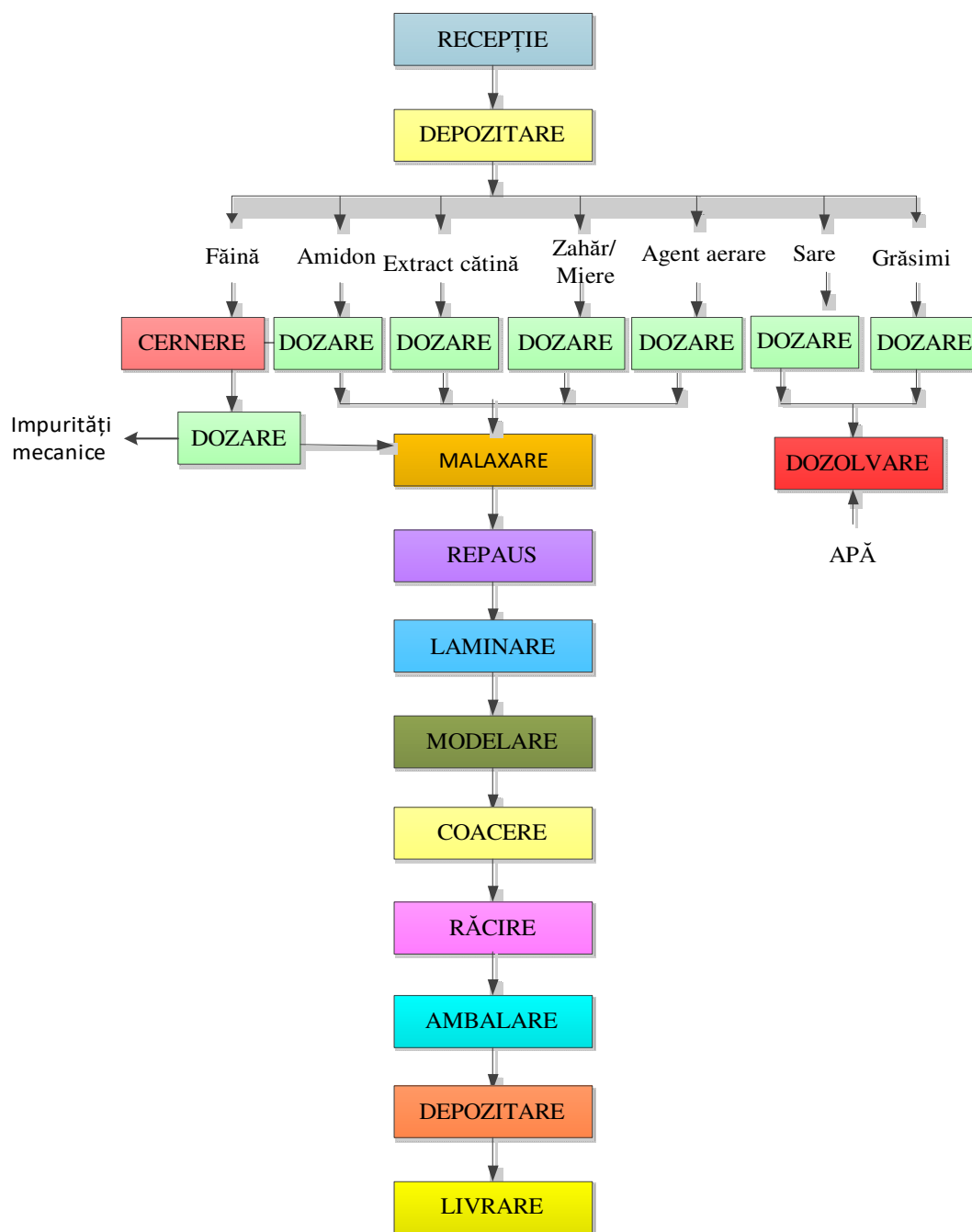


Figura 3.8. Schema tehnologică de obținere a biscuiților aglutenici

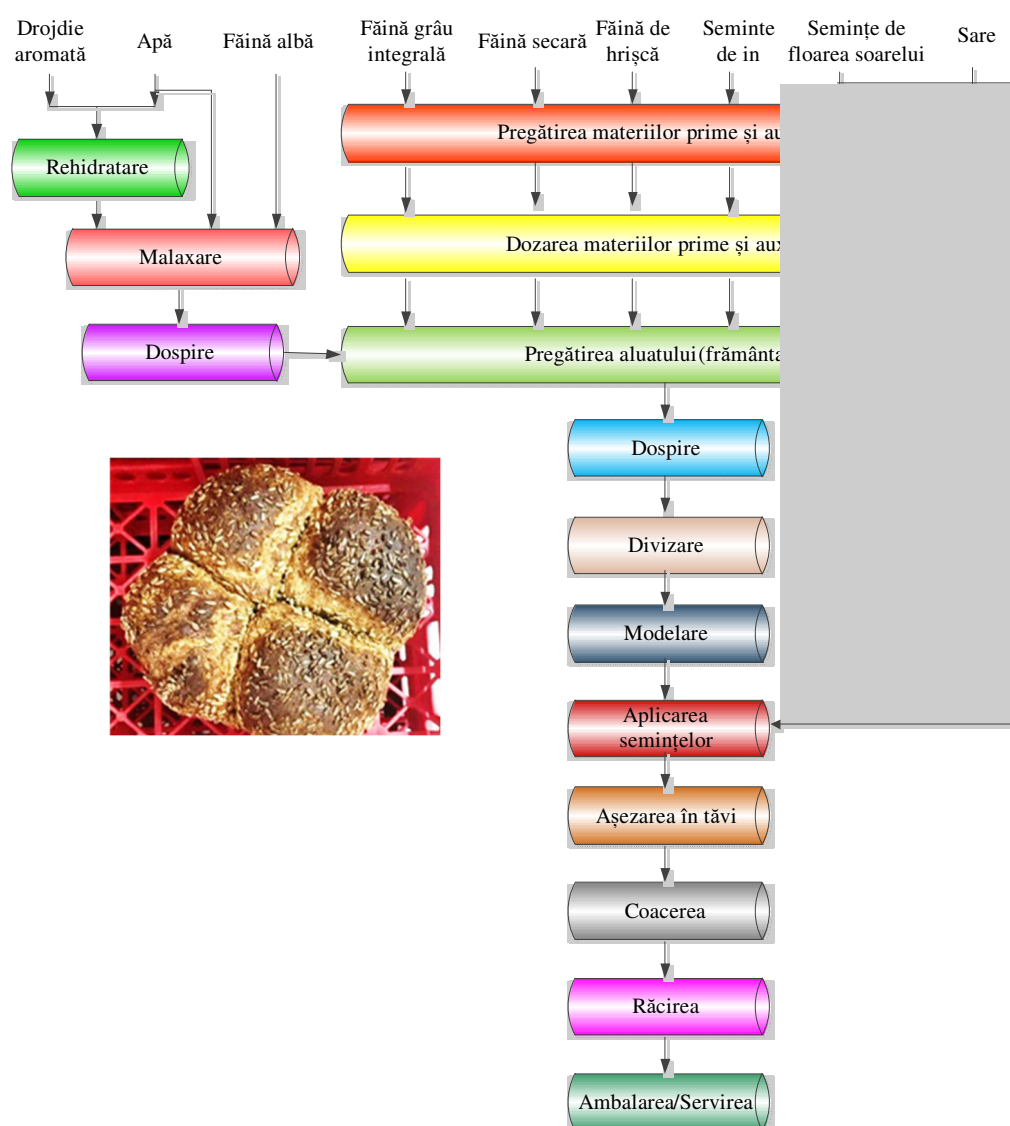
#### 4. PÂINE FĂRĂ GLUTEN PE BAZĂ DE OREZ, MEI, FĂINĂ ȘI AMESTEC DE SEMINȚE

**Descriere produs:** Pâinea fără gluten pe bază de făină de orez, mei, în și mix de semințe, este un sortiment de pâine care face parte din gama de produse fără

gluten, destinat persoanelor care suferă de boala celiacă, dar și celor care doresc să adopte un stil de viață sănătos.

**Materii prime și auxiliare:** făină de mei, făină de orez, făină de in, gumă xantan, drojdie uscată, sare de mare, zahăr din trestie, ulei de măsline, semințe de in, semințe de chia, semințe de floarea soarelui.

(<https://www.usab--tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf>)



**Figure 3.9.** Schema tehnologică de obținere a pâinii fără gluten

(<https://www.usab--tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf>)

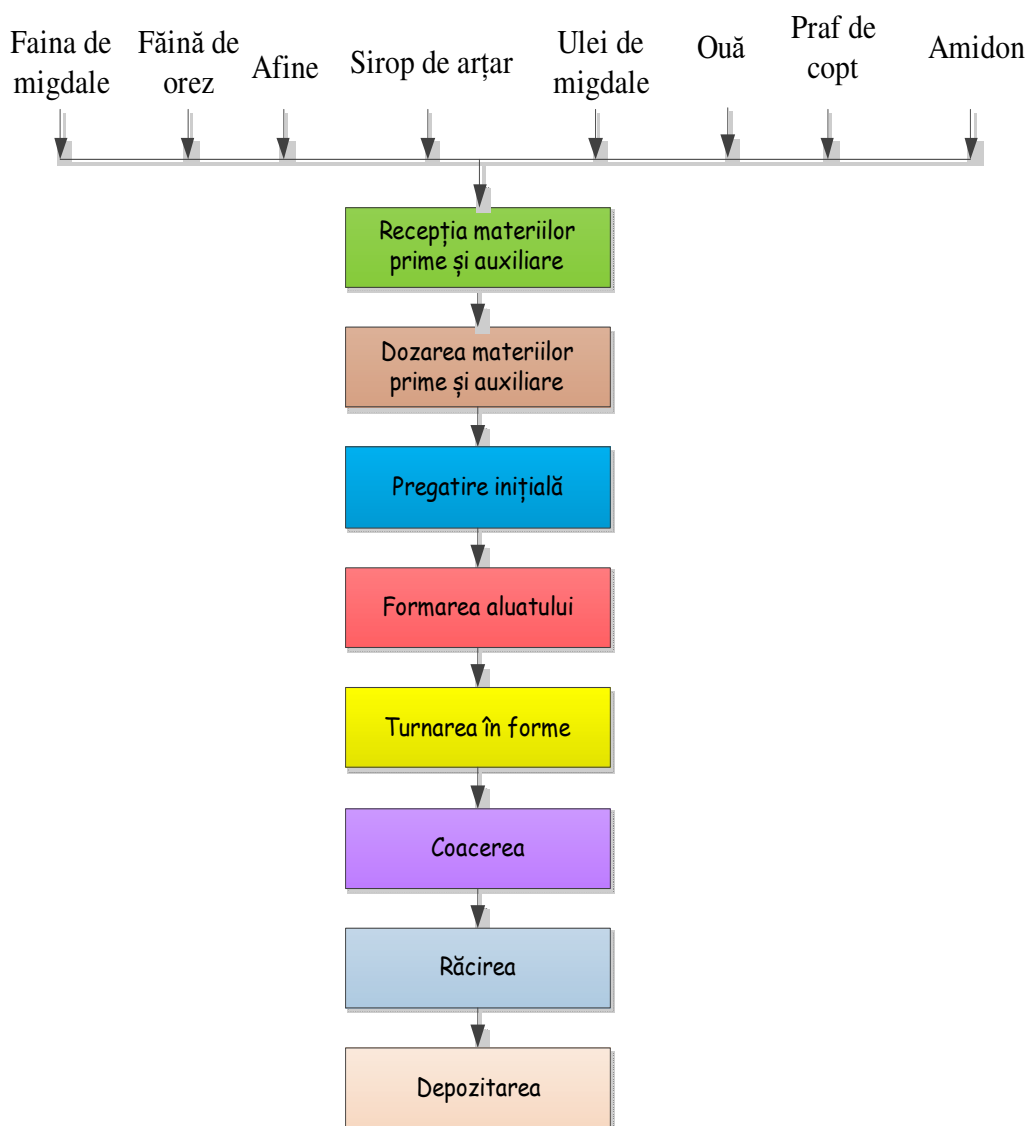


## 5. BRIOȘE FĂRĂ GLUTEN CU FĂINĂ DE OREZ, MIGDALE ȘI AFINE

### Descriere produs:

Brioșele aglutenice cu făină de migdale și afine sunt incluse în gama variată de produse special concepute pentru persoanele cu intoleranță la gluten, pentru diabetici, dar pot fi consumate la fel de bine de toți cei care doresc să adopte o alimentație sănătoasă și echilibrată din punct de vedere nutrițional.

**Materii prime și auxiliare:** făină de migdale, făină de orez, afine, sirop de arțar, ulei de migdale, ouă, praf de copt, amidon.



**Figura 3.10.** Schema tehnologică de obținere a brioșelor fără gluten, cu făină de orez, migdale și afine



**Figura 3.11.** Brioșe fără gluten cu făină de orez, migdale și afine  
([https://www.usab--  
tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf](https://www.usab-tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf))

## 6. BRIOȘE AGLUTENICE CU FĂINĂ DE OREZ ȘI QUINOA, CU ADAOS DE CARTOF DULCI, SPANAC ȘI SFECLĂ

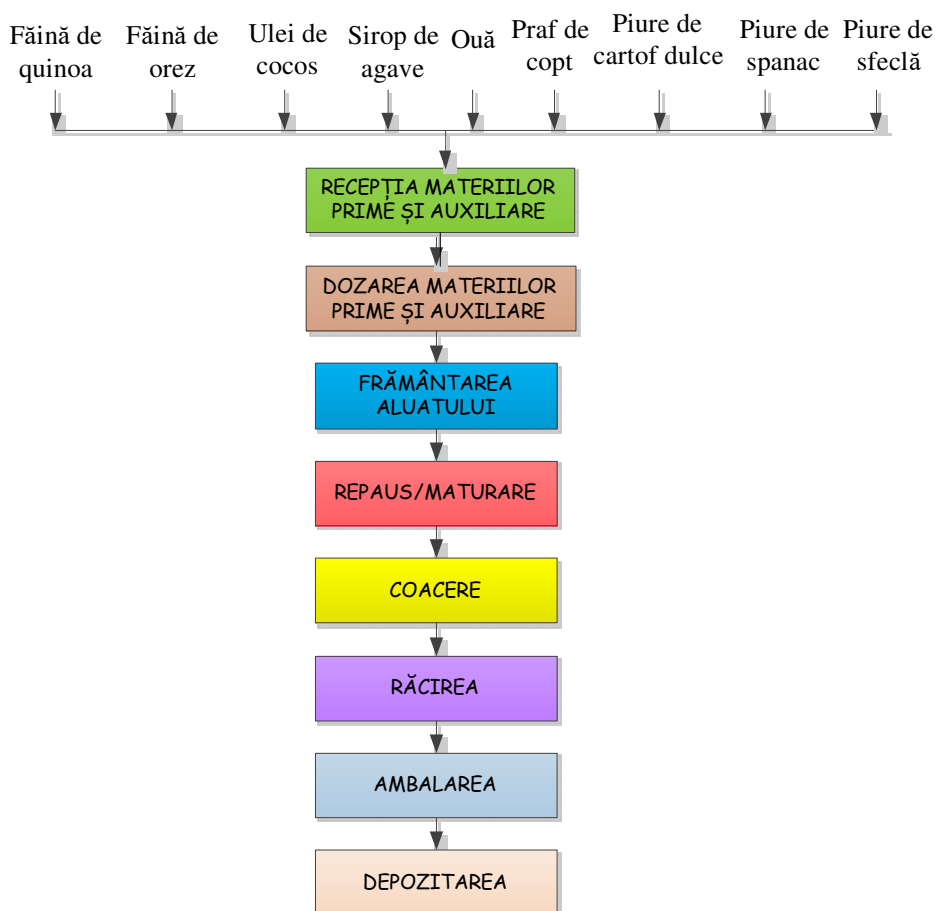
### Descriere produs

Brioșele aglutenice realizate din făină de orez și făină de quinoa cu adaos de piure de cartofi dulci, spanac și sfeclă sunt produse de patiserie fără gluten consumate de mai multe categorii de persoane: de la persoane care sunt nevoite să excludă glutenul din alimentație și copiii mici (care sunt mai sensibili la alergenii alimentari), până la persoanele care doresc să adopte un stil de viață echilibrat nutrițional.

**Materii prime și auxiliare:** făină de orez, făină de quinoa, ulei de cocos, sirop de agave, ouă, praf de copt, piure de cartofi dulci, piure de spanac, piure de sfeclă.



**Figura 3.12.** Brioșe aglutenice cu făină de orez și quinoa, cu adaos de cartof  
dulci, spanac și sfeclă  
([https://www.usab--  
tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf](https://www.usab-tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf))



**Figura 3.13.** Schema tehnologică de obținere a brișelor fără gluten cu făină de orez și quinoa, cu adaos de cartof dulce, spanac și sfeclă

## 7. BRIȘE AGLUTENICE CU FĂINĂ DE CASTANE, COACĂZE CONFIAȚE ȘI PIURE DE CASTANE

**Materii prime și auxiliare:** făină de castane, făină integrală de orez, lapte de cocos, ou, extract de ștevie, fulgi de cocos, coacăze confiate, ulei de cocos, esență de vanilie, praf de copt, mascarpone, frișcă, piure de castane.

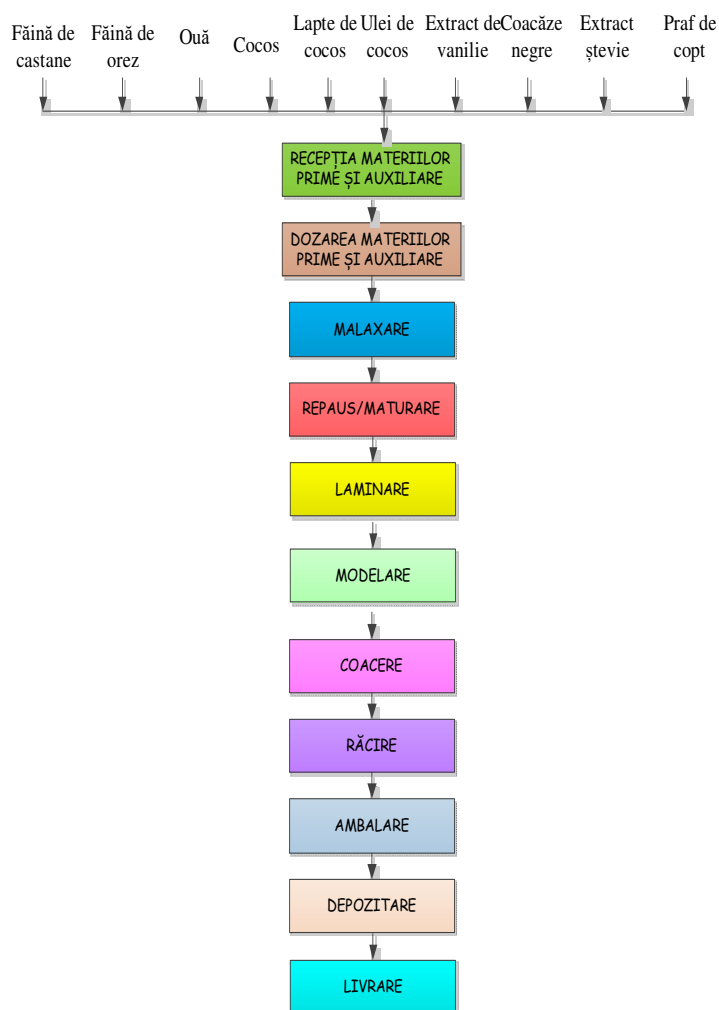
**Castanele sălbatice** (*Aesculus hippocastanum*) conțin vitaminele C, K, grupa vitaminelor B, grăsimi, amidon, saponozide, triterpene, principii amare, taninuri, albumină, flavonoide. Mențin elasticitatea vaselor de sânge, au proprietăți antiinflamatorii, vasodilatatoare, anticoagulante și fluidizante pentru sânge, hemostatice, decongestionante, fiind un adevărat remediu pentru întărirea capilarelor fragile.

**Făina de castane** este o făină aglutenică cu adevărate proprietăți medicinale, cu efecte benefice asupra sistemului circulator și a bolilor vasculare. Făina de castane conține mai puțini carbohidrați decât făina de grâu, are un conținut caloric mai

mic decât aceasta și un procent mare de amidon, astfel încât poate înlocui complet făina de grâu în rețete.

**Coacăzele negre (*Ribes nigrum*)** fac parte din categoria fructelor de pădure cu un conținut semnificativ de vitamina C (de trei până la patru ori mai mare decât portocalele), antioxidanți (de două ori mai mare decât afinele), plus de două ori cantitatea de potasiu din banane. De asemenea, conțin vitaminele A, B1, B2, B6, PP, oligoelemente precum calciu, fosfor, zinc, beta-caroten, acizi organici și uleiuri volatile. Conținutul ridicat de fibre reglează digestia și previne constipația și bolile cardiovasculare.

**Valori nutriționale (g/100 g produs):** grăsimi:20,98g, proteine:15,72g, cenușă: 2,86 g, carbohidrați totale: 50,81g, fibre alimentare: 9,63 g, valoare calorică: 780 kcal. (<https://www.usab-tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2017/catalog%20student%20fest%202017.pdf>)



**Figura 3.14.** Schema tehnologică de obținere brioșe fără gluten cu făină de castane, coacăze confiate și piure de castane

## 8. PÂINE FĂRĂ GLUTEN CU IN ȘI SUSAN

**Descrierea produsului:** Pâinea aglutenică cu făină de quinoa și tartar are calități nutriționale superioare, iar semințele de in și susan cresc aportul de minerale în organism.

**Materii prime și auxiliare:** făină de quinoa, făină de tartar, făină de orez, semințe de in și susan, amidon de tapioca și porumb, gumă xantan, drojdie, ulei de floarea soarelui, sare de Himalaya, apă (<http://noglutensugar.ro/produs/paine-fara-gluten-proaspata-cu-in-si-susan>).

## 9. PÂINE AGLUTENICĂ CU FIBRE

**Descrierea produsului:** Pâinea fără gluten este bogată în fibre vegetale datorită conținutului de tărațe de *Psyllium*, semințe de in măcinate, semințe de susan, făină de orez și mei. Fibrele reduc riscul de diabet, boli de inimă și cancer. Pâinea cu fibre menține senzația de sațietate o perioadă mai lungă de timp după mese, ajutând tranzitul intestinal și ameliorând constipația. Fibrele suplimentează cantitatea de vitamine A, B, D, E, minerale Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, acid folic, grăsimi sănătoase.

**Materii prime și auxiliare:** făină de orez, făină de mei, semințe de in măcinate, semințe de susan, tărațe de *Psyllium*, drojdie, ulei de floarea soarelui, sare de Himalaya, apă (<http://noglutensugar.ro/produs/woo-single-4/>).

## 10. PÂINE AGLUTENICĂ CU SEMINȚE

**Descrierea produsului:** Făină de hrișcă, tărațe de *Psyllium*, amidon de cartofi, drojdie de orez, sare, semințe de floarea soarelui, susan, in și dovleac. Nu folosim praf de copt, drojdie, bicarbonat de sodiu, afânători, substanțe care se folosesc de obicei în pâinea fără gluten pentru a le face să crească sau a lega aluatul.

**Materii prime și auxiliare:** drojdie de orez integral, făină integrală de hrișcă, amidon de cartofi, tărațe de *Psyllium*, sare, semințe de in, semințe de floarea soarelui, semințe de dovleac, semințe de susan alb. (<https://mamapan.ro/produs/paine-din-fainuri-fara-gluten/>).

## 11. PÂINE CU FĂINĂ DE OREZ ȘI MIGDALE

**Descrierea produsului.** Pâinea cu făină de migdale este săracă în carbohidrați și bogată în nutrienți. Cel mai mare beneficiu al acestei pâini este conținutul mare de vitamina E, care este un antioxidant puternic. Pâinea cu făină de migdale este săracă în zahăr și bogată în proteine, fiind mult mai sănătoasă decât pâinea cu făină albă.

**Materii prime și auxiliare:** făină de orez integral, făină de migdale, drojdie de orez integral, amidon de cartofi, tărâțe de *Psyllium*, sare 0,8% (<https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-migdale/>).

## 12. PÂINE CU FĂINĂ DE OREZ ȘI CÂNEPĂ

**Descrierea produsului:** pâinea cu făină de orez și cânepă este o pâine „medicament” folosită în tratarea diverselor afecțiuni sau în diete foarte stricte. Este o pâine cu gust ușor amar datorită cânepii, dar și umedă în interior. Datorită proprietăților analgezice, cânepa poate fi administrată în afecțiuni gastrice severe, ulcere gastrice, afecțiuni respiratorii - astm, emfizem sau bronșite cronice.

**Materii prime și auxiliare:** făină de orez brun, drojdie de orez brun, făină de cânepă, amidon de cartofi, tărâțe de *Psyllium*, sare (<https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-canepa/>).

## 13. PÂINE AGLUTENICĂ CROCANTĂ

**Descrierea produsului:** Pâinea crocantă aglutenică este un înlocuitor al pâinii. Datorită conținutului ridicat de fibre, vitamine, minerale și alte substanțe benefice, este ideală în diete sau ca parte a unui stil de viață sănătos. Acest tip de pâine a fost obținută, inițial, din făină integrală de secară, sare și apă.

**Materii prime și auxiliare:** amidon de cartofi, făină de orez, făină de amarant, ulei de rapiță, fibre din trestie, lapte praf degresat fără lactoză, sirop de zahăr, zahăr, drojdie uscată de orez (făină de orez, apă), emulgatori, drojdie, sare, agenți de îngroșare: gumă de guar; fenicul, anason, chimen.

([https://gymbeam.ro/paine-crocanta-fara-gluten-wasa.html?gclid=Cj0KCQjwtZH7BRDzARIsAGjbK2YbnVsx\\_ZI0kuo\\_upyhBg\\_uOgYH4J8\\_OICeIZTHIQuf5Jp\\_lusllHRgaAjdbEALw\\_wcB#36169](https://gymbeam.ro/paine-crocanta-fara-gluten-wasa.html?gclid=Cj0KCQjwtZH7BRDzARIsAGjbK2YbnVsx_ZI0kuo_upyhBg_uOgYH4J8_OICeIZTHIQuf5Jp_lusllHRgaAjdbEALw_wcB#36169))

## 14. PÂINE AGLUTENICĂ EXTRUDATĂ CU DOVLEAC

**Materii prime și auxiliare:** făină de porumb (37%), cremă de dovleac (18%), ulei vegetal (palmier, shea), zer praf, maltodextrină, mei (8%), brânză, făină de hrișcă (1%), sare, lecitină din soia (<http://noglutensugar.ro/produs/paine-extrudata-fara-gluten-cu-crema-de-dovleac-abonett-26g/>).

## BIBLIOGRAFIE:

- Alexa Ersilia, 2010a. *Alimente făinoase dietetice-tehnologii de obținere, materii prime și metode de analiză*, Editura Solness, Timișoara, ISBN 978-973-729-232-2.
- Alexa Ersilia, 2010b. *Manual prezentare produse*. Implementarea sistemelor tehnologice moderne de obținere a alimentelor făinoase dietetice, ISBN 978-973-729-231-5.



- Stanescu, A., 2006. Diagnostic in boala celiaca la copil –Editura Cartea Universitara, Bucuresti, , ISBN (10) 973-731-465-4.
- Sugai E., Vazquez H. et all, 2006. Accuracy of testing for antibodies to synthetic gliadin-related peptides in celiac disease, Gastroenterol. Hepatol., sep, 4 (9): 1112 – 1117.
- \*\*\*<https://www.usab-tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2017/catalog%20student%20fest%202017.pdf>
- \*\*\*[https://www.usab--tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf](https://www.usab-tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf)
- \*\*\*<http://noglutensugar.ro/produs/paine-extrudata-fara-gluten-cu-crema-de-dovleac-abonett-26g/>)
- \*\*\*<http://noglutensugar.ro/produs/paine-fara-gluten-proaspata-cu-in-si-susan>)
- \*\*\*<http://noglutensugar.ro/produs/woo-single-4/>)
- \*\*\*[https://gymbeam.ro/paine-crocanta-fara-gluten-wasa.html?gclid=Cj0KCQjwZ7BRDzARIsAGjbK2YbnVsx\\_ZI0kuo\\_upyhBguOgYH4J8\\_OICeIZTHIQuf5Jp\\_lusllHRgaAjdbEALw\\_wcB#36169](https://gymbeam.ro/paine-crocanta-fara-gluten-wasa.html?gclid=Cj0KCQjwZ7BRDzARIsAGjbK2YbnVsx_ZI0kuo_upyhBguOgYH4J8_OICeIZTHIQuf5Jp_lusllHRgaAjdbEALw_wcB#36169))
- \*\*\*<https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-canepa/>)
- \*\*\*<https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-migdale/>)
- \*\*\*<https://mamapan.ro/produs/paine-din-fainuri-fara-gluten/>)
- \*\*\*<https://www.gustusor.ro/paine/p%C3%A2ine-%C8%9B%C4%83r%C4%83neasc%C4%83-f%C4%83r%C4%83-gluten.html>)
- \*\*\*[www.fara-gluten.ro](http://www.fara-gluten.ro)
- \*\*\*[https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/international-affairs/international-standards/codex-alimentarius\\_ro](https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/international-affairs/international-standards/codex-alimentarius_ro)

## CAPITOLUL 4.

### TEHNOLOGIA DE FABRICAȚIE A PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE CU ADAOS DE FIBRE SOLUBILE

Majoritatea consumatorilor consideră fibrele alimentare ca fiind importante, iar majoritatea atribuie beneficii specifice pentru sănătate de consumul acestora, dar foarte puțini consumă doza zilnică recomandată.

De exemplu, europenii din zona de vest consumă numai **60-70%** din doza recomandată.

Un sondaj recent prezentat în presă a arătat că aproape **80% din britanici** nu sunt conștienți de cantitatea de fibre alimentare pe care ar trebui să o consume într-o zi.

Ghidul Alimentar pentru consumatorii americani din 2010 clasifică fibrele ca nutrienți ce ridică semne de îngrijorare, sub 3% din toți americanii îndeplinind obiectivele recomandate ca aport alimentar.

În țările în dezvoltare, progresul social și economic și occidentalizarea dietelor contribuie la consumul de alimente bogate în energie și la **reducerea consumului de cereale, leguminoase și alte surse de fibre.**

Global Number of New Product Launches Containing Fibre  
2012-2014(projected)



**Figura 4. 1.** Numărul global de lansări de produse noi care conțin fibră 2012-2014 (proiectat)

#### **4.1. Fibre alimentare: descriere, beneficii pentru sănătate, funcționalitate și aplicație în panificație**

**Fibre alimentare** este un termen utilizat pentru carbohidrații proveniți din plante care, spre deosebire de alți carbohidrați (ex: amidon și zaharuri), nu sunt digerați în intestinul subțire ci doar în intestinul gros.

Fibrele alimentare se referă la carbohidrații nedigerabili solubili și insolubili (cu 3 sau mai multe unități monomerică) și lignină care sunt intrinseci și intacte în plante; carbohidrații nedigerabili izolați sau sintetici au fost determinați de către FDA că au efecte fiziologice benefice pentru sănătatea umană (*Dietary Fibre*, 2020).

Fibrele alimentare sunt o componentă importantă a unei diete sănătoase pentru oameni.

Fibrele sunt cruciale pentru păstrarea sănătății corpului uman și contribuie la reducerea riscului bolilor cronice cum sunt diabetul de tip 2, bolile cardiovasculare și cancerul de colon (Slavin, 2013; Soliman, 2019).

Conform (Boseley, 2019), aportul global de fibre este mai scăzut decât recomandările date. Organizația Mondială a Sănătății recomandă cel puțin 25-29 grame de fibre pe zi ((Boseley, 2019). Aportul mediu de fibre este de aproximativ 20 de grame pe zi.

Produsele de panificație cum este pâinea sunt consumate zilnic și de aceea, ele reprezintă un mediu convenabil pentru livrarea fibrelor alimentare.

Principalele provocări privind adăugarea fibrelor în pâine sunt efectele negative asupra reologiei aluatului, procesabilitate și calitatea produsului final (Foschia, Peressini, Sensidoni, & Brennan, 2013).

În special, adăugarea fibrelor slăbește aluatul, conducând la scăderea stabilității acestuia și a rezistenței la extensie. Acest lucru se datorează în principal efectului de diluare al fibrelor asupra glutenului și întreruperii fibrelor în matricea amidon-gluten.

Referitor la calitatea pâinii, adaosul de fibre poate afecta semnificativ volumul și fermitatea pâinii. De asemenea, proprietățile senzoriale ale pâinii pot fi modificate semnificativ de prezența unui nivel ridicat de fibre în rețetă; de aceea, calitatea parametrilor cum sunt textura, culoarea cojii, culoarea miezului, gustul, aroma și acceptabilitatea în general poate fi compromisă. (Kohajdová, Karovičová, & Jurasová, 2012; Bhise, Kaur, & Aggarwal, 2013; Jingwen, Yonghui, Yong, Donghai, & Weiqun, 2021). În Tabelul 4.1, impactul fibrelor alimentare asupra produselor ce conțin cereale a fost sumarizat.

**Tabelul 4.1.** *Sumar al principalelor rezultate publicate privind impactul fibrelor alimentare solubile și insolubile în produsele ce conțin cereale (Foschia, Peressini, Sensidoni, & Brennan, 2013)*

<b>Articol</b>	<b>Fibre alimentare (%)</b>	<b>Rezultate</b>
<b>Pâine</b> (Almeida, Chang, & Steel, 2013)	Tărâțe de grâu (WB) Gumă de roșcove (Locust bean gum - LBG)  Amidon granular rezistent la porumb de tip RS2 (RS) Combinăție de: 0-20% WB; 0-20% RS; 0-3% LBG	WB: reduc volumul specific, culoarea miezului; creșterea timpului de frământare la viteză mare, culoarea și umiditatea miezului. Rezultate bune în analiza senzorială. LBG: reducerea culorii miezului, creșterea umidității miezului, reducerea timpului de frământare la viteză mare. Rezultate bune la analiza senzorială pentru RS: creșterea timpului de frământare la viteză mare; a fost un tip de fibră mai "inert" în ceea ce privește legătura cu caracteristicile de calitate ale pâinii. Rezultate bune la analiza senzorială.
<b>Pâine</b> (Peressini & Sensidoni, 2009)	Inulină ST; DP 10 Inulină HP; DP 23 Inulină HP-gel; DP 23 Substituție: 2.5, 5 și 7%	ST: modificări mai mici ale proprietăților viscoelastice liniare ale aluatului; fără efecte negative asupra durității miezului și volumului pâinii preparate cu făină potrivită pentru panificație. Adaosul de inulină ST mai mult de 5% a determinat apariția unui gust dulce. HP: modificări mai mari asupra proprietăților viscoelastice lineare. Pâine cu inulină ST și HP 5%: acceptabilitate senzorială crescută. Înlocuirea făinii la diferite niveluri cu inulină modifică prelucrabilitatea

		aluatului, viscoelasticitatea și performanțele de panificație.
<b>Pâine</b> (A. Skendi, C.G. Biliaderis, Papageorgiou, & Izydorczyk, 2010)	$\beta$ -glucani din orz Substituție: 0.2, 0.6, 1.0 și 1.4%	Creșterea capacității de absorbție la farinogramă a aluatului cu nivel crescut de fortificare. Prepararea cu greutate moleculară mare a avut un impact mai mare. Pâinea ce conține $\beta$ -glucani din orz a prezentat o pierdere a umidității mai mică în timpul depozitării. Creșterea conținutului de $\beta$ -glucani a mărit conținutul de celule de gaz dar a avut ca efect obținerea unei structuri mai grosiere și mai închise a miezului cu mai puține celule rotunjite. Adăosul de $\beta$ -glucani a scăzut fermitatea pâinii în timpul depozitării.
<b>Prăjitură (chec, Pandișpan)</b> (Gómez, Oliete, Rosell, Pando, & Fernández, 2008)	Făină de năut Substituție: 50 și 100%	La un procent de substituție mai ridicat a crescut volumul prăjiturii și simetria acestuia, textura a devenit mai fermă, mai gumoasă și mai puțin închegată. Aceste modificări sunt minimizează dacă este utilizată făina albă de năut în locul făinii integrale de năut.
<b>Cupcakes (Brioșe cu cremă)</b> (Lebesi & Tzia, 2011)	Făină de grâu cu fibre alimentare (DF) din ovăz, grâu, porumb, orz. Tărâțele din cereale (CB) ca ovăzul, orezul și grâul. Substituție: 10, 20 și 30%.	
<b>Chec (pandișpan)</b> (Sudha, Baskaran, & Leelavathi, 2007)	Amestecuri de tescovină de mere	La niveluri crescute de substituție: capacitatea de hidratare, densitatea și toleranța la frământare, indicele de

	Substituție: 10, 20 și 30%	rezistență la valorile de extensie au crescut semnificativ; volumul produselor, stabilitatea aluatului și valorile de extensibilitate au scăzut. Tescovina de mere cu o cantitate mare de TDF poate funcționa ca sursă valabilă de fibre alimentare în obținerea produselor.
--	----------------------------	--

Fibrele pot avea multiple funcții în aplicațiile din panificație. Anumite fibre pot determina obținerea unei vâscozități cremoase ce se poate comporta ca un înlocuitor parțial al grăsimii; acest lucru este util pentru produsele cu o cantitate ridicată de grăsime, de ex: checuri (pandișpan) și fursecuri.

Alte tipuri de fibre pot avea un efect probiotic, ce aduce beneficii pentru sănătatea gastrointestinală umană.

Fibrele comune utilizate în produsele de panificație pot fi împărțite în trei categorii. Prima este reprezentată de cereale și subproduse din cereale cum sunt grâul, ovăzul, orzul și orezul. A doua provine din non-cereale, de ex: nuci, mazăre, portocale, sfeclă de zahăr, cartofi și mere. Iar ultima categorie este reprezentată de hidrocoloizi ce pot fi gume (gumă de guar, gumă arabică), celuloză, oligozaharide (inulină, maltodextrine) (Foschia, Peressini, Sensidoni, & Brennan, 2013).

În următoarele paragrafe, va fi prezentată o descriere a celor mai comune și interesante fibre pentru sectorul de panificație.

### **Inulină**

Inulina este larg utilizată în alimentele procesate. Este utilizată în principal ca înlocuitor al grăsimii sau al zahărului sau pentru a conferi caracteristici dorite. Inulina oferă doar 25-35% din energie în comparație cu carbohidrații digestibili (Shoaib, et al., 2016). Această fibră poate oferi diverse funcționalități în funcție de structura sa, care la rândul său este legată de tipul sursei. Inulina poate fi foarte ramificată sau liniară. În prezența apei, inulina puternic ramificată poate dezvolta o rețea de gel capabilă să modifice textura produsului și să ofere o senzație la nivelul gurii asemănătoare grăsimii. Drept consecință, acest tip de inulină se comportă ca un hidrocoloid și este în general potrivită pentru o înlocuire a grăsimii în diferite matrice alimentare (Paciulli, et al., 2020; Samakradhamrongthai, et al., 2021).

Moleculele de inulină cu lanț scurt intensifică aromele și gustul dulce. Este utilizată pentru a înlocui parțial sucroza. Din perspectiva panificației, inulina are mai multe proprietăți în afară de cea de înlocuire a zahărului și a grăsimii.



Menține umiditatea și prospețimea produselor coapte pentru mai mult timp și îmbunătățește textura crocantă. Inulina poate fi utilizată în doză de 0,2% - 5,0 % fără efecte adverse asupra hidratării glutenului și a proprietăților de prelucrabilitate a aluatului ((BAKERpedia, 2020).

### **Fibrele din citrice**

Fibrele din citrice pot fi obținute din diverse surse industrial și din diferite tipuri de fructe cum sunt lămâile, lămâile verzi, portocalele, grapefruit și pomelo. Fibrele pot fi găsite în coajă și pulpa fructelor. Unul dintre motivele pentru care fibrele din citrice sunt din ce în ce mai populare se datorează disponibilității lor. Citricele reprezintă cea mai abundentă recoltă din lume. Deșeurile industriale globale pot depăși 15x10<sup>6</sup> tone, deoarece cantitatea de reziduuri obținute din fructe reprezintă 50% din masa totală a acestora. Acest lucru determină o problemă severă de mediu (Marín, Soler-Rivas, Benavente-García, Castillo, & Pérez-Alvarez, 2007).

Privind proprietățile funcționale și tehnologice ale fibrelor din citrice, principalul avantaj al citricelor este cantitatea mare de fibre alimentare în comparație cu sursele alternative (de ex: cerealele). Aceste fibre solubile sunt în principiu reprezentate de pectină și celuloză. În funcție de sursa fibrelor, raportul pectină / celuloză diferă. Datorită prezenței pectinei, fibrele din citrice au un alt avantaj și anume, capacitatea de gelifiere, îngroșare și emulsifiere. În industria alimentară este utilizată în special pentru a îmbogăți cantitatea de fibre, înlocuitor de grăsime și liant pentru apă. Datorită proprietăților de emulsifiere ale fibrelor din citrice, poate constitui un înlocuitor pentru ouă și ulei în produsele coapte.

### **Fibrele din grâu**

Fibrele din grâu provin din planta de grâu și sunt fibre insolubile. Beneficiile acestui ingredient sunt culoarea și gustul neutre. Adăugarea fibrelor din grâu în produse va îmbunătăți textura și stabilitatea produselor îmbogățite cu fibre. Fibrele nu vor interacționa cu alte ingrediente, în afară de o proprietate specială a acestora, capilaritatea, care permite o legătură independentă de temperatură a apei și reținerea apei. (VITACEL Wheat Fibre Awarded with the ECARF Seal of Quality, 2007).

### **Fibre solubile din porumb**

Fibrele ce provin din porumb pot fi etichetate ca fiind fibre solubile din porumb sau ca maltodextrină. În afară de beneficiile prebiotice pentru sănătate (Allgeyer, Miller, & Lee, 2010), fibrele solubile din porumb pot fi combinate ușor cu fibre insolubile. Produsele ce conțin fibre insolubile nu conțin întotdeauna fibre pentru a susține ambele afirmații, adăosul de fibre solubile din porumb poate ajuta la obținerea dozei recomandate și la combinarea beneficiilor nutriționale precum și

asigurarea gustului și texturii deoarece fibrele insolubile au proprietăți organoleptice.

Fibrele solubile din porumb se pot comporta ca un înlocuitor al zahărului, au un gust dulce și au un conținut redus de calorii.

### **Fibrele din Acacia**

Fibra din Acacia este bine cunoscută ca gumă de Acacia sau gumă arabică. În industria de cofetărie guma de Acacia a fost utilizată ca stabilizator, emulsifiant, liant și agent de îngroșare. (Phillips, Ogasawara, & Ushida, 2008)

Este o polizaharidă complexă și astfel o fibră alimentară solubilă. Este o gumă naturală formată din seva întărită a două specii de salcâm: Acacia Senegal și Acacia Seyal. Senegal poate fi larg utilizată în diferite aplicații; totuși, este mai utilizată ca emulsifiant. Acest lucru se datorează structurii gumei de Acacia ce constă din 3 componente incluzând fracții majore de arabinogalactan, fracții minore de glicoproteine și fracții complexe de proteine din arabinogalactan (Jin, et al., 2017). Această ultimă fracție face diferența dintre două specii de gumă de Acacia. Proteina din arabinogalactan are o structură în formă de floare împletită și este o componentă eficientă pentru proprietățile de emulsionare. Acacia Senegal se comportă mai mult ca un emulsifiant decât Acacia Seyal datorită conținutului crescut de arabinogalactan. Acacia Seyal este adesea utilizat ca fibră și are proprietatea de aglomerare. Fibra de Acacia se comportă ca zahărul într-un sistem care întârzie cristalizarea, formând structuri cristaline mai mici.

Zaharurile din fibra de Acacia sunt arabinoza, ramnoza și galactoza și acestea sunt mai complexe împreună într-o structură de carbohidrat foarte ramificată.

Guma de Acacia este un ingredient natural, prietenos pentru consumator, pentru o etichetă curată, cu beneficii remarcabile de durabilitate. Emulgold este obținut utilizând rășini naturale din arborele de Acacia din regiunea Sahel din Africa.

Fermierii locali, care recoltează guma într-un mod sustenabil fără a afecta formarea arborelui, realizează acest lucru ca formă de venit secundar, fiind un generator critic de venit în comunitățile vulnerabile. Acacia este aliniată la importanța pe care consumatorii o acordă ingredientelor durabile, derivate în mod natural, ce sprijină fermierii și cultivatorii.

Unul dintre ingredientele folosite este Emulgold™ fibre. Emulgold™ este o gumă de Acacia selectată (Phillips, Ogasawara, & Ushida, 2008) ce provine din arborii de Acacia și oferă mai multe beneficii cum ar fi efectul prebiotic și de sațietate, abilitatea de a reduce indicele glicemic în produs, valoare calorică scăzută și apariția consecințelor non-cariogene. (Calame, Thomassen, Hull, Viebke, & Siemensma, 2011).

Din aceste motive, Emulgold™ a fost identificat ca ingredientul potrivit pentru a satisface cerințele consumatorilor privind produsele îmbogățite.

Fibrele alimentare au fost recunoscute ca ingrediente capabile să ofere mai multe beneficii pentru sănătatea umană. Totuși, aportul global de fibre este mai redus decât cel recomandat, respectiv 25-29g de fibre pe zi.

De aceea, această prezentare este concentrată pe îmbogățirea fibrelor în produsele coapte (pâine albă, briose și biscuiți) pentru a putea susține afirmația ”bogat în fibre” (6 g/100 g în produsul finit).

Fibrele alimentare analizate pentru acest proiect sunt inulina, fibre solubile din porumb, fibrele din citrice, fibre din grâu și din Acacia (Emulgold™, Kerry Ingredients, Ireland) și impactul acestora asupra procesării, reologia aluatului și calitatea produselor finite (textura miezului, activitatea apei, umiditate, volum specific, proprietăți senzoriale) au fost descrise.

Studiul a arătat că fibrele de Acacia s-au comportat foarte bine în pâinea albă atunci când au fost aplicate câteva ajustări ale rețetei și ale procesului. În special, reducerea apei în formulare și prelungirea timpului de frământare au condus la obținerea unui produs comparabil cu proba martor (fără adaos de fibre) în ceea ce privește prelucrabilitatea aluatului, volumul, textură și gust.

Pâinea a fost per total mai moale decât proba martor și și-a menținut o textură umedă pe durata perioadei de valabilitate.

Dimpotrivă, structura și textura miezului au fost compromise atunci când au fost adăugate fibre concurente.

Fibrele de Acacia au un impact negativ asupra aluatului și a produsului finit – briosă. Cu toate acestea, fibra din porumb și inulină au arătat performanțe mai bune în timpul procesării și în produsul finit față de fibra din Acacia în acest proiect. Adăugarea tuturor fibrelor diferite, menționate în acest proiect, în aplicația pentru obținerea unor biscuiți mai tari și mai crocanți.

În concluzie, utilizarea fibrei de Acacia nu a avut un impact negativ asupra calității pâinii albe în ceea ce privește volumul, textura miezului și proprietățile senzoriale. Printre toate fibrele testate, fibra de Acacia a fost identificată ca fiind ingredientul ideal a fi utilizat pentru îmbogățirea cu fibre a pâinii. Fibra de Acacia a avut un impact negativ asupra aluatului de briose și asupra produsului finit, în timp ce inulina și fibrele solubile din porumb au dovedit o performanță mai bună și pot fi preferate pentru acest tip de produs.

Prezența fibrei de Acacia, precum și a competitorului, a condus la o creștere evidentă a durității, și obținerii unor biscuiți mai crocanți; singura fibră ce s-a comportat puțin mai bine a fost inulina. Totuși, textura nu a fost acceptabilă din punct de vedere senzorial.

În general, acest studiu a indicat faptul că fibrele solubile sunt potrivite pentru îmbogățirea fibrelor în produsele coapte.

Per total, în momentul adăugării fibrelor într-un produs, au fost necesare ajustări în rețetă și în procesul tehnologic pentru a menține calitatea aluatului și a produselor finite.

Datorită proprietăților fizice și chimice (masa molară, dimensiunea particulelor, tipul de zaharuri), fibrele pot avea un impact asupra dezvoltării glutenului, a stabilității aluatului, a gelatinizării amidonului și, în consecință, asupra produsului finit.

În panificație (aplicare pe pâinea albă și chifle pentru burger), adaosul de fibre de Acacia a avut cele mai bune performanțe datorită impactului minim asupra volumului specific, fermitatea și structura miezului în timpul perioadei de valabilitate; totuși, pentru a obține un produs de calitate înaltă, este important să fie redusă cantitatea de apă din rețetă, prelungirea timpului de frământare și/sau aplicarea fibrelor de Acacia ca soluție.

În timp ce în produsele fine de panificație, în special în brișe, fibrele din porumb și inulina au arătat rezultate mai bune decât fibrele din Acacia. Fibrele din Acacia au condus la obținerea unui aluat cu vâscozitate mai mare și a unor brișe necoapte.

În ciuda modificărilor de culoare în cazul fibrelor solubile din porumb sau al inulinei, textura miezului brișelor este comparabilă cu proba martor; de aceea, aceste două fibre pot fi considerate ingrediente potrivite pentru a fi utilizate pentru obținerea unor brișe cu conținut ridicat de fibre.

Adaosul de fibre în biscuiți nu a afectat aluatul, dar nu au avut impact nici asupra produsului finit; în particular, au fost obținuți biscuiți mai tari și mai crocanți până la un nivel la care produsul nu a mai fost considerat acceptabil. Totuși, numai inulina a condus la obținerea unui produs ce poate fi considerat acceptabil din punct de vedere senzorial. Pe baza acestor considerente, inulina poate fi preferată față de alte tipuri de fibre.

În general, analizând cele două tipuri de fibre (solubile și insolubile) ce au fost testate în acest proiect, fibrele solubile ar trebui să fie alese ca fiind cele mai potrivite pentru îmbogățirea cu fibre a produselor de panificație.

#### **4.2. Aplicarea fibrelor de Acacia (Emulgold) în pâinea albă**

În acest material, fibra de Acacia (Emulgold™) a fost utilizată în pâinea albă pentru a putea susține mențiunea ”bogat în fibre” (6g/100 în produsul final) și a fost evaluat impactul asupra procesării, a reologiei aluatului și a calității produsului finit.

## **Materiale și metode**

### Proprietățile malaxării

Proprietățile aluatului la malaxare au fost măsurate cu Mixolab 2 (Chopin technologies, France; Figure 4.2). Capacitatea de hidratare a făinii de grâu a fost comparată cu amestecul uscat "făină de grâu + fibră de Acacia" datorită farinogramei efectuate la 30 °C timp de 30 min.



**Figura 4.2.** *Mixolab 2, Chopin technologies*

Analizele reologice au fost realizate în trei repetări.

### Formularea pâinii albe

În Tabelul 4.2 au fost prezentate rețetele pentru proba martor și proba cu conținut ridicat de fibre (T1).

Cantitatea de apă a fost scăzută cu 9,3% în comparație cu proba martor.

Această ajustare s-a realizat în urma realizării analizei farinografice (Mixolab 2, Chopin technologies, France; Figura 4.2.), unde capacitatea de hidratare a fost evaluată.

Rezultatele farinogramei au arătat că scăderea capacității de hidratare (pe bază de făină cu umiditate 14%) a scăzut de la 54% la 49%.

Făina de grâu (Meneba Kolibri, The Netherlands) conține 10,7% proteină, 2% fibre și 15,5% umiditate, în timp ce produsul cu fibre de Acacia (Emulgold™, Kerry, Ireland) conține 1% proteină, 85% fibre și 9% umiditate.

**Tabelul 4.2:** *Retețe proba martor și proba cu conținut crescut de fibre (T1)*

Ingrediente	ppm	Referință		T1	
		%	g	%	g
Făină de grâu		100	3100	100	3000
Apă		57,00	1767	51,70	1551
Drojdie proaspătă		3.50	108,5	3,50	105
Sare		1,40	43,4	1,40	42
White Shortening		1,00	31	1,00	30
Acid ascorbic	60		0,186		0,18
Enzime	55		0,1705		0,1705
Propionat de calciu		0,4	12,4	0,4	12
Fibre de Acacia				8,15	244,5
<b>TOTAL</b>			<b>5063</b>		<b>4985</b>

Pentru a putea susține mențiunea conținut ridicat de fibre au fost adăugate 8,15% fibre de Acacia (Emulgold™, Kerry ingredients, Ireland)

#### Producerea pâinii albe

Toate ingredientele au fost malaxate într-un mixer tip spirală (Kemper, Germany; Figure 4.4.a). Aluatul probei martor a fost malaxat timp de 9 minute (setări de malaxare 500/1500), în timp ce pentru T1 pentru 10 min și 45s (setări de malaxare 500/2000).

Pentru T1 a fost selectat pasul de malaxare prelungit pentru a permite dezvoltarea glutenului și a fost adăugată gheață în timpul pasului de malaxare pentru a menține temperatura aluatului în intervalul 25-27 °C.

Imediat ce a fost format aluatul, a fost lăsat în repaus 5 minute la temperatura camerei acoperit cu o pânză. După pasul de repaus calitatea aluatului (atingerea brutarului), au fost măsurate temperatura și pH-ul.

După aceea, aluatul a fost împărțit în bucăți de 380g și modelat printr-o mașină de modelat rotundă (Benier, The Netherlands; Figura 4.5) cu 5 min repaus.

După timpul de repaus, bilele rotunde sunt modelate printr-un sistem de laminare plat (Benier, The Netherlands; Figure 4.4.b).

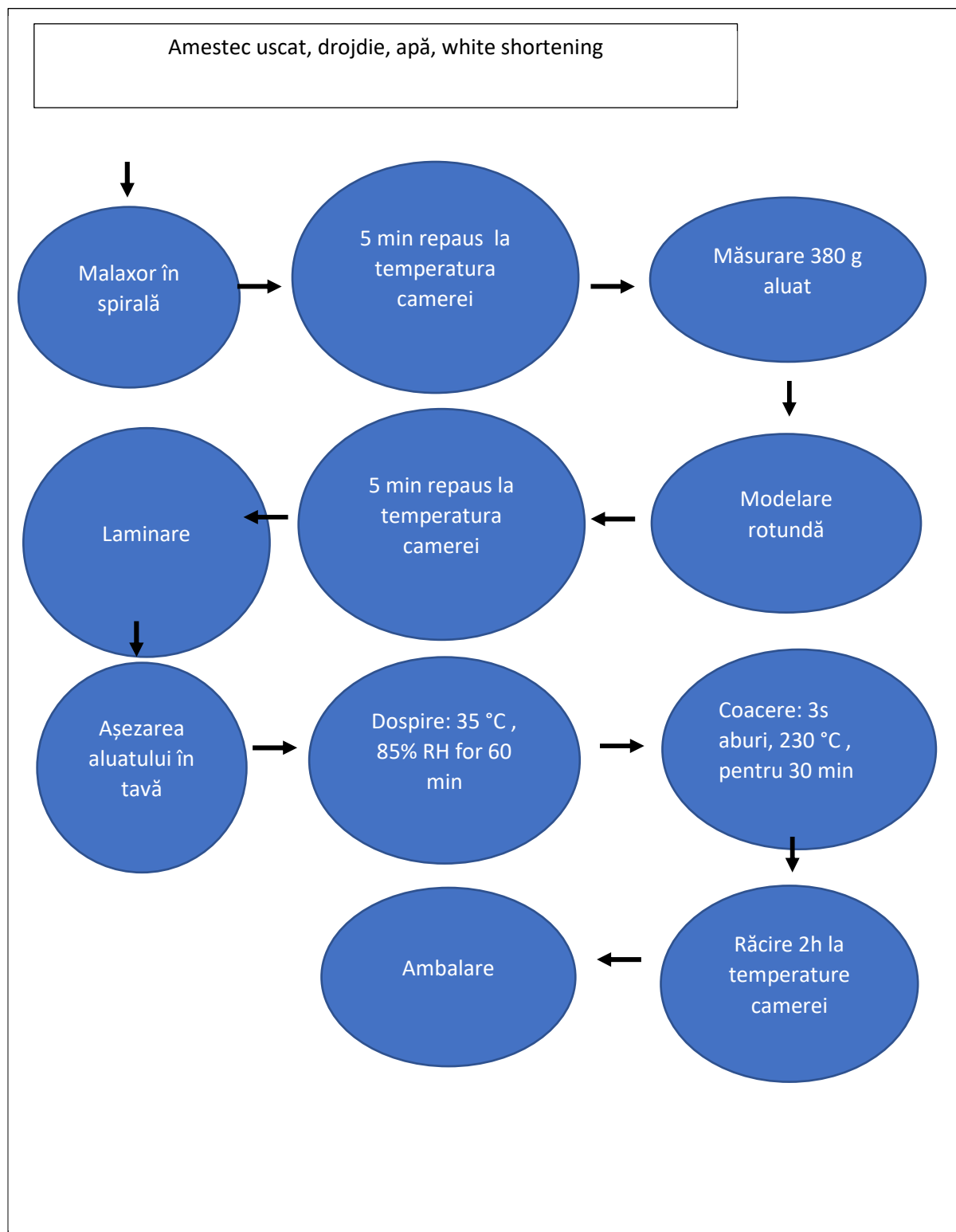
Etapa de dospire a fost realizată într-o cameră de fermentare (Wachtel Stamm Octopus) la 35 °C și 85% umiditate relativă pentru 60 de minute.

Semipreparatele au fost coapte într-un cuptor cu vatră (Wachtel with four trays) la 230 °C pentru 30 de minute cu 3 secunde de aburi la începutul coacerii.

Produsele coapte au fost răcite timp de 2 ore și ambalate în pungi de plastic cu fermoar.

Probele au fost depozitate timp de 12 zile la temperatura camerei.





**Figura 4.3.** *Producerea pâinii albe la tavă*



a)



b)

**Figura 4.4.** a) *malaxor cu spirală (Kemper, Germany); b) sistem laminare (Benier, Olanda).*



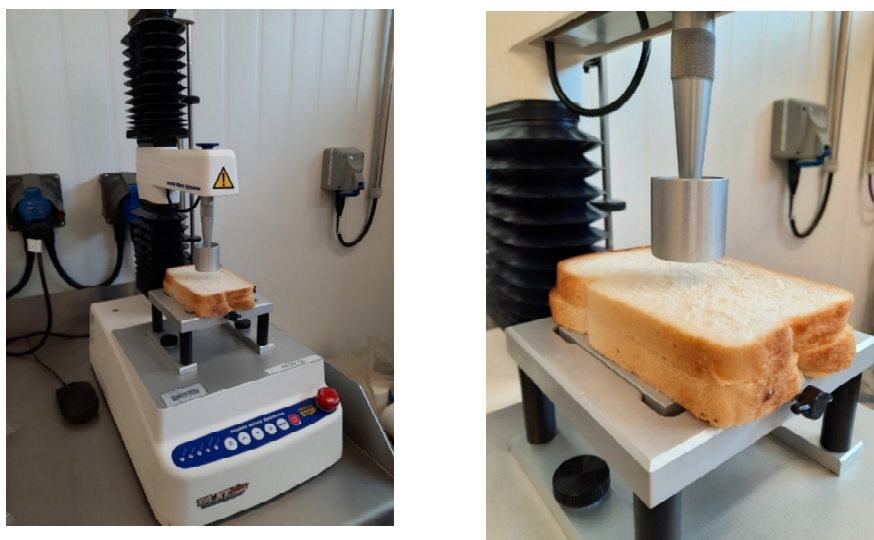
**Figure 4.5.** *Round molder (Benier, Olanda)*

### Măsurarea calității pâinii

Pentru a evalua calitatea produselor coapte, anumite măsurători au fost realizate, inclusiv determinarea activității apei (mod. Aqualab CX-2, Decagon Devices Inc.<sup>TM</sup>, Washington, USA), și umiditate (AACC Standard 44-154A) după termenul de valabilitate.

Fermitatea și rezistența miezului (capacitatea miezului de a-și reveni după ce a fost supus unei forțe de compresie) au fost măsurate cu ajutorul Texture Analyzer (TA.XT Plus, Stable Micro System, UK; Figure 4.6.a) echipat cu o celulă de încărcare de 5 kg.

Două felii de pâine (12,5 mm pentru felie) au fost subiectul unei compresii duble cu o sondă de 35 mm (Figura 4.6b) la 1mm/s până la 50% din înălțimea lor inițială, cu un interval de 30 de secunde între cele două compresii. Această analiză a fost efectuată în perioada de valabilitate (ziua +1, ziua +4 , ziua +11). Au fost realizate trei repetări ale analizei.



**Figure 4.6.** a) *Texture Analyzer (TA.XT Plus, Stable Micro System, UK);*  
 b) *sonda 35 mm*

### Evaluare senzorială

A fost realizată analiza senzorială a pâinii albe pentru caracteristicile prezentate în tabelul următor:

**Tabelul 4.3.**

Template senzorial															
Ziua+1	Referința							Test 1							
	Insuficient			0	Excesiv				Insuficient			0	Excesiv		
	-3	-2	-1	0	1	2	3	-3	-2	-1	0	1	2	3	
Frăgezime la atingere				0											
Culoarea miezului				0											
Porozitatea miezului				0											
Reziliență				0											
Frăgezime				0											

Umiditate				0												
Gust				0												
Aroma				0												
Gust după consum				0												
Coeziune				0												

Pentru fiecare atribut proba martor a fost notată cu 0 și T1 a fost evaluat în comparație cu proba martor. Evaluarea senzorială a fost realizată de 4 experți paneliști.

## Rezultate și discuții

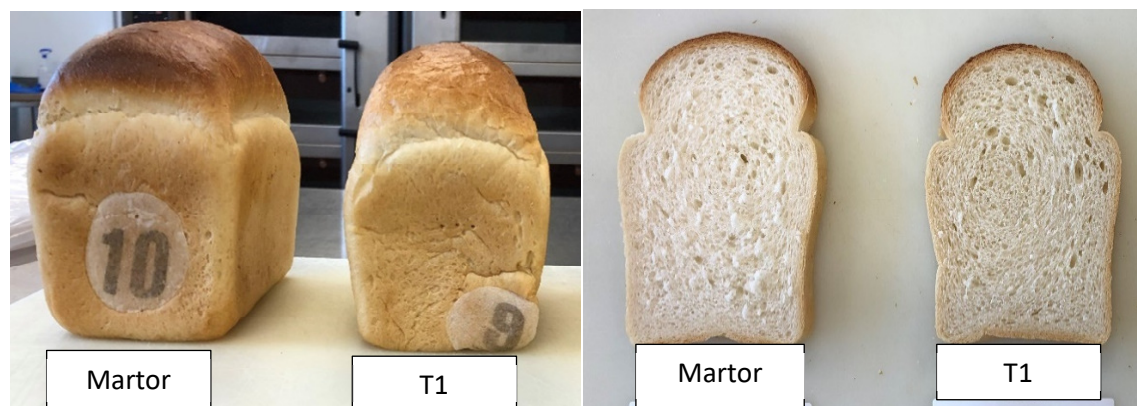
### Evaluarea aluatului

Aluatul din Testul 1 a fost puțin mai moale decât proba martor. Cu toate acestea, diferențele au fost minime și prelucrabilitatea aluatului în cazul ambelor probe a fost comparabilă.

**Tabel 4.4.** Parametrii de producție

	Reference	T1
Timp de coacere (min)	30	30
Fermentare (min)	60	60
pH	6	5,8
Temperatura aluatului (°C)	25	27

### Calitatea pâinii

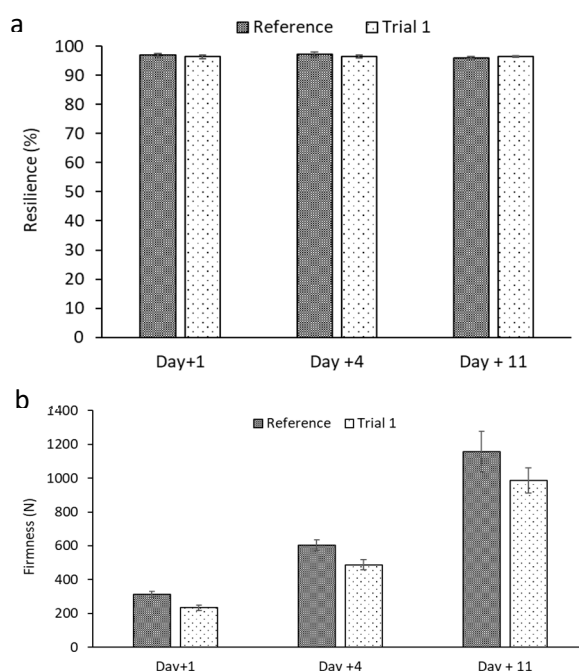


**Figura 4.7.** Poze cu produsul finit întreg și în secțiune pentru Martor și T1 (cu conținut ridicat de fibre)

După cum se arată în Figura 4.6, Martorul și T1 au prezentat un volum și aspect comparabil, indicând faptul că prezența fibrei de salcâm nu afectează negativ acești parametri.

### Textura miezului

Textura a fost analizată în timpul perioadei de valabilitate în ziua 1, ziua 4 și ziua 11 în ceea ce privește rezistența (%) și fermitatea (N). Rezultatele sunt prezentate în Figura 4.8.



**Figura 4.8.** Modificări în a) rezistența miezului (%) și b) fermitate (N) pentru Martor și T1 pe durata perioadei de valabilitate

Figura 4.8 arată faptul că martorul și T1 sunt comparabile în ceea ce privește rezistența. Fermitatea miezului datorită probabil cantității de apă mai reduse în sistem ce afectează de obicei procesul de învechire pe durata perioadei de valabilitate. În general, un miez mai moale este bine perceput de consumatori.

### **Activitatea apei și umiditatea**

Activitatea apei și umiditatea au fost evaluate pe parcursul perioadei de valabilitate. Așa cum a fost prezentat în Tabelul 4.5, în ziua 4 activitatea apei ( $a_w$ ) a fost mai redusă decât în cazul probei martor; totuși, la finalul perioadei de valabilitate, umiditatea probei martor (Tabelul 4.5) a fost mai mare decât cea a probei T1 pe întreaga perioadă de valabilitate. Acest lucru se datorează nivelului diferit de apă din rețete. Cu toate acestea, percepția de umiditate a feliei de pâine



din proba martor nu a fost percepută atât de mare pe cât era de așteptat așa cum este descrisă în rezultatele senzoriale din paragraful următor.

**Tabelul 4.5:** *Activitatea apei și umiditatea probelor de pâine pe parcursul perioadei de valabilitate*

	<b>a<sub>w</sub></b>		<b>Umiditate (%)</b>	
	<b>Ziua +4</b>	<b>Ziua + 11</b>	<b>Ziua +4</b>	<b>Ziua + 11</b>
Martor	0,973	0,9536	34,19	32,67
T1	0,951	0,9501	31,98	27,48

#### Evaluare senzorială

Proba martor și proba T1 au fost analizate în ziua +1 iar rezultatele analizei senzoriale au arătat că probele au fost comparabile în ceea ce privește textura, aspectul, și gustul rămas după consum. Singura diferență detectată a fost legată de percepția umidității, care a fost mai mare pentru T1 decât pentru proba martor.

#### **Concluzii**

În concluzie, adaosul de fibre de Acacia în pâinea albă nu a avut un efect negativ asupra reologiei aluatului, a procesabilității, texturii, aspectului și asupra gustului produsului. Cu toate acestea, este important să aplicăm anumite ajustări ale rețetei (cantitatea de apă) și asupra procesului (timp prelungit de frământare) pentru a menține caracteristicile de calitate ale produsului final.

Conținutul total de fibre alimentare în probele de pâine a fost evaluat utilizând o metodă gravimetrică enzimatică bazată pe AOAC 991.43 (Lee, Prosky, & DeVries, 1992); rezultatele au confirmat că mențiunea ”bogat în fibre” poate fi susținută (Tabelul 4.6).

**Tabelul 4.6.** *Profilul nutrițional pentru proba martor și T1 (bogat în fibre)*

<b>Valori nutriționale (100g)</b>	<b>Valoare energetică (Kcal)</b>	<b>Grăsimi (g)</b>	<b>Proteine (g)</b>	<b>Carbohidrați (g)</b>	<b>Fibre (g)</b>
Martor	258	1,6	8,0	50,6	1,6
Bogat în fibre (Emulgold™)	247	1,5	7,8	52,9	6



## REFERINȚE:

- A. Skendi, C.G. Biliaderis, Papageorgiou, M., & Izydorczyk, M. (2010). Effects of two barley  $\beta$ -glucan isolates on wheat flour dough and bread properties. *Food Chemistry*, 119, 1159-1167.
- Allgeyer, L., Miller, M., & Lee, S.-Y. (2010). Sensory and microbiological quality of yogurt drinks with prebiotics and probiotics. *Journal of Dairy Science*, 93(10), 4471-4479.
- Almeida, E., Chang, Y., & Steel, C. (2013). Dietary fibre sources in bread: influence on technological quality. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 50, 545-553.
- BAKERpedia. (2020, April 29). *Inulin, baking ingredients*. Retrieved from BAKERpedia:  
<https://bakerpedia.com/ingredients/inulin/#:%7E:text=Inulin%20can%20be%20used%20as,hydration%20and%20dough%20handling%20properties>
- Bhise, S., Kaur, A., & Aggarwal, P. (2013). Change in baking and sensory properties of wheat bread and muffins with addition of grapes. *HortFlora Research Spectrum*, 2(1), 20-24.
- Boseley, S. (2019, January 10). *High fibre diets cut heart disease risk landmark study finds*. Retrieved from The Guardian:  
<https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2019/jan/10/high-fibre-diets-cut-heart-disease-risk-landmark-study-finds>
- Calame, W., Thomassen, F., Hull, S., Viebke, C., & Siemensma, A. (2011). Evaluation of satiety enhancement, including compensation, by blends of gum arabic. *Appetite*, 57(2), 359-364.
- Foschia, M., Peressini, D., Sensidoni, A., & Brennan, C. (2013). The effects of dietary fibre addition on the quality of common cereal products. *Journal of Cereal Science*, 58(2), 216-227.
- Gómez, M., Oliete, B., Rosell, C., Pando, V., & Fernández, E. (2008). Studies on cake quality made of wheat-chickpea flour blends. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 41, 1701-1709.
- Jin, Q., Li, X., Cai, Z., Zhang, F., Yadav, M., & Zhang, H. (2017). A comparison of corn fiber gum, hydrophobically modified starch, gum arabic and soybean soluble polysaccharide: Interfacial dynamics, viscoelastic response at oil/water interfaces and emulsion stabilization mechanisms. *Food Hydrocolloids*, 70, 329-344.
- Jingwen, X., Yonghui, L., Yong, Z., Donghai, W., & Weiqun, W. (2021). Influence of antioxidant dietary fiber on dough properties and bread qualities: A review. *Journal of Functional Foods*, 80.
- Kohajdová, Z., Karovičová, J., & Jurasová, M. (2012). Influence of carrot pomace powder on the rheological characteristics of wheat flour dough and on wheat rolls quality. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 11(4), 381-387.

- Lebesi, D., & Tzia, C. (2011). Effect of the addition of different dietary fiber and edible cereal bran sources on the baking and sensory characteristics of cupcakes. *Food and Bioprocess Technology*, 4, 710-722.
- Lee, S., Prosky, L., & DeVries, J. (1992). Determination of total, soluble and insoluble fiber foods. *Journal of AOAC INTERNATIONAL*, 75, 395-416.
- Marín, F., Soler-Rivas, C., Benavente-García, O., Castillo, J., & Pérez-Alvarez, J. (2007). By-products from different citrus processes as a source of customized functional fibres. *Food Chemistry*, 100(2), 736-741.
- Paciulli, M., Littardi, P., Carini, E., Paradiso, V., Castellino, M., & Chiavaro, E. (2020). Inulin-based emulsion filled gel as fat replacer in shortbread cookies: Effects during storage. *LWT-Food Science and Technology*, 133, 109888.
- Peressini, D., & Sensidoni, A. (2009). Effect of soluble dietary fibre on rheological and breadmaking properties of wheat doughs. *Journal of Cereal Science*, 49, 190-201.
- Phillips, G., Ogasawara, T., & Ushida, K. (2008). The regulatory and scientific approach to defining gum arabic (*Acacia senegal* and *Acacia seyal*) as a dietary fibre. *Food Hydrocolloids*, 22(1), 24–35.
- Samakradhamrongthai, R., Jannu, T., Supawan, T., Khawsud, A., Aumpa, P., & Renaldi, G. (2021). Inulin application on the optimization of reduced-fat ice cream using response surface methodology. *Food Hydrocolloids*, 119, 106873.
- Shoaib, M., Shehzad, A., Omar, M., Rakha, A., Raza, H., Sharif, H., . . . Niazi, S. (2016). Inulin: properties, health benefits and food applications. *Carbohydrate Polymers*, 147, 444-454.
- Slavin, J. (2013). Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. *Nutrients*, 5(4), 1417-1435.
- Soliman, G. (2019). Dietary fiber, atherosclerosis, and cardiovascular disease. *Nutrients*, 11(5), 1155.
- Sudha, M., Baskaran, V., & Leelavathi, K. (2007). Apple pomace as a source of dietary fiber and polyphenols and its effect on the rheological characteristics and cake making. *Food Chemistry*, 104, 686-692.
- *VITACEL Wheat Fibre Awarded with the ECARF Seal of Quality*. (2007, December 5). Retrieved from Foodingredientsfirst: <https://www.foodingredientsfirst.com/news/vitacel-wheat-fibre-awarded-with-the-ecarf-seal-of-quality.html>

## CAPITOLUL 5.

### TEHNOLOGIE PENTRU FABRICAREA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE CU ADAOS DE PROBIOTICE PENTRU REGLAREA SISTEMULUI DIGESTIV

Alimentele, și în special alimentele fermentate, pot constitui un vehicul pentru microorganismele vii, unele dintre ele putând avea un potențial benefic pentru sănătatea umană.

Cu toate acestea, numai tulpinile caracterizate cu un efect benefic asupra sănătății dovedit științific, pot fi definite ca ”probiotice”, conform ghidurilor oferite de The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics - Asociația Științifică Internațională pentru Probiotice și Prebiotice..

Probioticele pot fi identificate prin gen, specie și tulpină. Desemnarea tulpinii este importantă deoarece diferite tulpini pot avea efecte variate asupra sănătății umane, chiar dacă fac parte din aceeași specie. Doza ce trebuie administrată reprezintă un parametru cheie și poate varia în funcție de tulpină, viabilitatea și performanțele metabolice ale acesteia, precum și în funcție de starea persoanei care o primește. Doza recomandată trebuie să corespundă cu nivelul arătat a fi eficient într-un studio (preferabil *in vivo*) pentru a conduce la beneficii pentru sănătate.

#### 5.1. Probiotice utilizate în panificație: informații generale, rol, utilizare

Cel mai mare segment pe piața de alimente funcționale este reprezentat de alimente ce conțin microorganisme (Soares et al., 2019). Probioticele sunt definite ca organisme vii ce conferă beneficii pentru sănătatea gazdei atunci când sunt administrate în cantități adecvate (FAO/WHO 2006). Cu toate acestea, aceste efecte benefice sunt obținute numai dacă alimentele probiotice sunt consumate regulat, și matricea alimentară conține o cantitate minimă de microorganisme probiotice viabile. Acest lucru înseamnă că microorganismele probiotice trebuie să supraviețuiască procesării alimentelor și depozitării, și în tractul gastrointestinal (Soares et al., 2019). Pâinea este alimentul de bază în multe țări și reprezintă una dintre cele mai importante surse de carbohidrați complecși, proteine, minerale și vitamine. În ultimele decenii interesul consumatorilor pentru alimentele îmbogățite cu probiotice a crescut, inclusiv pentru produsele coapte. Rolul alimentelor și microorganismelor în sănătatea sistemului gastrointestinal este considerat un factor cheie în producerea de alimente funcționale cu bacterii probiotice.

Rolul alimentelor și microorganismelor în sănătatea sistemului gastrointestinal este considerat un factor cheie în producerea de alimente funcționale cu bacterii probiotice (Hosseininezhad and Abedfar, 2018). Principala dificultate în dezvoltarea acestui tip de produse este legată de utilizarea microorganismelor capabile să supraviețuiască în timpul preparării. Tratamentele termice aplicate în panificație pot avea ca rezultat pierderi semnificative ale viabilității microbiene în timpul producerii și a depozitării pâinii (Côté et al., 2013).

Se știe că anumite bacterii pot supraviețui coacerii pâinii, ducând la binecunoscutul defect de „frânghie”, care este cauzat de germinarea sporilor bacterieni transportați de obicei de făină sau drojdie. Bacilii formatori de spori îmbunătățesc abilitatea de a rezista procesării la temperaturi înalte, cum sunt coacerea și fierberea, în comparație cu alte tulpini bacteriene probiotice. Astfel, bacilii probiotici formatori de spori reprezintă cea mai potrivită alegere pentru a proiecta produse funcționale coapte.

Deși siguranța, eficacitatea și funcționalitatea probioticelor depind de tulpină, cea mai investigată specie bacteriană pentru a dezvolta o pâine probiotică este *Bacillus coagulans*, identificat anterior ca *Lactobacillus sporogenes*. *B. coagulans* este o bacterie nepatogenă, Gram-pozitivă și formatoare de spori, inclusă în lista de Prezumții Calificate de Siguranță - Qualified Presumption of Safety (QPS) întocmită de Autoritatea Europeană pentru Siguranța Alimentară. Efectele de ameliorare și protectiv au fost atribuite tulpinilor de *B. coagulans* față de simptomele legate de tulburări gastrointestinale și artrită reumatoidă, colită și infecții ale tractului respirator (Fares et al., 2015).

Introducerea probioticelor în timpul producerii aluatului este o provocare datorită temperaturii înalte de coacere. Soares și colab. 2019, au investigat viabilitatea a trei specii microbiene despre care se afirma că au proprietăți probiotice în diferite matrice alimentare inclusiv în pâine. După coacerea pâinii (20 min la 180°), speciile de *Bifidobacterium* și *Lactobacillus* nu au supraviețuit, în timp ce *B. coagulans* a fost viabilă la o densitate celulară de ca. 6 log CFU/g în matricea coaptă. *B. coagulans* a rămas stabilă și în timpul perioadei de valabilitate a pâinii (25 °C timp de 7 zile). Apoi, a fost determinată rata de supraviețuire a tulpinilor microbiene de *B. coagulans* expuse la fluide gastrointestinale simulate. Viabilitatea *B. coagulans* după tranzitul prin soluțiile gastrointestinale a fost aproximativ 91%. Studiul a arătat că fortificarea alimentelor cu tulpini probiotice de *B. coagulans* poate reprezenta o strategie fezabilă pentru extinderea gamei de alimente probiotice, în special a celor coapte.

Zhang și colab. (2018) au investigat numeroase condiții de coacere și depozitare pentru a asigura cea mai mare rată de supraviețuire a tulpinii de *Lactobacillus plantarum*. De fapt, viabilitatea bacteriei a fost afectată de timpul de expunere la

căldură și de stresul de deshidratare (Hansen and Riemannet, 1963). Dacă timpul de coacere este redus prin creșterea temperaturii de coacere sau prin reducerea dimensiunii pâinii, se poate obține o viabilitate reziduală mai mare după coacere (Zhang et al., 2018). Probele de pâine cu dimensiuni diferite și coapte la diferite temperaturi au arătat o scădere a viabilității probiotice de la 9 la 4~5 log cfu/g. Deoarece profilele de temperatură și umiditate sunt diferite între coaja și miezul pâinii, comportamentul de supraviețuire al *L. plantarum* în timpul coacerii a variat între coajă și miez (Zhang et al., 2018). În timpul depozitării, viabilitatea bacteriană a crescut până la 8 și 6 log cfu/g în coajă, respectiv în miez. Creșterea din nou a probioticelor a fost însoțită de o scădere a pH-ului și a acidității titrabile totale a pâinii. Aceste rezultate au oferit o bază valoroasă pentru viitoare studii de modelare și optimizare. Testarea diferitelor microorganisme sau a diferitelor condiții de coacere ar trebui să contribuie la dezvoltarea produselor de panificație cu probiotice (Zhang et al., 2018). În ultimii ani, mai multe strategii au fost dezvoltate pentru a depăși pierderea viabilității probioticelor în timpul procesării alimentelor, a depozitării și distribuirii produselor și în condiții gastrointestinale (Bustos et al., 2013). În prezent, microîncapsularea probioticelor în biopolimeri este cea mai comună cale de a menține vii bacteriile probiotice în sistemele alimentare (Burgain et al., 2011). Încapsularea lactobacililor în alginat de calciu a arătat că îmbunătățește supraviețuirea acestora până la 80-95% (Krasaekoopt et al., 2013; Sheu and Marshall, 1993).

Soukoulis et al. 2014 a dezvoltat o singură tulpină probiotică încapsulată într-o peliculă comestibilă constând în biopolimeri selectați, inclusiv proteine, polizaharide și prebiotice. Pelicula comestibilă a fost eficientă în conservarea celulelor de *Lactobacillus rhamnosus* pentru cel puțin 10 zile la temperatura camerei. *L. rhamnosus* este o bacterie probiotică binecunoscută utilizată în mod normal în produsele lactate (Soukoulis et al., 2014). *L. rhamnosus* nu este rezistentă la căldură dar poate fi aplicată în pâinea coaptă prin utilizarea microîncapsulării sau tehnologiei spray-on Côté et al., 2013). Conform Soukoulis et al. 2014, viabilitatea *L. rhamnosus* pe coaja pâinii a fost mai mare pentru probele acoperite cu alginat de sodiu-concentrat de proteine din zer în raport cu probele numai cu alginat de sodiu. Același efect protectiv a fost observat după digestia in-vitro a crustei de pâine.

Astfel, proiectarea unei soluții formatoare de peliculă este o strategie eficientă pentru a păstra viabilitatea celulelor bacteriene. Prezența proteinelor din zer în soluțiile formatoare de peliculă a redus pierderea viabilității *L. rhamnosus* GG în timpul etapei de uscare cu aer step (10 minute la 60°C sau 2 minute la 180°), precum și pe durata depozitării și a digestiei simulate in-vitro. Spre deosebire de *L. rhamnosus*, alte specii de *Lactobacillus* au fost testate pentru a produce culturi



de probiotice utilizând tehnici de microîncapsulare. *L. acidophilus* fixat într-o peliculă comestibilă pe bază de amidon la o concentrație inițială de 4.83 log cfu/g a supraviețuit după coacere (Soares et al., 2019). Utilizarea unei pelicule cu un strat dublu de amidon a permis o conservare mai bună a viabilității celulelor. Reducerea numărului de microorganisme în timpul perioadei de depozitare a fost similar, independent de straturile de peliculă (~1,22 log cfu/g) (Altamirano-Fortoul et al., 2012). Combinarea microîncapsulării cu adaosul de probiotice poate îmbunătăți viabilitatea celulelor și stabilitatea capsulelor.

Conform literaturii de specialitate, în cadrul mai multor studii a fost combinată microîncapsularea cu adaosul de inulină pentru a dezvolta o pâine simbiotică. Seyedain-Ardabili et al. (2016) au dezvoltat o pâine simbiotică îmbogățită cu 5% inulină și probiotice încapsulate în peliculă comestibilă cu amidon. În aceste condiții, *Lactobacillus casei* a fost mai rezistent la temperaturile înalte decât *Lactobacillus acidophilus*. Sunt disponibile și studii referitoare la proprietățile antidiabetice ale pâinii simbiotice în condiții *in vivo* de studio (Sadat Ebrahimi et al., 2017; Bahmani et al., 2016). Astfel, peliculele comestibile ar putea fi utilizate ca vehicule pentru microorganism pentru a obține produse funcționale coapte, și soluția de amidon este valabilă pentru a proteja microcapsulele și celulele bacteriene în timpul coacerii și în timpul depozitării (Altamirano-Fortoul et al., 2012; Mansouripour et al., 2013). Oricum, viabilitatea înregistrată pentru lactobacilii probiotici după coacere a fost semnificativ mai mică decât cea înregistrată pentru alte probiotice rezistente la căldură cum sunt *B. coagulans* sau *Bacillus subtilis*.

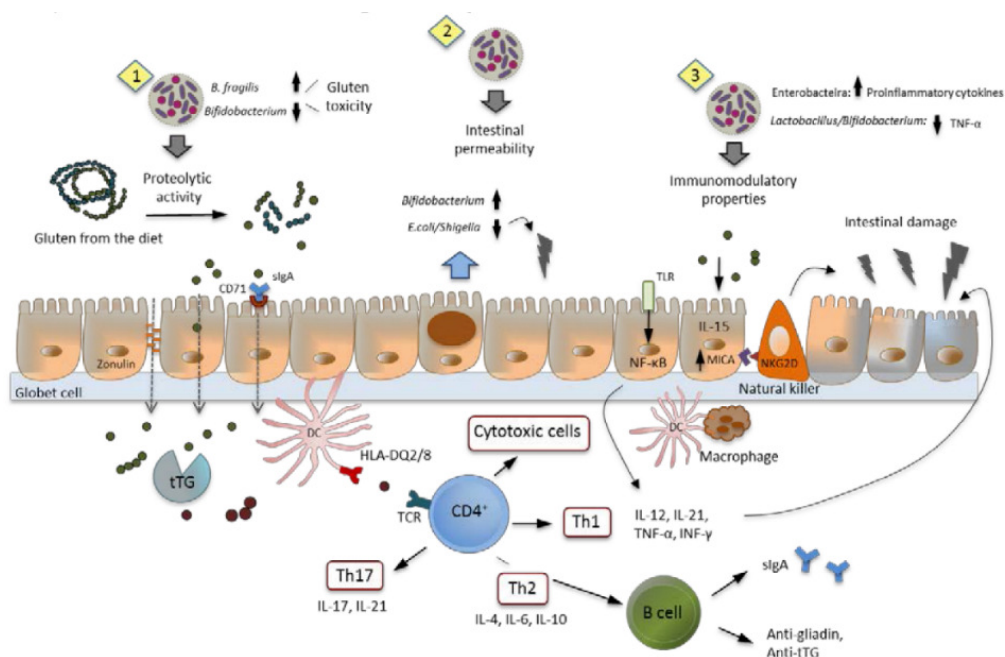
Sunt necesare mai multe studii pentru a evalua supraviețuirea altor specii și tulpini probiotice în condiții de coacere, utilizând noile tehnici de microîncapsulare și materiale de acoperire. Ar trebui să fie efectuate mai multe investigații utilizând teste orientate către consumator și produse, precum și teste *in vivo* pentru a confirma efectul benefic pentru sănătate al pâinii probiotice (Zhang et al., 2018).

## 5.2 Rolul microbiotei intestinale

Microbiota intestinală are o funcție imună cheie, menținând integritatea epitelului intestinal, inhibând creșterea bacteriilor patogene și afectând dezvoltarea, homeostazia și funcția celulelor imune înnăscute și adaptative. Mai mult, microorganismele intestinale metabolizează componentele dietei, transformându-le în metaboliți nocivi sau benefici, cu consecințe asupra sănătății umane. Condițiile dezechilibrului microbial și setările genetice pot contribui la disfuncția metabolismului și fiziologiei gazdei, afectând incidența și progresia mai multor tulburări intestinale (De Angelis et al., 2019; Cristofori et al., 2018; Pecora et al., 2020).



Conform literaturii de specialitate recente, modificările compoziției și funcției microbiomului intestinal sunt legate de bolile inflamatorii cronice, cum este boala celiacă (Cristofori et al., 2018; Pecora et al., 2020). Deși recunosc că o dietă fără gluten are un impact asupra compoziției microbiotei intestinale și, prin urmare, este un factor care contribuie, mai multe studii susțin ipoteza că microbiota joacă un rol în patogeneză, manifestarea clinică și riscul de a dezvolta boala celiacă (Fig. 5.1) (Cenit et al., 2015; Cristofori et al., 2018; Pecora et al., 2020). Deși rezultatele publicate pot diferi datorită variației în metodele microbiologice, dimensiunea probei și caracteristicile pacientului, există un acord substanțial cu privire la dezechilibrul dintre speciile proinflamatorii și antiinflamatorii la persoanele cu boala celiacă, speciile proinflamatorii fiind predominante (Cristofori et al., 2018).



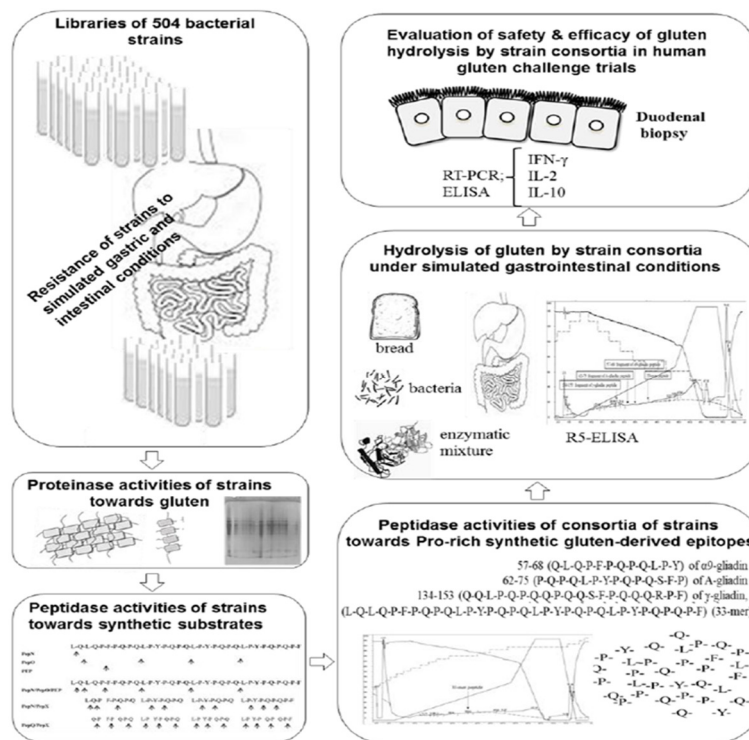
**Figura 5.1.** Microbiota și boala celiacă: cauze, consecințe sau co-evoluție? (reproducere din Cenit și colab., 2015 conform Creative Commons Attribution License [CC BY 4.0] [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>] ce permite utilizarea nerestricționată, distribuția și reproducerea în orice mediu, cu condiția ca lucrarea originală să fie citată corespunzător)

Au fost dezvoltate mai multe abordări care vizează microbiota cu scopul de a ameliora tulburările legate de gluten. Acestea includ în principal aplicații orale ale hidrolazelor proteice/peptidice (ex: glutinaze) sau bacterii (ex: *Lactobacilli* și/sau *Bifidobacterium* spp.). Această din urmă abordare are și o influență benefică

asupra compoziției microbiotei intestinale (De Angelis et al., 2021). Pentru a obține digestia glutenului în peptide/aminoacizi non-toxici și non-imunogeni în condiții gastrointestinale umane, De Angelis și colab. (2021) au asamblat un consorțiu microbial ce cuprindea *Bacillus* sp. și bacterii acido-lactice, capabile să acționeze într-un mod complementar cu un amestec de enzime comerciale de hidroliză a glutenului și enzime citoplasmatic microbiene.

Utilizând un număr mare de tulpini (504) izolate în prealabil din intestinul uman sau din matricele alimentare, tulpinile bacteriene ad-hoc au fost selectate pe baza rezistenței la afecțiuni gastrointestinale și a activităților peptidazei complementare (PepN, PepI, PepX, PepO, and PepP), ce este potențial responsabilă pentru hidroliza 33-merului și a altor epitopi imunogeni ai glutenului (57-68 ai  $\alpha$ 9-gliadinei, 62-75 ai A-gliadinei și 134-153 ai  $\gamma$ -gliadinei) (Fig. 5.2).

Bacteriile acido-lactice și tulpinile de *Bacillus* selectate de către De Angelis și colab. (2021) pot fi aplicate în biotehnologiile alimentare pentru a hidroliza parțial sau total glutenul din produsele pe bază de cereale.



**Figura 5.2.** Probiotice formatoare de spori: protocoale pentru selectarea tulpinilor ce degradează glutenul (modificat de De Angelis și colab, 2021 conform Creative Commons Attribution License [CC BY 4.0] [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>] ce permite utilizarea

*nerestricționată, distribuția și reproducerea în orice mediu, cu condiția ca lucrarea originală să fie citată corespunzător)*

### **5.3. Tehnologia de obținere a produselor de panificație cu *Bacillus coagulans* GBI-30**

#### **Probiotice și introducerea a *GanedenBC*<sup>30</sup> *Bacillus coagulans* GBI-30**

Cele mai comune infecții la nivel global sunt cele care afectează tractul respirator și gastrointestinal. Infecțiile respiratorii la copii provoacă peste 4 milioane de decese pe an și reprezintă 20-30% din spitalizările din lume (WHO, 2015). Infecțiile tractului respirator superior afectează nasul, sinusurile, faringele și laringele și cuprind diagnostic precum răceala obișnuită, durerea în gât, obstrucția nazală, faringita, laringita și sinuzita. (Simoes, și colab., 2006). Aceste tipuri de infecții sunt cauzate de obicei de familii de virusuri cum sunt rinovirusul, paragripa, virusul sincițial respirator, adenovirusul, metapneumovirusul uman și bocavirusul (Cotton, Innes, Jaspán, Madide și Rabie, 2008).

Infecțiile gastrointestinale acute sunt a doua cauză de deces la copiii cu vârsta sub cinci ani, în special în țările în curs de dezvoltare, chiar dacă cauza este ușor de prevenit și tratabilă (Sanyaolu și colab., 2020).

Introducerea antibioticelor a redus simptomele acute și efectele secundare determinate de aceste tipuri de infecții. Cu toate acestea, au fost asociate cu dezvoltarea bacteriilor rezistente la antibiotice. Din acest motiv, a crescut interesul pentru identificarea agenților imunomodulatori.

Probioticele sunt bacterii vii definite ca microorganisme care atunci când sunt ingerate într-o cantitate suficientă conferă un beneficiu pentru sănătatea gazdei și interacționează cu sistemul imunitar (Anaya-Loyola și colab., 2019). Consumul oral de probiotice poate modifica direct microbiota intestinală prin creșterea diversității și a numărului de microbi benefici, ceea ce poate duce la modificări în producția de metaboliți derivați de microbiotă.

Probioticele pot aduce mai multe beneficii pentru sănătatea umană:

- prevenirea și tratarea diareei asociate antibioticelor și a infecțiilor acute;
- ameliorarea simptomelor asociate sindromului colonului iritabil;
- stimularea răspunsului imun;
- stabilizează sau menține funcția de barieră gastrointestinală;
- împiedică agenții patogeni să infecteze mucoasa;
- tratează dermatita atopică la copii.

Este important ca procesul de selecție al tulpinilor de probiotice să îndeplinească atât criteriile de siguranță și funcționalitate cât și cele legate de utilizarea lor tehnologică, conform sugestiilor OMS, FAO și EFSA (Autoritatea Europeană

pentru Siguranța Alimentară). Criteriile de selecție ale tulpinilor de probiotice au fost sumarizate în Tabelul 5.1 (FAO, 2002; EFSA, 2005).

**Tabelul 5.1.** Criteriile de selecție ale tulpinilor de probiotice (Markowiak & Śliżewska, 2017)

<b>Factor</b>	<b>Proprietăți necesare</b>
<b>Siguranță</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Origine animală sau umană</li> <li>- Izolat din tractul gastrointestinal</li> <li>- Istoricul utilizării în siguranță</li> <li>- Identificarea precisă a diagnosticului (probe cu fenotip și genotip)</li> <li>- Absența datelor referitoare la asocierea cu o boală infecțioasă</li> <li>- Absența capacității de a scinda sărurile acizilor biliari</li> <li>- Fără efecte adverse</li> <li>- Absența genelor responsabile de rezistența la antibiotice localizate în elemente instabile</li> </ul>
<b>Funcționalitate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competitivitate față de microbiota din ecosistemul intestinal</li> <li>- Capacitatea de a supraviețui și de a menține activitatea metabolică și de a crește în locul țintă</li> <li>- Rezistența la sărurile biliare și enzime</li> <li>- Rezistența la pH-ul scăzut din stomac</li> <li>- Activitate antagonistă față de agenți patogeni (de exemplu, <i>Salmonella sp.</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>Clostridium difficile</i>)</li> <li>- Rezistență la bacteriocine și acizi produși de microbiota intestinală endogenă</li> <li>- Aderența și capacitatea de a coloniza anumite locuri din organismul gazdă și o rată de supraviețuire adecvată în sistemul gastrointestinal</li> </ul>
<b>Utilizare tehnologică</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producție ușoară și cantitate mare de biomasă și productivitate ridicată a culturilor</li> <li>- Viabilitatea și stabilitatea proprietăților dorite ale bacteriilor probiotice în timpul procesului de fixare (congelare, liofilizare), pregătire și distribuție a produselor probiotice)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rata mare de supraviețuire la depozitare în produse finite (în condiții aerobe și micro-aerofile)</li> <li>- Garanția proprietăților senzoriale dorite ale produselor finite (în cazul industriei alimentare)</li> <li>- Rezistență la bacteriofagi</li> </ul>
--	---

Caracteristicile probioticelor nu sunt asociate cu genul sau speciile de microorganism, ci cu puține tulpini selectate special din specii particulare. Cele mai recunoscute ca probiotice și studiate pe scară largă pentru activitățile lor imunomodulatoare sunt *Bifidobacterium* și *Lactobacillus* (Hor, și colab., 2018; Ranadheera, Naumovski, & Ajlouni, 2018; Anaya-Loyola, și colab., 2019).

Bacteriile probiotice cum sunt speciile de *Lactobacillus* sunt foarte sensibile la anumite condiții de mediu cum este pH-ul scăzut, prezent în stomacul uman. În plus, viabilitatea acestor bacterii este afectată de metodele de producție, precum și de condițiile de depozitare și transport (Ljungh & Wadstrom, 2006). Cu toate acestea, unele tulpini de *Bacillus coagulans* care sunt capabile să supraviețuiască condițiilor extreme, cum ar fi căldura, aciditatea stomacului și acizii biliari. (Hyronimus, Le Marrec, Hadj Sassi și Deschamps, 2000). Mulțumită acestor caracteristici, tulpinile au o șansă crescută de supraviețuire în tractul intestinal (Adami & Cavazzoni, 1999).

*B. coagulans* atunci când este administrat pe cale orală, a demonstrat, de asemenea, efecte benefice asupra mediului intestinal, frecvența și caracteristicile scaunului și atributele dermice la animale și oameni (Adami & Cavazzoni, 1999; Donskey, și colab., 2001; Katsutoshi, și colab., 2003).

### **GanedenBC<sup>30</sup>**

Ganeden BC30(GBI-30, 6086) este o tulpină a bacteriilor producătoare de spori gram pozitive, producătoare de acid lactic, cunoscute sub numele de *Bacillus coagulans*.

Această tulpină de *B. coagulans* poate supraviețui condițiilor extreme de căldură și presiune din timpul procesării precum și mediului acid din tractul gastrointestinal, ducând la o rată de supraviețuire foarte mare și la germinare în tractul intestinal inferior.

S-a raportat că acest prebiotic sporește răspunsul imunologic in vitro al celulelor adulte umane sănătoase la cauzele virale comune ale infecției tractului respirator superior. (Kimmel, Keller, Farmer și Warrino, 2010). Mai mult, Kalman și colab., 2009 și Anaya-Loyola și colab., 2019 au raportat că GanedenBC<sup>30</sup> reduce simptomele infecțiilor din tractul gastrointestinal la adulți și copii cu simptome legate de gaze intestinale postprandiale.



Datorită rezistenței mari la condiții nefavorabile, GandedenBC<sup>30</sup> poate supraviețui majorității proceselor de fabricare a alimentelor; se aplică doar câteva limitări, așa cum este raportat în Tabelul 5.2.

**Tabelul 5.1.** *Procese de fabricație în care GandedenBC30 poate supraviețui și în care există anumite limitări.*

Supraviețuire ridicată	Limitări
Amestecarea pulberii Coacere Pasteurizare HTST  Pasteurizare HPP Fierbere Microunde Congelare Produse cu stabilitate mare cu activitate < 0.75	UHT/UP* Replică / răspuns Temperatură ridicată, umiditate ridicată și timpi lungi de reținere Băuturi stabile la raft*
	*Posibile cu tehnologiile disponibile

### **GandenBC<sup>30</sup> în panificație**

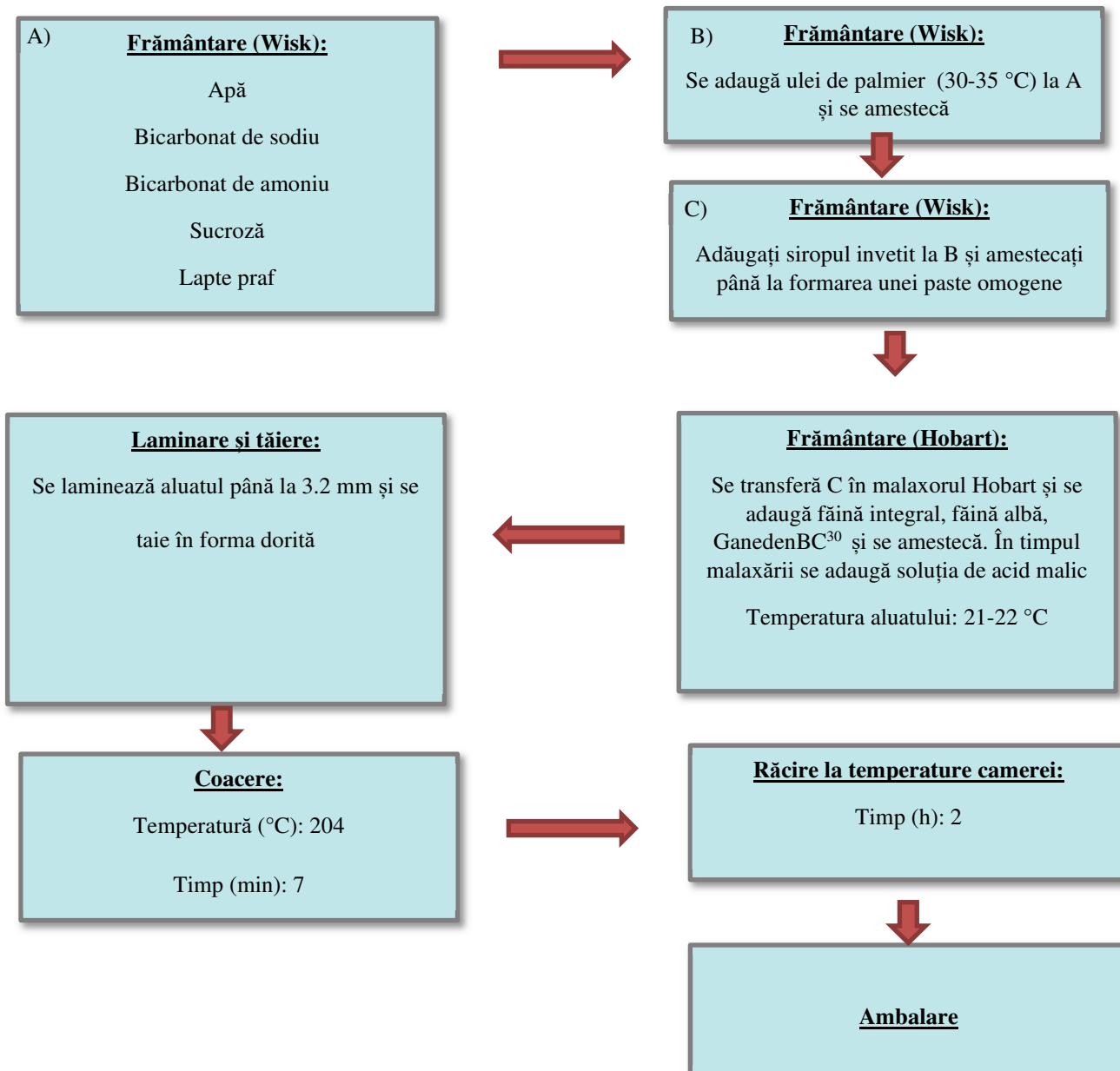
În aplicațiile alimentare, GandenBC30, care este în format pulbere, poate fi adăugat direct la amestecul uscat (de exemplu, făină) fără a afecta procesul standard de fabricație. În plus, nu a fost demonstrat niciun impact asupra reologiei aluatului și a calității produsului final, cum ar fi textura, gustul și aspectul. GandenBC30 poate fi aplicat cu ușurință în cazul biscuiților digestivi; rețeta acestui tip de produs și diagrama fluxului de fabricație a fost prezentată în Tabelul 5.3.

**Tabelul 5.3.** *Rețetă biscuiți digestivi*

Ingrediente	%
Făină de grâu	47,38
Făină de grâu integrală	13,42
Grăsime de palmier	12,40
Zahăr	10,00
Apă	10,00
Sirop invertit	4,20
Bicarbonat de sodiu	1,14



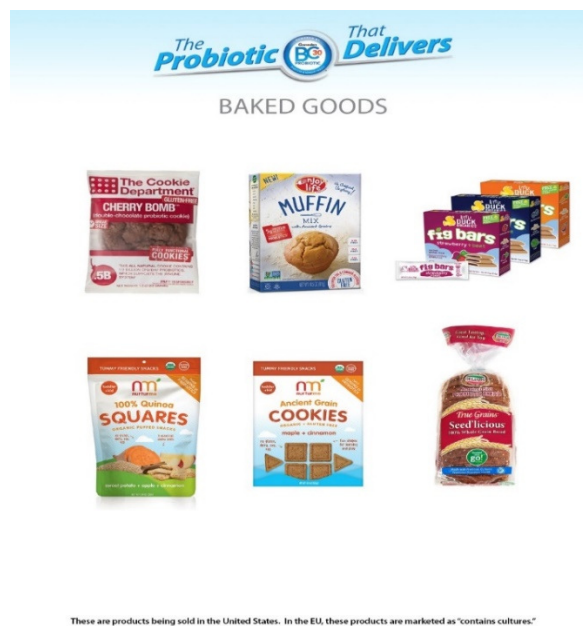
Bicarbonat de amoniu	de	0,50
Lapte praf degresat		0,45
Acid malic granulat		0,23
Sare		0,28
<b>Total</b>		<b>100</b>



**Figura 5.3.** Schemă de fabricație biscuiți digestivi

Din punct de vedere normativ, **GandenBC<sup>30</sup>** a fost aprobat la nivel mondial; în funcție de reglementările regionale, **GandenBC<sup>30</sup>** poate fi considerat drept cultură (în special în Europa), aliment probiotic sau funcțional și mențiunea digestivă / sănătate poate fi declarată în Oceania, America de Nord și unele țări din America de Sud și Centrală.

Produsele coapte ce conțin această cultură sunt deja disponibile pe piață așa cum este prezentat în Figura 5.4.



**Figura 5.4.** *Produse de panificație care conțin GandenBC30 disponibile pe piața din SUA*

### **Concluzii:**

Probioticele sunt organisme vii ce stimulează sănătatea atunci când sunt consumate în cantități adecvate. Sunt mai multe tipuri ce se pot obține din alimente sau suplimente. Acest microorganism poate ajuta la ameliorarea variatelor probleme digestive, incluzând diareea asociată antibioticelor și sindromul colonului iritabil (Irritable Bowel Syndrome – IBS). Cu toate acestea, beneficiile tratamentului cu probiotice pentru IBS trebuie să fie investigat mai mult înainte ca sistemul de sănătate să poată avea încredere să îl poată prescrie ca tratament de rutină.

Anumite studii au indicat faptul că anumite bacterii din intestin pot ajuta la tratarea tulburărilor cognitive și neurologice, cum sunt autismul, boala Alzheimer, și boala Parkinson.

În plus față de potențialul efect asupra scăderii în greutate, digestive, și tulburări neurologice, probioticele pot îmbunătăți sănătatea, funcția imună și simptomele depresiei și anxietății.

Este un interes crescut al consumatorilor de a cumpăra alimente ce conțin ingrediente benefice pentru sănătate. De aceea, **GandenBC<sup>30</sup>** *Bacillus coagulans* GBI-30, 6086 reprezintă opțiunea perfectă de a atinge obiectivele legate de sănătate și bunăstare. Adecvarea sa pentru aplicații alimentare se datorează viabilității superioare în comparație cu alte tulpini probiotice.

**GandenBC<sup>30</sup>** supraviețuiește majorității proceselor de fabricație precum și acidității gastrice și a sărurilor biliare. În plus, siguranța sa este de necontestat (peste 7 miliarde de doze individuale vândute și nicio reacție adversă raportată).

#### REFERINȚE:

- Adami, A., & Cavazzoni, V. (1999). Occurrence of selected bacterial groups in the faeces of piglets fed with *Bacillus coagulans* as probiotic. *J. Basic Microbiol.*, 39, 3-9.
- Anaya-Loyola, M., Enciso-Moreno, J., López-Ramos, J., García-Marín, G., Orozco Álvarez, M., Vega-García, A., . . . Pérez-Ramírez, I. (2019). *Bacillus coagulans* GBI-30, 6068 decreases upper respiratory and gastrointestinal tract symptoms in healthy Mexican school-aged children by modulating immune-related proteins. *Food Research International*, 125, 108567.
- Altamirano-Fortoul, R., Moreno-Terrazas, R., Quezada-Gallo, A., & Rosell, C. M. (2012). Viability of some probiotic coatings in bread and its effect on the crust mechanical properties. *Food Hydrocolloids*, 29(1), 166-174.
- Bahmani, F., Tajadadi-Ebrahimi, M., Kolahtooz, F., Mazouchi, M., Hadaegh, H., Jamal, A. S., ... & Asemi, Z. (2016). The consumption of synbiotic bread containing *Lactobacillus sporogenes* and inulin affects nitric oxide and malondialdehyde in patients with type 2 diabetes mellitus: randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of the American College of Nutrition*, 35(6), 506-513.
- Bik, E.M., Bernstein, C.N., Purdom, E., Dethlefsen, L., Sargent, M., Gill, S.R., Nelson, K.E., and Reiman, D.A. (2005). *Diversity of the human intestinal microbial flora*. *Science* 308:1635.
- Burgain, J., Gaiani, C., Linder, M., & Scher, J. (2011). Encapsulation of probiotic living cells: From laboratory scale to industrial applications. *Journal of food engineering*, 104(4), 467-483.
- Bustos, Paola, and Rodrigo Bórquez. Influence of osmotic stress and encapsulating materials on the stability of autochthonous *Lactobacillus plantarum* after spray drying. *Drying Technology* 31.1 (2013): 57-66.
- Cenit, M. C., Olivares, M., Codoñer-Franch, P., & Sanz, Y. (2015). Intestinal microbiota and celiac disease: cause, consequence or co-evolution?. *Nutrients*, 7(8), 6900-6923.

- Collins, M.D and Gibson, G.R. (1999). *Probiotics, prebiotics, and synbiotics: Approaches for modulating the microbial ecology of the gut*. Am. J. Clin. Nutr. 69 (Suppl):1052.
- Côté, J., Dion, J., Burguière, P., Casavant, L., Eijk, J. (2013). *Probiotics in Bread and Baked Products: A New Product Category*. Cereal Foods World, 58, 293-296.
- Cotton, M., Innes, S., Jaspan, H., Madide, A., & Rabie, H. (2008). Management of upper respiratory tract infections in children. *South African Family Practice*, 50, 6-12.
- Cristofori, F., Indrio, F., Miniello, V. L., De Angelis, M., & Francavilla, R. (2018). Probiotics in celiac disease. *Nutrients*, 10(12), 1824.
- De Angelis M, Siragusa S, Vacca M, Di Cagno R, Cristofori F, Schwarm M, Pelzer S, Flügel M, Speckmann B, Francavilla R, Gobbetti M. Selection of Gut-Resistant Bacteria and Construction of Microbial Consortia for Improving Gluten Digestion under Simulated Gastrointestinal Conditions. *Nutrients*. 2021; 13(3):992. <https://doi.org/10.3390/nu13030992>
- De Angelis, M., Garruti, G., Minervini, F., Bonfrate, L., Portincasa, P., & Gobbetti, M. (2019). The food-gut human axis: the effects of diet on gut microbiota and metabolome. *Current Medicinal Chemistry*, 26(19), 3567-3583.
- Donskey, C., Hoyen, C., Das, S., Farmer, S., Dery, M., & Bonomo, R. (2001). Effect of oral *Bacillus coagulans* administration on the density of vancomycin-resistant enterococci in the stool of colonized mice. *Letters in Applied Microbiology*, 33, 84-88.
- Douglas, L.C., and Sanders, M.E. (2008). *Probiotics and prebiotics in dietetics practice*. J. Am. Diet Assoc. 108:510,
- EFSA. (2005). Opinion of the Scientific Committee on a request from EFSA related to a generic approach to the safety assessment by EFSA of microorganisms used in food/feed and the production of food/feed additives. *EFSA J*, 226, 1–12.
- FAO, F. a. (2002). *Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food*. London, ON, Canada: Report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food.
- FAO/WHO. (2006). Probiotics in Food. Health and Nutritional Properties and Guidelines for Evaluation. FAO food and nutrition paper no. 8592-5-105513-0
- \*\*\*FAO/WHO. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic add bacteria. Published online at [www.who.int/food-safety/publications/fs\\_management/en/](http://www.who.int/food-safety/publications/fs_management/en/)
- Fares, C., Menga, V., Martina, A., Pellegrini, N., Scazzina, F., & Torriani, S. (2015). Nutritional profile and cooking quality of a new functional pasta naturally enriched in phenolic acids, added with  $\beta$ -glucan and *Bacillus coagulans* GBI-30, 6086. *Journal of Cereal Science*, 65, 260-266.
- Hansen, N. H., & Riemann, H. (1963). Factors affecting the heat resistance of non-sporing organisms. *Journal of Applied Microbiology*, 26(3), 314e333.
- Hor, Y., Lew, L., Lau, A., Ong, J., Chuah, L., Lee, Y., . . . Liang, L. (2018). Probiotic *Lactobacillus casei* Zhang (LCZ) alleviates respiratory, gastrointestinal & RBC abnormality via immuno-modulatory, anti-inflammatory & anti-oxidative actions. *Journal of Functional Foods*, 44, 235-245.
- Hosseini-zhad, M., & Abedfar, A. (2018). A Study on the Qualitative Characteristics and Microbial Survival of *Lactobacillus acidophilus* and *Bacillus coagulans* in Probiotic Bread.

- Hyronimus, B., Le Marrec, C., Hadj Sassi, A., & Deschamps, A. (2000). Acid and bile tolerance of spore-forming lactic acid bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 61(2-3), 193-197.
- Jao, C.-L., Huang, S.-L., Wu, S.-C., & Kuo-Chiang, H. (2011). The study on SFLAB GanedenBC30 viability on baking products during storage. *Procedia Food Science*, 1, 1601-1609.
- Kalman, D., Schwartz, H., Alvarez, P., Feldman, S., Pezzullo, J., & Krieger, D. (2009). A prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled parallel-group dual site trial to evaluate the effects of a *Bacillus coagulans*-based product on functional intestinal gas symptoms. *BMC Gastroenterology*, 9, 85-92.
- Kalman et al. 2009. A prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled parallel-group dual site trial to evaluate the effects of a *Bacillus coagulans*-based product on functional intestinal gas symptoms
- Katsutoshi, A., Shinichi, M., Tadasi, H., Ichirou, T., Kazuya, O., Shuji, K., . . . Hisakazu, I. (2003). Effect of Spore-bearing Lactic Acid-forming Bacteria ( *Bacillus coagulans* SANK 70258) Administration on the Intestinal Environment, Defecation Frequency, Fecal Characteristics and Dermal Characteristics in Humans and Rats. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 14, 4-13.
- Kimmel, M., Keller, D., Farmer, S., & Warrino, D. (2010). A controlled clinical trial to evaluate the effect of GanedenBC(30) on immunological markers. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*, 32, 129-132.
- Krasaekoopt W, Bhandari B, Deeth H. Evaluation of encapsulation techniques of probiotics for yoghurt. *Int Dairy J*. 2003;13:3–13 (2013).
- Ljungh, A., & Wadstrom, T. (2006). Lactic acid bacteria as probiotics. *Curr. Issues Intest. Microbiol.*, 7, 73-89.
- Mansouripour, S., Esfandiari, Z., & Nateghi, L. (2013). The effect of heat process on the survival and increased viability of probiotic by microencapsulation: A review. *Ann Biol Res*, 4(4), 83-87.
- Markowiak, P., & Śliżewska, K. (2017). Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. *Nutrients*, 9(9), 1021.
- Metchnikoff, E. (1908). *The Prolongation of life; Optimistic Studies*. G. P. Putnam's Sons, New York.
- Nicholson, J.K., Holmes, E., and Wilson, I.D. (2005). *Gut microorganisms, mammalian metabolism and personalized health care*. *Nat. Rev. Microbiol* 3:431.
- Nicholson, W.L., Munakata, N., Horneck, G., Melosh, H.J., and Sedow, P. (2000). *Resistance of Bacillus endospores to extreme terrestrial and extraterrestrial environments*. *Microbiol. Mol. Biol Rev*. 64:548,
- Pecora, F., Persico, F., Gismondi, P., Fornaroli, F., Iuliano, S., De'Angelis, G. L., & Esposito, S. (2020). Gut Microbiota in Celiac Disease: Is There Any Role for Probiotics?. *Frontiers in Immunology*, 11, 957.
- Ranadheera, C., Naumovski, N., & Ajlouni, S. (2018). Non-bovine milk products as emerging probiotic carriers: Recent developments and innovations. *Current Opinion in Food Science*, 22, 109-114.
- Sadat Ebrahimi, Z., Nasli-Esfahani, E., Nadjarzade, A., & Mozaffari-khosravi, H. (2017). Effect of symbiotic supplementation on glycemic control, lipid profiles and

microalbuminuria in patients with non-obese type 2 diabetes: a randomized, double-blind, clinical trial. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 16(1), 23.

- Sanyaolu, A., Okorie, C., Marinkovic, A., Jaferi, U., Prakash, S., Jan, A., & Mangat, J. (2020). Global Epidemiology and Management of Acute Diarrhea in Children from Developing Countries. *Ann Pediatr Child Health*, 8(8), 1205.
- Saxelin, M. (2008). Probiotic formulations and applications, the current probiotics market and changes in the marketplace: A European perspective. *Clin. Infect Dis.* 46(S2):S76.
- Sedow, P. (2006). *Spores of Bacillus subtilis: Their resistance to and killing by radiation, heat and chemicals*. *J. Appl. Microbiol.* 101:514,.
- Seyedain-Ardabili, M., Sharifan, A., & Ghiassi Tarzi, B. (2016). The production of synbiotic bread by microencapsulation. *Food technology and biotechnology*, 54(1), 52-59.
- Sheu TY, Marshall RT. Microentrapment of Lactobacilli in calcium alginate gels. *J Food Sci.* 1993;58:557-61 (1993).
- Simoes, E., Cherian, T., Chow, J., Shahid-Salles, S., Laxminarayan, R., & John, T. (2006). Acute respiratory infections in children. In J. B. D.T. Jamison (Ed.), *Disease control priorities in developing countries* (pp. 483-497). New York: Oxford University Press.
- Soares, M. B., Martinez, R. C., Pereira, E. P., Balthazar, C. F., Cruz, A. G., Ranadheera, C. S., & Sant'Ana, A. S. (2019). The resistance of Bacillus, Bifidobacterium, and Lactobacillus strains with claimed probiotic properties in different food matrices exposed to simulated gastrointestinal tract conditions. *Food research international*, 125, 108542.
- Soukoulis, C., Yonekura, L., Gan, H. H., Behboudi-Jobbehdar, S., Parmenter, C., & Fisk, I. (2014). Probiotic edible films as a new strategy for developing functional bakery products: The case of pan bread. *Food Hydrocolloids*, 39, 231-242.
- Zhang, L., Taal, M. A., Boom, R. M., Chen, X. D., & Schutyser, M. A. (2018). Effect of baking conditions and storage on the viability of *Lactobacillus plantarum* supplemented to bread. *LWT*, 87, 318-325.
- Zoetendal, E.G., Vaughan, E.K, and De Vos, W.M. (2006). *A microbial world within us*. *Mol. Microbiol.* 59:1639.
- WHO. (2015). Programme of acute respiratory infections. *Acute respiratory infections*.



## CAPITOLUL 6.

### TEHNOLOGIA PENTRU FABRICAREA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE CU CONȚINUT REDUS DE ZAHĂR ȘI GRĂSIME

Cele două principale surse de zahăr în alimentele procesate pe piață sunt băuturile îndulcite și produsele dulci de panificație. Reducerea zahărului este o provocare, în special în produsele de panificație, deoarece interacționează semnificativ cu toate ingredientele. Aceste interacțiuni determină o creștere a temperaturii de gelatinizare, o întârziere a dezvoltării rețelei glutenice, o creștere sau o scădere a activității drojdiei în funcție de concentrația de zahăr, precum și o îmbunătățire a emulsionării.

Reflectând interacțiunile moleculare asupra caracteristicilor de calitate ale diferitelor produse de calitate, zahărul contribuie și la reacțiile de rumenire și la prelungirea duratei de valabilitate microbiană.

În timpul preparării pandișpanului, zahărul susține aerarea aluatului, ce conduce la un miez moale tipic pentru pandișpan. Mai mult, contribuie la procesul de întindere al biscuiților în timpul coacerii și înlesnește crăparea la suprafață datorită recristalizării. Reducerea zahărului necesită dezvoltarea diferitelor strategii; cele mai binecunoscute două strategii sunt înlocuirea zahărului adăugat prin combinarea agenților de îngroșare cu îndulcitori intenși, sau prin ingrediente de aglomerare dulci cum sunt polioli (Sahin AW. 2019).

#### 6.1 Zaharurile în produsele de panificație

Zaharuri alcoolice (polioli)

Polioli sunt zaharuri alcoolice care sunt produse fie prin reducerea chimică sau biochimică a zaharurilor, sau în timpul fermentării utilizând bacteriile acidolactice sau drojdie. Ei pot fi caracterizați ca fiind derivați din compuși ca monozaharidele (eritrol, manitol, sorbitol și xylitol), derivați din dizaharide (izomaltitol, lactitol, maltitol și trehaloză) și derivați din polizaharide (hidrolizate ai amidonului hidrogenat).

În general, polioli au mai puține calorii și sunt cunoscuți pentru reducerea glicemiei postprandiale, nivelul de glucoză din sânge după o masă, deoarece nu provoacă răspuns la insulină (Ghosh S. 2012, Livesey G. 2003). Zaharurile alcoolice sunt în general considerate ca fiind sigure (GRAS) sau aprobate ca aditivi alimentari de către FDA. Înlocuirea zaharurilor de către polioli conduce la o scădere a gustului dulce în funcție de tip, polioli având un gust dulce cuprins între 30% și 90% față de sucroză.

Utilizarea zaharurilor alcoolice ca înlocuitori ai zahărului în produsele de panificație este o practică comună, datorită în principal proprietăților procesului lor modulator, îmbunătățind calitatea și beneficiile pentru sănătate. Nu sunt doar îndulcitori cu conținut redus de calorii, utilizați în mod comun în combinație cu alți îndulcitori pentru a obține gustul dorit și nivelul de gust dulce, dar și ca amelioratori pentru pâine și alte alimente derivate din cereale pentru a obține o rețea stabilă și puternică, întârziind alterarea și având un gust bun și o perioadă de valabilitate mai mare (Ding S. 2021).

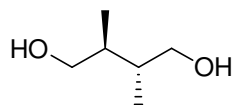
Manitolul, sorbitolul, maltitolul, eritritolul, izomaltiolul, xilitolul și lactitolul sunt considerați ca aditivi alimentari în categoria numerelor "E" în lista ingredientelor (Regulamentul (UE) Nr. 1129/2011). Printre ele, maltitolul și sorbitolul au potențial ca ameliorator pentru aluat și agent anti-învechire în pâine.

Zaharurile alcoolice sunt potrivite pentru înlocuirea sucrozei deoarece pot fi adăugați la un raport 1:1 pentru a oferi aceeași capacitate de aglomerare ca sucroza.

Proprietățile fizico-chimice și reologice ale aluatului includ capacitatea de umflare, capacitatea de absorbție a apei, atributele termice, gelatinizarea, retrogradarea și textura fiind afectate semnificativ de adăugarea zaharurilor alcoolice.

Mecanismul de acțiune în cazul zaharurilor alcoolice asupra proprietăților aluatului este divers. Zaharurile alcoolice sunt capabile să formeze legături de hidrogen între lanțurile amidonului în regiunile amorfe, ce vor reduce umflarea amidonului stabilizând astfel aceste regiuni (Sun Q. 2014).

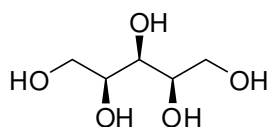
## 1. Eritritol



Eritritolul (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O<sub>4</sub>) (E968) este singurul îndulcitor necaloric în vrac. Se găsește în mod natural și poate fi realizat din porumb utilizând enzimele și fermentarea. Eritritolul este aproximativ 60-70% la fel de dulce ca sucroza, nu afectează zahărul din sânge și nu provoacă stricarea dinților.

Valoarea calorică a eritritolului a fost estimată a fi  $\leq 0.4$  kcal/g în combinație cu sucroza și poate fi utilizat pentru o înlocuire parțială până la 75%. Totuși, atenuază fragilitatea și prezintă o calitate mai scăzută a texturii (Laguna L. 2013). Eritritolul este singurul polioli, ce este absorbit de intestin, transportat în rinichi și excretat prin urină. În comparație cu alți polioli, absorbția eritritolului este mai eficient, și aportul său are ca rezultat un efect laxativ mai puțin sau deloc (Oku T. 2007).

## 2. Xilitolul

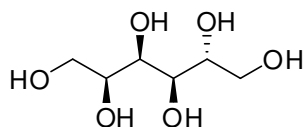


Xilitolul (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O<sub>5</sub>) (E967) este un solid alb cristalin solubil în apă. Xilitolul apare în mod natural în cantități mici, de ex: în prune, căpșuni, conopidă și dovleac (Ur-Rehman S. 2015). Producția industrială începe cu biomasă lignocelulozică din care este extras xylanul; biomasa brută include lemn de esență tare, rășinoase și deșeuri agricole de la prelucrarea porumbului, grâului sau orezului. Este la fel de dulce ca zaharoza.

Teste farinografice și extensografice au arătat că adăugarea xilitolului în aluatul de grâu a scăzut capacitatea de absorbție a apei, a crescut dezvoltarea și timpul de stabilitate al aluatului. Între timp, xilitolul a înlesnit semnificativ energia de întindere, gradul de extensie și rezistența la întindere (Wang X. 2015). Adăugarea xilitolului poate reduce semnificativ vârful vâscozității, valoarea de atenuare, vâscozitatea finală, valoarea de retrogradare și poate scădea mai eficient viteza de îmbătrânire a amidonului.

Adăugarea xilitolului poate reduce semnificativ vâscozitatea maximă, valoarea de atenuare, vâscozitatea finală, valoarea retrogradării și ar putea reduce în mod eficient viteza de îmbătrânire a amidonului.

## 3. Sorbitolul



Sorbitolul (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>O<sub>6</sub>) (E420) poate fi obținut prin reducerea glucozei; în acest mod, grupul de aldehide (-CHO) al glucozei este transformat în grup primar (-CH<sub>2</sub>OH). Sorbitolul este obținut în special din amidon din cartofi, dar poate fi găsit și în natură, de ex. În mere, pere, piersici și prune. În alimente, are numărul INS (International Numbering System for Food Additives – Sistemul Internațional de Numerotare pentru Aditivi Alimentari) și numărul E 420. Sorbitolul este aproximativ 60% la fel de dulce ca sucroza. Majoritatea bacteriilor nu pot utiliza sorbitolul pentru energie, dar poate fi ușor fermentat la nivelul gurii de către *Streptococcus mutans*, o bacterie ce determină apariția cariilor dentare (Kearsley MW. 2006).

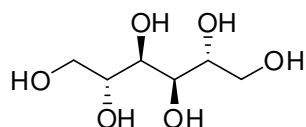
Adăugarea sorbitolului în alimente poate preveni uscarea acestora și păstrarea lor proaspete și moi.

Aplicarea sa în pandișpan are un efect semnificativ. Sorbitolul ar putea scădea duritatea, gumozitatea, masticabilitatea și elasticitatea aluatului (Peng B. 2018). Poate preveni denaturarea carotenoizilor, a grăsimilor comestibile și a proteinelor (Manisha G. 2012).

S-a observat faptul că sorbitolul crește absorbția intestinală a vitaminei B12 atât în cazul oamenilor cât și a animalelor și absorbția fierului în cazul oamenilor (Chow BF. 1958, Loria A. 1962).

Persoanele cu boala celiacă netratată prezintă adesea malabsorbție a sorbitolului, ca rezultat a afectării intestinului subțire. Ingerarea unei cantități mari de sorbitol poate conduce la dureri abdominale, flatulență și diaree ușoară până la severă.

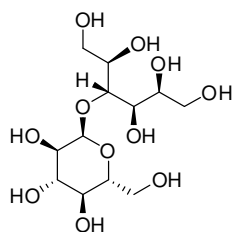
#### 4. Manitol



Manitolul (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>O<sub>6</sub>) (E421) este un izomer al sorbitolului; cele două zaharuri alcoolice diferă doar în orientarea grupului hidroxil la C-2 (Kearsley MW. 2006). Poate fi derivat din manoză prin reducere. Deoarece manitolul este întâlnit într-o varietate largă de produse naturale, inclusiv majoritatea plantelor, poate fi extras direct din produse naturale, mai degrabă decât prin sinteze chimice sau biologice. Concentrațiile de manitol din extrudatele de plante pot varia de la 20% în alge marine până la 90% în platani (*Platanus sp.*). Este folosit în principal ca îndulcitor pentru persoanele ce suferă de diabet, și ca înveliș pentru bomboanele tari, fructe uscate și gume de mestecat. Mai mult decât atât, este adesea inclus ca ingredient în bomboane și gumă de mestecat (Lawson P. 2007).

Are o higroscopicitate foarte scăzută, nu captează apa din aer până când nivelul de umiditate este de 98%. Manitolul face parte din familia medicamentelor osmotice diuretice.

#### 5. Maltitolul



Maltitolul (C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>11</sub>; 4-O- $\alpha$ -glucopiranozil-D-sorbitol) (E965) este un zahăr higroscopic nereducător și polioli dizaharid înregistrat ca un îndulcitor alternativ zahărului deoarece, cu excepția rumenirii posedă aproximativ 75-90% din dulceața zaharozei și are proprietăți similare (Ding S. 2019).

Dintre toți polioli, maltitolul are cea mai apropiată curbă de solubilitate de cea a zaharozei și este liber solubil în apă (Rozzi NL. 2007).

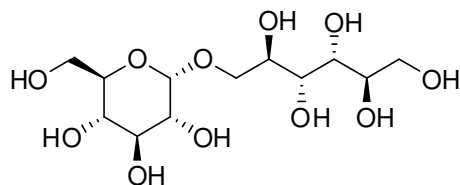
Maltitolul este mai puțin higroscopic decât zahărul ceea ce conduce la o mai bună stabilitate la raft a produselor obținute cu maltitol, mai mult decât în cazul celor cu zaharoză, atunci când sunt procesate în condiții atmosferice/climatice date. Este cunoscut sub denumiri comerciale precum Maltisorb, Maltisweet și Lesys. Maltitolul apare în mod natural în diferite fructe și legume. Cantități mici de maltitol există în mod natural în malț prăjit și în frunzele de cicoare. Maltitolul este obținut comercial din amidon din cereale cum sunt porumbul, grâul și cartofii (Saraiva A. 2020).

Siropul de maltitol, un hidrolizat hidrogenat din amidon, este creat prin hidrogenarea siropului de porumb, un amestec de carbohidrați produși din hidroliza amidonului. Acest produs conține între 50% și 80% maltitol din greutate. Restul este în mare parte sorbitol, cu o cantitate mică de alte substanțe legate de zahăr.

În biscuiți și fursecuri, maltitolul a fost evaluat ca fiind cel mai adecvat înlocuitor dintre polioli. Manitolul poate scădea duritatea, gumozitatea, masticabilitatea și elasticitatea aluatului (Ding S. 2019).

Ca și în cazul altor zaharuri alcoolice, maltitolul este slab absorbit în intestinul subțire și are indice insulinemic (35 vs. 45) și glicemic (35 vs. 68) și o valoare calorică mai mică (2,4 vs. 4 kcal/g) și putere de îndulcire (aproximativ 90%) față de zaharoză (Kearlsey MW. 2012). Nu este metabolizat de bacteriile prezente la nivelul gurii, deci nu favorizează cariile dentare (Moon HJ, 2010).

## 6. Izomalț

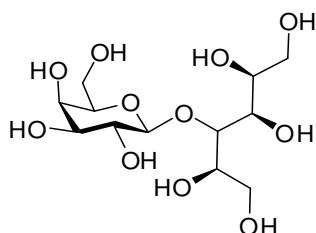


Izomalț (C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>11</sub>) (E953) este un amestec echimolar de două dizaharide diastereomerice, fiecare compus din două zaharuri: glucoză și manitol ( $\alpha$ -D-glucopiranozil-1,6-manitol) și, de asemenea, glucoză și sorbitol ( $\alpha$ -D-glucopiranozil-1,6-sorbitol). Hidroliza completă a izomalțului conduce la

obținerea glucozei (50%), sorbitolului (25%) și a manitolului (25%) (Comitetul mixt de experți pentru aditivi alimentari (JECFA).

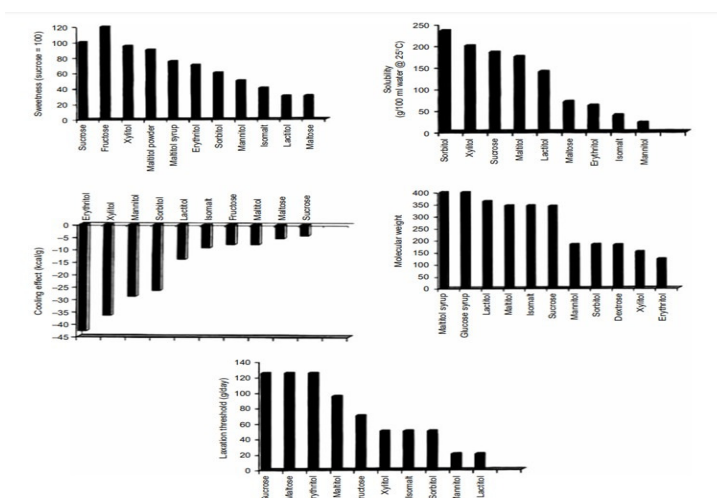
Este lipsit de miros, cristalin și non-higroscopic. Puterea de îndulcire a izomalțului este cuprinsă între 0,45-0,6. Are un gust dulce pur similar cu cel al sucrozei și fără un alt gust după consum (Ghosh S. 2012).

## 7. Lactitolul



Lactitolul (C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>11</sub>, β-4'galactozilsorbitol) (E966) face parte din categoria zaharurilor alcoolice stabile fiind fără miros, fără culoare, dulce și nonhigroscopic. Este produs prin hidrogenarea catalitică a lactozei. Dulceața relativă a lactitolului este de 0,3-0,4 în comparație cu zaharoza. Valoarea sa calorică este estimată la 2-2,5 kcal g<sup>-1</sup>. Lactitolul are un gust dulce curat fără alt gust după consum.

Este folosit într-o varietate de alimente cu conținut scăzut de energie sau alimente cu conținut scăzut de grăsimi. Este stabil atât în condiții alcaline, cât și acide și la temperaturi ridicate ce pot fi întâlnite în timpul procesării alimentelor. Stabilitatea ridicată îl face potrivit pentru coacere. Este utilizat în bomboanele fără zahăr, fursecuri (biscuiți), ciocolată și înghețată, cu un gust dulce de 30-40% din cel al sucrozei (Gränzle MG. 2011).



**Figura 6.1. Proprietățile poliolilor (Kearsley MW. 2006)**



## 6.2. Grăsimea utilizată în obținerea produselor de panificație

Grăsimea este un tip de nutrient; este bogat în calorii dar o parte necesară a dietei umane. Efectele benefice sau dăunătoare ale grăsimilor alimentare asupra sănătății și bunăstării umane depind în mare măsură de compoziția lor de acizi grași. În general, pacienții trebuie să evite sau să reducă grăsimile saturate (în general cele din carne și produse lactate) și grăsimile trans (din alimente procesate, margarine și grăsimi alimentare). Este indicat consumul alimentelor bogate în acizi grași nesaturați.

Sursa primară a principalilor acizi grași nesaturați, acidul  $\alpha$ -linolenic (ALA,  $\omega$ -3) este constituită de plante, concentrate în principal în anumite semințe și nuci și în unele uleiuri vegetale.

Semințele de in, semințele de chia și uleiurile din nucă sunt cunoscute a fi bune surse de ALA, în timp ce uleiurile de floarea soarelui, porumb și soia sunt bogate în acid linoleic (LA,  $\omega$ -6).

EPA (acid eicosapentaenoic) și DHA (acid docosahexaenoic) pot fi sintetizate în corpul uman prin utilizarea ALA ca precursor. Cu toate acestea, bioconversia ALA în EPA și DHA este limitată; de aceea, este necesar un aport alimentar adecvat de  $\omega$ -3 cu lanț lung.

Uleiul de măsline este o bună sursă de acid oleic (OA) și LA. OA este acid gras mononesaturat și reprezintă aproximativ 55-85% din uleiul de măsline, în timp ce LA polinesaturat reprezintă aproximativ 9% (Shahidi F. 2018).

Margarina este produsă prin hidrogenarea uleiurilor vegetale, adesea din uleiurile nesaturate de floarea soarelui și de rapiță. Compoziția de acizi grași a margarinei și a grăsimilor tartinabile poate varia considerabil. Grăsimile tartinabile au o compoziție similară cu a margarinei dar au de obicei un conținut mai redus de grăsime.

În acest caz, apa este folosită pentru a mări aceste produse tartinabile. Grăsimile tartinabile cu conținut redus de grăsime pot fi utilizate pentru panificație. În prezent, cantitatea de acizi grași  $\omega$ -3 prezentă (sub formă de ALA) în margarine și grăsimi tartinabile este crescută de producători (Lunn J. 2006).

Utilizarea substituenților lipidici (care conțin adesea  $\omega$ -3) în produsele de panificație funcționale presupune modificarea raportului SFA:MUFA:PUFA (SFA= acid gras saturat; MUFA = acid gras mononesaturat; PUFA = acid gras polinesaturat).

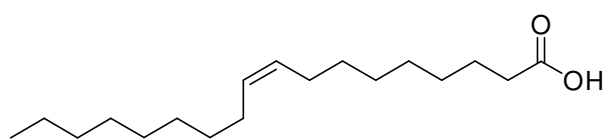
Uleiul de semințe de floarea soarelui utilizate în comun în pandișpanuri și briose, în raport 10%:29%:61%, în timp ce margarina în fursecuri și croașanți este 50%:33%:17% (Doménech-Asensi G. 2016).

Modificările în profilul lipidic al produselor de panificație utilizând uleiuri de semințe poate constitui o strategie bună pentru creșterea profilului nutrițional al

acestora. Cu toate acestea, adăugarea uleiurilor de semințe bogate în PUFA (de exemplu în cazul inului (*Linum usitatissimum*), a dat naștere la rapoarte mari de oxidare în timpul depozitării bureților.

Semințele de chia (*Salvia hispanica L.*) cu un conținut ridicat de ulei (30%-40%), în principal  $\omega$ -3 (acid linolenic, 54%-67%) și  $\omega$ -6 (acid linolenic, 12%-21%), precum și în proteină (15%-25%) și în fibre (18%-30%), îmbunătățește profilul nutrițional al produselor de panificație (Peris M. 2019).

## 1. Acid oleic



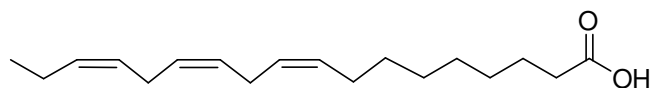
Acidul oleic este cel mai comun acid gras din natură, prezent în diferite grăsimi și uleiuri animale și vegetale. Este un ulei fără miros, fără culoare sau de culoare gălbuie.

Acidul oleic este clasificat ca un acid gras monosaturat  $\omega$ -9, prescurtat cu un număr de lipide de 18:1 cis-9. Este sub formă de acid gras și în natură. Trigliceridele acidului oleic cuprind majoritatea uleiului de măsline (aproximativ 70%) și 20-80% din uleiul de floarea soarelui.

Consumul de grăsime mononesaturată a fost asociată cu scăderea colesterolului cu densitate joasă (LDL) și, posibil, cu creșterea colesterolului cu densitate înaltă (HDL).

Acidul oleic poate fi responsabil pentru efectul hipotensiv (reducerea presiunii arteriale) al uleiului de măsline fiind considerat un beneficiu pentru sănătate (Teres S. 2008). S-a descoperit că dietele îmbogățite în acid oleic sunt benefice pentru reglarea greutății corporale (Tutunchi H. 2020). FDA a aprobat o mențiune pentru sănătate privind reducerea riscului de boală coronariană pentru uleiurile bogate în acid oleic (> 70% acid oleic).

## 2. Acid $\alpha$ -linolenic



Acidul  $\alpha$ -linolenic (ALA) este un acid gras esențial  $\omega$ -3, polinesaturat, care poate fi obținut doar de oameni prin alimentația lor.

Este prescurtat cu un număr de lipide de 18:1 cis-9.

ALA este întâlnit în multe semințe și uleiuri, inclusiv în semințele de in, nuci, chia, cânepă și multe uleiuri vegetale comune.

Acidul  $\alpha$ -linolenic este relativ mai predispus la oxidare și va deveni ranced mai repede decât multe alte uleiuri.

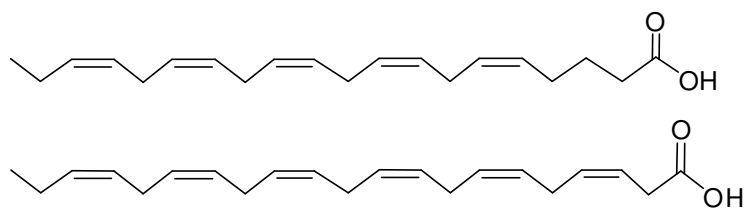
Pe baza unei revizuirii sistematice și a unei meta-analize, un consum mai mare de ALA este asociat cu un risc moderat mai scăzut de boli cardiovasculare (Pan A. 2012).

În organism, ALA este metabolizat în acid eicosapentaenoic (EPA) și acid docosahexaenoic (DHA).

Aportul alimentar de ALA poate îmbunătăți profilurile lipidice prin scăderea trigliceridelor, a colesterolului total, a lipoproteinelor cu densitate mare și a colesterolului cu lipoproteine cu densitate scăzută (Yue H. 2020).

Mai mult, aportul de ALA este asociat cu un risc redus de mortalitate din toate cauzele, boli cardiovasculare și boli coronariene, dar cu un risc ușor mai mare de mortalitate prin cancer (Naghshi S. 2021).

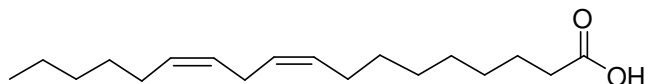
### 3. Acidul eicosapentaenoic și acidul docosahexaenoic



În afară de ALA, celelalte două LCPUFA  $\omega$ -3 importante (acizi grași polinesaturați cu lanț lung) sunt variantele cu lanț mai lung: acidul eicosapentaenoic (EPA, 20:5) și acidul docosahexaenoic (DHA, 22:6), cu o coloană vertebrală de 20 și 22 de atomi de carbon și, respectiv, cinci și, respectiv, șase duble legături. EPA și DHA se găsesc în concentrații mari în peștele gras, cum ar fi somonul, macroul, hamșa și alte surse marine. ALA poate fi convertit în EPA și DHA de către corpul uman, dar rata de conversie a fost limitată pentru DHA. S-a sugerat că poate exista o rată de conversie mai mare a ALA în EPA și DHA în timpul sarcinii (Williams CM. 2006).

Deoarece dietele occidentale constau în principal din  $\omega$ -6 PUFA, care sunt derivate în principal din uleiuri de gătit rafinate (de exemplu, floarea soarelui și porumb), conversia ALA în EPA este restricționată. Odată cu conversia LA în AA, o cantitate mai mare de AA poate duce la o producție mai mare de eicosanoide, schimbând astfel starea fiziologică a corpului într-una care este protrombotică și proagregativă (Simopoulos 2008). Prin urmare, este esențial să se mențină un echilibru  $\omega$ -3: $\omega$ -6, deoarece acești eicosanoizi au o funcție antagonistă în funcție de precursorii lor. Pentru prevenirea BCV este recomandat un raport de 1:4 între  $\omega$ -3 și  $\omega$ -6. Raportul actual de  $\omega$ -3: $\omega$ -6 în dietele occidentale este estimat a fi între 1:15 și 1:16,7 (He 2009).

#### 4. Acid linoleic



Acidul linoleic (LA) este un acid gras esențial, polinesaturat, notat ca 18:2 ( $\omega$ -6) sau 18:2 cis-9,12. Acidul linoleic este un precursor al acidului arahidonic (AA) cu alungire și saturație.

AA este precursorul unor prostaglandine, leucotriene (LTA, LTB, LTC) și tromboxan (TXA). LA este convertit de diferite lipoxigenaze, ciclooxygenaze, enzime citocrom P450.

Consumul de acid linoleic a fost asociat cu reducerea riscului de boli cardiovasculare și deces prematur (Li J. 2020).

#### **Optimizarea nutrițională a produselor de panificație bogate în grăsimi și zahăr: provocări și strategii**

În ultimele decenii, țările dezvoltate din întreaga lume au înregistrat o incidență crescută a obezității și a excesului de greutate în rândul populației (Organizația Mondială a Sănătății, 2017; Swinburn, et al., 2011). Excesul de greutate și obezitatea sunt factori de risc majori pentru mai multe boli cronice, inclusiv bolile cardiovasculare, care sunt principalele cauze de deces la nivel mondial (Whitelaw, O'Kane, Wales, & Barth, 2001). Excesul de greutate poate duce, de asemenea, la tulburări musculo-scheletice și la diabet. În plus, numeroase tipuri de cancer au fost asociate cu acumularea excesivă de grăsime corporală (Formica, et al., 2020). Riscul acestor boli netransmisibile crește chiar și atunci când o persoană este doar puțin supraponderală și devine mai gravă pe măsură ce indicele de masă corporală (IMC) crește.

Obezitatea este o afecțiune determinată atât de factori de risc genetici, cât și de mediu. Cu toate acestea, mai multe studii au identificat cauze suplimentare, cum ar fi reducerea activității fizice zilnice și accesul crescut la alimente foarte gustoase și variate, bogate în grăsimi și zahăr (Leigh, Lee și Morris, 2018; Johnson, et al., 2007).

Din aceste motive, multe țări au pus în aplicare unele măsuri pentru a îndemna producătorii de alimente să îmbunătățească profilul nutrițional al articolelor; acest lucru ar trebui să ajute oamenii să aibă o disponibilitate mai mare de alimente mai sănătoase. De exemplu, guvernele au introdus o taxă pe zahăr, care variază de la o țară la alta, pentru alimente și/sau băuturi bogate în zahăr (Jou & Techakehakij, 2012). Mai recent, guvernul Regatului Unit a anunțat intenția de a interzice promovarea produselor bogate în grăsimi, zahăr și sare (HFSS) în funcție de

locație și preț prin legislație și de a se consulta cu privire la modul în care ar trebui implementată această politică (Public Health England, 2020).

Produsele fine de panificație, cum ar fi brișele, cozonacul și biscuiții, sunt bogate în zahăr (contribuție de până la 30-40%) și grăsimi (Sahin, Zannini, Coffey, & Arendt, 2019; Van der Sman & Renzetti, 2020). Cu toate acestea, reformularea produselor de panificație fine cu o reducere substanțială a zahărului și grăsimilor este foarte dificilă din cauza funcționalităților multiple pe care le oferă zahărul, pe lângă pur și simplu oferirea de dulce și aromă (Pareyt & Delcour, 2008; Wilderjans, Luyts, Brijs și Delcour, 2013). Prin urmare, este important să înțelegem interacțiunile zahărului cu ingredientele prezente în formularea produselor de panificație și efectele asupra calității produsului final.

### **Funcția zahărului și a grăsimilor în diferite produse fine de panificație**

În produsele de panificație, cum ar fi prăjiturile, cozonacul și biscuiții, zahărul și grăsimea joacă funcționalități importante în diferitele etape ale procesului, de la malaxare până la coacere și răcirea produsului final (Wilderjans, Luyts, Brijs și Delcour, 2013).

În general, nivelul ridicat de zahăr și grăsimi din acest tip de produse împiedică dezvoltarea rețelei de gluten în timpul etapei de amestecare (Clemens, et al., 2016). În plus, s-a demonstrat că prezența grăsimilor și a zahărului influențează hidratarea și gelatinizarea amidonului.

Prezența zahărului într-o soluție de amidon scade gradul de hidratare și umflare a amidonului, datorită afinității mari a zahărului pentru apă (Struck, Jaros, Brennan, & Rohm, 2014). În consecință, sunt necesare temperaturi mai ridicate pentru a obține gelatinizarea amidonului. Funcționalitatea zahărului din prăjituri devine deosebit de evidentă în timpul procesului de coacere.

De fapt, tranzițiile de fază a biopolimerului, cum ar fi gelatinizarea amidonului și denaturarea proteinelor, sunt afectate de conținutul și tipul de zahăr, ceea ce va determina structura și textura rezultată a prăjiturii (Struck, Gundel, Zahn și Rohm, 2016) (Renzetti și Jurgens, 2016). În plus, zahărul influențează culoarea produselor, aroma și termenul de valabilitate (Sahin, Zannini, Coffey, & Arendt, 2019).

În general, grăsimea este al treilea ingredient ca mărime din aluat, după făină și zahăr. Grăsimea sau uleiul prezent într-un produs de copt perturbă structura proteinelor și a amidonului, evitând ca particulele de gluten și amidon să adere între ele.

Datorită acestui fapt, produsele de panificație prezintă textura tipică fragedă și bine aerată. În consecință, principalele funcționalități furnizate în produsele de panificație de grăsime sunt: textura, aroma, senzația în gură, lubrifierea,

încorporarea de aer și termenul de valabilitate extins (Ghotra, Dyal și Narine, 2002).

### **Strategii de înlocuire a zahărului și a grăsimilor în produsele de panificație**

Cele mai comune ingrediente utilizate pentru înlocuirea zahărului sunt polizaharidele cu lanț lung, cum ar fi amidonul, polidextroza, maltodextrina, hidrocoloizii, precum și fibrele alimentare. Se pot aplica și în combinație, pentru a se obține textura, volumul și reologia aluatului sau aluatului dorit. În tabelul 6.1. sunt raportate efectele celor mai obișnuiți agenți de încărcare utilizați ca înlocuitori de zahăr în produsele fine de panificație.

**Tabelul 6.1.** Cei mai obișnuiți agenți de încărcare aplicați ca înlocuitori de zahăr și efectele acestora asupra calității produsului (Sahin, Zannini, Coffey și Arendt, 2019).

<b>Agenți de încărcare</b>	<b>Aplicații în produs</b>	<b>Efecte asupra produsului</b>	<b>Referințe</b>
Polidextroză	High ratio cake Prăjitură Chiffon Pandișpan Brioșe Fursecuri	Contribuie la rumenire, scade volumul specific, crește dimensiunea medie a bulelor de aer în aluatul de pandișpan, scade vâscozitatea și viscoelasticitatea aluatului, scade temperatura de setare a structurii, crește fragilitatea biscuiților	(Hicsasmaz, Yazgan, Bozoglu, & Katnas, 2003; Martínez-Cervera, Sanz, Salvador, & Fiszman, 2012; Zoulias, Oreopoulou, & Kounalaki, 2002)
Oligofructoză	Cozonac Biscuiți	Contribuie la rumenire, menține volumul specific, crește fermitatea miezului, scade	(Ronda, Gomez, Blanco, & Caballero, 2005; Gallagher,



		forța de rupere a biscuiților, scade duritatea aluatului de biscuiți	O'Brien, Scannell, & Arendt, 2003)
Maltodextrină	Biscuiți	Contribuie la întinderea biscuiților, contribuie la rumenire	(Pourmohammadi, Habibi Najafi, Majzoobi, Koocheki, & Farahnaki, 2017)

Totuși, aceste ingrediente funcționale nu sunt capabile să ofere percepția de dulceață a zahărului. Îndulcitorii intenși sau artificiali sunt ingrediente nenutritive care se leagă de receptorii gustativi de pe limbă, trimițând creierului semnalul de dulce (Mooradian, Smith și Tokuda, 2017).

Majoritatea îndulcitorilor artificiali au zero calorii sau foarte scăzute și ar putea fi considerate că îmbunătățesc percepția de dulce atunci când reduc zahărul din formulă. Aceste ingrediente sunt permise ca aditivi alimentari în produsele de panificație fină numai pentru utilizări nutriționale speciale (Regulamentul (UE) nr. 1129/2011, 2011).

O altă categorie binecunoscută de ingrediente care pot înlocui zaharurile sunt polioli, care pot fi produși prin reducerea chimică sau biochimică a zaharurilor, sau în timpul fermentației folosind bacterii lactice sau drojdii.

Poliolii sunt printre cei mai consumați înlocuitori ai zahărului, în principal datorită valorii lor calorice scăzute, lipsei proprietăților cariogenice și lipsei de interferență în nivelurile de insulină (Livesey, 2003). Ele pot funcționa ca agenți de încărcare și pot efectua o activitate de îndulcire. În ciuda numeroaselor beneficii menționate, poliolii pot avea efecte laxative în intestinul uman atunci când sunt consumați în cantități mari (Buttriss, 2017).

Poliolii precum manitolul, sorbitolul, maltitolul, eritritolul, izomaltul, xilitolul și lactitolul sunt considerați aditivi alimentari și enumerați ca număr „E” în lista ingredientelor (Regulamentul (UE) nr. 1129/2011, 2011).

În plus, acestea pot fi adăugate doar ca îndulcitori în produsele care fie sunt „energetice reduse”, fie „fără zahăr suplimentar” (Regulamentul (UE) nr. 1129/2011, 2011).

În plus, dacă alimentul conține un nivel de polioli peste 10%, pe eticheta produsului trebuie declarată mențiunea „consumul excesiv poate produce efecte laxative”.

În ceea ce privește reducerea grăsimilor, polizaharidele cu lanț lung, cum ar fi amidonul, maltodextrina, hidrocoloizii precum și fibrele alimentare pot fi aplicate pentru înlocuirea unei părți din grăsimea prezentă în formulare.

În plus, ar trebui luată în considerare utilizarea emulgatorilor, deoarece aceștia pot ajuta la înmuierea structurii firimiturii și la îmbunătățirea volumului produselor de tip prăjitură și susțin răspândirea biscuiților în timpul etapei de coacere.

Mai mulți autori au analizat efectele înlocuirii parțiale a grăsimilor în biscuiți și prăjituri cu imitații de grăsimi pe bază de carbohidrați (Tabelul 6.2.).

**Table 6.2.** *Cei mai comuni înlocuitori ai grăsimii aplicați în produsele fine de panificație și efectele acestora asupra calității produsului.*

Mimetic al grăsimii	Aplicație pe produse	Efect asupra produsului	Referință
Polidextroză	Biscuiți	Reologie bună a aluatului și calitatea texturii obținută atunci când se combină cu glicerol mono stearat și gumă de guar sau cu amidon rezistent	(Aggarwal, Sabikhi, & Kumar, 2016; Sudha, Srivastava, Vetrmani, & Leelavathi, 2007; Moriano, Cappa, & Alamprese, 2018)
Inulină Amidon modificat mungbean	Pandișpan	Aluaturi cu vâscozitate scăzută, scăderea volumului, porozitate mai mare a miezului, volumul și duritatea prăjiturii, cu o creștere a nivelului amidonului modificat	(Rodríguez-García, Salvador, & Hernando; Punia, Siroha, Sandhu, & Kaur, 2019)

Grăsimile asigură organismului nostru calorii, energie și structura membranelor, materiale de construcție pentru hormoni și vitamine. Aportul excesiv se va acumula în corpul nostru, ceea ce poate duce la obezitate și la complicațiile acesteia.

Pentru a preveni acest lucru, au apărut produsele cu conținut redus de grăsimi la modă astăzi. În industria panificației, fabricarea acestor tipuri de produse este încă în stadiu experimental.

Experimentele folosesc margarină cu conținut scăzut de grăsimi, de obicei cu conținut de grăsime de 40-60%. Conținutul scăzut de grăsimi este o problemă specială în fabricarea de shortbreads și foietaj, unde grăsimea joacă un rol semnificativ în modelarea structurii.

În tehnologia convențională de fabricație, grăsimea formează o acoperire hidrofobă pe granulele de făină, formând astfel structura caracteristică a produselor menționate, dar în timpul reducerii conținutului de grăsime aceasta este realizată doar parțial. Pentru aceste produse, utilizarea grăsimilor cu o compoziție favorabilă de acizi grași poate fi o soluție, deoarece consumul de acizi grași nesaturați are efecte fiziologice favorabile.

Produsele cu conținut redus de carbohidrați sunt favorizate în primul rând de consumatorii cu dezavantaje în metabolismul carbohidraților, dar preferă și cei care fac dietă. Un produs cu conținut redus de carbohidrați este considerat un produs de copt dacă, având în vedere produsul original, alimentul conține cu cel puțin 30% mai puțini carbohidrați.

În practică, acest lucru se realizează prin creșterea conținutului de proteine sau prin utilizarea îndulcitorilor artificiali sau naturali.

Înlocuirea cu îndulcitori este metoda cel mai des folosită în practică deoarece reducerea conținutului de zahăr afectează semnificativ gustul produsului, dar aceste substanțe reduc semnificativ acest efect.

Modificările trebuie însă să țină cont de faptul că zahărul are un efect tehnofuncțional, deci reducerea cantității acestuia va avea un efect negativ asupra capacității de absorbție a apei a aluatului și a intensității reacțiilor Maillard la suprafața produsului.

La selectarea îndulcitorului corespunzător, pe lângă cele de mai sus, trebuie să se țină seama de capacitatea lor de îndulcire, sensibilitatea la căldură și, în cazul îndulcitorilor intenși, și doza zilnică recomandată a acestora.

### **6.3. Tehnologie pentru fabricarea produselor de panificație cu conținut scăzut de zahăr**

#### **1. Înlocuirea parțială a zahărului cu miere**

Mierea este cel mai vechi îndulcitor cunoscut potrivit pentru consumul uman și, datorită conținutului său ridicat de carbohidrați, oferă și energie semnificativă (1385KJ/100g).

Prăjiturile de lungă durată făcute din aluat cu miere poartă denumirea de turtă dulce.

#### Tehnologie:

- Prepararea pastelor de bază cu miere;

- Realizarea aluatului de bază zaharat;
- Amestecarea aluatului cu miere și zahăr;
- Modelarea aluatului;
- Coacerea;
- Răcire.

**Tabel 6. 3.**

<b>Raport miere / zahăr Ingrediente (kg)</b>	<b>100% zahăr</b>	<b>75% zahăr: 25% miere</b>	<b>50% zahăr: 50% miere</b>	<b>25% zahăr: 75% miere</b>	<b>100% miere</b>
Făină	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Zahăr	0,1	0,75	0,5	0,25	-
Miere	-	0,25	0,5	0,75	0,1
Agent de afânare	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Arome (condimente mixte)	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015

## 2. Înlocuirea zahărului

Prezentarea tehnologiei de producere a pandișpanului

Pandișpan: aluat făcut din făină de grâu, zahăr și ouă, dospit cu spumă de albuș. Poate fi rotund sau pătrat, tăiat în foi și aromatizat cu o varietate de ingrediente suplimentare. (Ghid alimentar maghiar 2013)

Pandișpanul este foarte ușor de făcut, dar este și un tip de aluat care necesită multă atenție. O greșeală de bază este să faci un aluat care se prăbușește și nu are o consistență ușoară. Metoda de preparare a produsului de panificație va fi discutată în rândurile următoare. Cel mai important ingredient din acest produs de panificație este oul. Secretul pandișpanului este consistența ușoară a spumei, care se obține prin aerul care se introduce în aluat.

Acest proces are loc atunci când albușurile sunt bătute în vârfuri tari și când gălbenușurile sunt amestecate cu albușurile. Când bateți albușurile, trebuie avut grijă să nu încorporăm gălbenușuri. Galbenușurile trebuie adăugate întotdeauna la albușurile bătute spumă în timp ce le amestecăm cu zahărul până se

omogenizează. Lejeritatea aluatului este sporită de făină. Aceasta se măsoară în timpul pregătirii. Se măsoară foarte precis folosind o balanță.

Făina se cernă apoi pentru a îndepărta materiile străine și a o face mai omogenă. Procesul de cernere introduce aer între particulele de făină, care joacă un rol important în creșterea volumului pandișpanului în timpul coacerii. La final, făina se adaugă cu grijă în amestecul de proteine, având grijă să nu iasă aerul din aluat. Se amestecă întreg aluatul într-un arc semi-circular în sensul acelor de ceasornic. Apoi așezăm aluatul finit pe o tavă tapetată cu hârtie de copt, punem în cuptorul preîncălzit și coacem.

**Tabelul 6.4**

<b>Ingrediente</b>	<b>Pandișpan cu Eritritol</b>	<b>Pandișpan cu Xilitol</b>	<b>Pandișpan cu ștevie</b>
Făină (g)	80 g	80 g	80 g
Ouă (buc)	6	6	6
Îndulcitor (g)	120 g	80 g	0,27 g



**Figura 6.2.** *Pandișpan cu Eritritol*



**Figura 6.3.** *Pandișpan cu Xilitol*



**Figura 6.4.** *Pandișpan cu ștevie*

#### **6.4. Tehnologie pentru fabricarea produselor de panificație cu conținut scăzut de grăsimi**

În industria de panificație, mai multe tipuri de grăsimi sunt folosite pentru a face diferite produse. Produsele îmbogățite cu ouă sunt realizate cu 11% margarină per kilogram de făină, conform standardului maghiar.

Produs martor

#### **Tabel 6.5**

Materiale calculate la total făină %

BL55 făină	100
Drojdie	5
Sare	1
Zahăr	10
Margarină	11
Lapte praf	3
Ouă	1,5
Aditiv	0,5



**Figura 6.5.**



## Tehnologia de producție pentru prăjituri fine împletite

Acest tip de produse se caracterizează prin faptul că au greutate diferite, dar compoziție asemănătoare și sunt realizate din aluat preparat folosind aceeași metodă de aluat ca și la producerea brișului îmbogățit cu ou.

Scone-urile fine sunt realizate în unități de 0,25 kg, 0,50 kg și 1,00 kg folosind 4 sau 6 crenguțe și diferite tehnici de filare. La această subpoziție se clasifică și prăjiturile festive formate din două sau mai multe crengi de șuvițe împletite, așezate una peste alta.

O pâine fină împletită cu o greutate de 0,25 kg se face din 4 ramuri de 280 g de aluat prin împletire simplă.

Prăjiturile fine împletite de 0,50 kg și 1,00 kg se pot realiza cu 4 sau 6 ramuri folosind tehnica de împletire simplă sau fereastră.

Pâinea de 0,50 kg este făcută dintr-o greutate totală a aluatului de 560 g, iar cea de 1 kg dintr-o greutate totală a aluatului de 560 g. Bucățile de aluat, formate prin tehnica corespunzătoare de filare, se ridică și se coc pe o tavă de copt.

### Tabel 6.6.

Conținut redus de grăsime la 8 %

Material calculat la făină totală %

Făină BL55	100
Drojdie	5
Sare	1
Zahăr	10
Margarină	8
Lapte praf	3
Ouă	1,5
Aditiv	0,5

### Tehnologie:

#### Pregătirea materiilor prime

- cernerea, cântărirea și amestecarea făinii
- cântărire, dizolvare și filtrare
- măsurare, cântărire
- reglarea și măsurarea temperaturii apei



**Figura 6.6.**

### Pregătirea aluatului

- Măsurarea materiilor prime în malaxor, apoi frământarea aluatului
- Adăugarea apei în timpul frământării
- Timp de frământare: 10 minute
- Temperatura aluatului: 26-28 °C

### Procesarea aluatului:

Aluatul se scoate din vasul de frământat, se lasă în repaus și apoi se modelează.

- Greutate de expediere: 2,10 kg
- Timp de odihnă: 15 minute
- Întinderea, divizarea aluatului cu o mașină de divizat
- Odihnă aproximativ 10 minute
- Modelarea aluatului împărțit în lungimi
- Rularea fitilelor de aluat într-o pâine cu 4 fitile

### În creștere:

Ungeți suprafața scones-urilor frământate cu spălat de ouă și puneți-le în forma întinsă corespunzător. Așezați formele pe farfurii și apoi pe un cărucior de copt.

- Pe un cărucior de copt într-o cameră de coacere
- Timp de ridicare: 70 minute
- Temperatură: 30-35 °C
- Umiditate: 80-100 %.

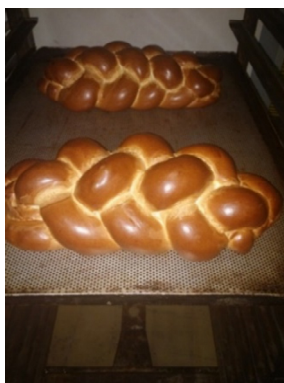


**Figura 6.7.**

### Coacere:

Căruciorul de copt se pune într-un cuptor rotativ încălzit corespunzător. Nu este nevoie de abur, deoarece suprafața a fost deja tratată.

- Temperatura cuptorului: 200 °C
- Timp de coacere: 17 minute



**Figura 6.8.**

### Înlocuirea grăsimii cu ulei

#### **Producerea napolitanelor**

Tehnologie:

Pregătirea suspensiilor:

Intermediarul lichid, suspensia de napolitană, este un sistem de dispersie eterogen, mediul de dispersie este apă, particulele solide de făină sunt suspendate într-o soluție apoasă de materii prime. Când particulele de făină sunt amestecate cu apă, ele se umflă puternic, dar deoarece apa este prezentă în exces și separă particulele individuale de făină unele de altele, particulele de făină umflate nu intră în contact unele cu altele și nu se poate forma un schelet coerent de făină. Temperatura suspensiei preparate este de 18-20°C. Având în vedere condițiile tehnologice de producere a plachetelor, vâscozitatea suspensiei lichide trebuie să fie de mare importanță pentru transportul pompei și dozarea uniformă. Vâscozitatea unei suspensii preparate folosind făină de aceeași concentrație și temperatură poate varia într-un interval larg. Vâscozitatea este determinată în primul rând de conținutul de proteine al făinii și de capacitatea acesteia de umflare. O vâscozitate constantă poate fi obținută prin ajustarea conținutului de apă al suspensiei la diferitele tipuri și calități de făină. Pentru producerea suspensiilor de napolitane lichide se folosesc mixere cu palete T sau turbo. Pe lângă malaxorele intermitente, malaxoarele cu vibrație continuă au devenit recent mai comune. Experimentele cu mixere continue arată că combinarea amestecării mecanice și vibraționale este

de preferat. Amestecarea prin vibrație permite ca diferitele componente să fie bine distribuite și, în același timp, împiedică lipirea diferitelor materiale de lamele de amestecare.

### **Screening:**

Este extrem de important să filtrați suspensia de napolitană înainte de a intra în camera de coacere pentru a asigura o dozare precisă. Această operațiune nu trebuie omisă din nicio tehnologie; este o condiție prealabilă pentru o bună calitate și funcționarea continuă a liniei de producție a napolitanelor.

Prăjirea vafelor:

Forma stratului de napolitană este formată într-o matrice de formă corespunzătoare în echipamentul de coacere. Suspensia este pompată prin sistemul de conducte către rezervorul de dozare. Dozarea se face cu un alimentator automat.

Două procese simultane, uscare și coacere, sunt tipice pentru solidificarea termică a napolitanelor subțiri. Procesul de transfer al apei se caracterizează printr-o fază de viteză descrescătoare. Acest lucru se explică prin faptul că suspensia cu un conținut ridicat de apă se încălzește brusc la contactul direct cu tava de copt și că are loc un schimb intens de căldură în stratul de contact, care nu scade decât în timpul formării ulterioare a vaporilor.

Rezultă că, având în vedere transferul intens de căldură, încălzirea este mai mare în prima etapă a operațiunii.

Apa legată prin absorbție se îndepartează în a doua jumătate a operației de coacere, astfel încât temperatura foilor de copt trebuie redusă în această etapă.

În timpul procesului de coacere, diferența de temperatură dintre straturile exterior și interior ale napolitanelor tinde să scadă, atingând un minim la sfârșitul procesului.

Temperatura suspensiei de napolitană în timpul coacerii poate fi variată semnificativ prin modificarea temperaturii suprafeței de coacere.

Experiența a arătat că, prin transfer de căldură unilateral, napolitanele de calitate optimă pot fi produse în aproximativ două minute (la o temperatură de aproximativ 170°C) cu funcționare continuă.

În cazul transferului de căldură pe două fețe, ambele părți ale foii de napolitană vor avea aproximativ același conținut de apă la sfârșitul operațiunii, astfel încât foile de napolitană să nu se deformeze în timpul depozitării, ceea ce este o caracteristică inerentă a transferului de căldură pe o singură față. Un alt avantaj al transferului de căldură pe două fețe este că timpul de coacere este redus cu aproximativ 10%.

Ingrediente: Proba martor

Făină (BL-55): 1 kg

Zahăr pudră: 0,5 kg

Margarină: 0,45 kg

Lapte: 1 l



**Figura 6.9.**

Înainte de coacere, aluatul este de culoare galben deschis, strălucitor la suprafață, ce curge ușor, lipicios și dens. Se coace în 2-2,5 minute.

După coacere, are o culoare maro auriu uniform. Se sfărâmă ușor, este crocant și are un gust dulce delicat tipic produsului. Nu se lipește de tava de copt în timpul coacerii.

Realizat cu 100% ulei de măsline

Făină (BL-55): 1 kg

Zahăr pudră: 0,5 kg

Ulei de măsline: 0,45 kg

Lapte: 1 l +

Are o culoare mai închisă, are o suprafață lucioasă și formează un aluat fluid și omogen. Este nevoie de mai puțin timp pentru a coace mai repede. Aceeași culoare ca și controlul, cu o senzație uleioasă.

### **Tehnologie pentru fabricarea produselor de panificație cu Gama Tastesense™ și Gama Biobake**

Produsul are la bază extracte de fructe și legume și interacționează cu receptorii gustativi ai gurii modificând percepția generală a gustului.

Tastesense reduce zahărul cu până la 30% fără a compromite gustul și, de asemenea, îmbunătățește senzația de gură și impactul aromei în produsele cu dulceață redusă.

Efectul este mai mare în combinație cu un îndulcitor de mare intensitate precum sucraloza.

Poate fi, de asemenea, etichetat ca aromă naturală.

## REFERINȚE

- Aggarwal, D., Sabikhi, L., & Kumar, M. (2016). Formulation of reduced-calorie biscuits using artificial sweeteners and fat replacer with dairy–multigrain approach. *NFS Journal*, 2, 1-7.
- Buttriss, J. (2017). Challenges and opportunities in the use of low-energy sugar replacers. *Nutrition Bulletin*, 42(2), 108-112.
- Clemens, R., Jones, J., Kern, M., Lee, S., Mayhew, E., Slavin, J., & Zivanovic, S. (2016). Functionality of sugars in foods and health. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(3), 433–470.
- Formica, V., Morelli, C., Riondino, S., Renzi, N., Nitti, D., Di Daniele, N., . . . Tesaro, M. (2020). Obesity and common pathways of cancer and cardiovascular disease. *Endocrine and Metabolic Science*, 1(3-4).
- Gallagher, E., O'Brien, C., Scannell, A., & Arendt, E. (2003). Evaluation of sugar replacers in short dough biscuit production. *Journal of Food Engineering*, 56, 261-263.
- Ghotra, B. S., Dyal, S. D., & Narine, S. S. (2002). Lipid shortenings: a review. *Food Research International*, 35(2), 1015-1048.
- Hicsasmaz, Z., Yazgan, Y., Bozoglu, F., & Katnas, Z. (2003). Effect of polydextrose-substitution on the cell structure of the high-ratio cake system. *LWT - Food Science and Technology*, 36(4), 441-450.
- Johnson, R., Segal, M., Sautin, Y., Nakagawa, T., Feig, D., Kang, D., . . . Sanchez-Lozada, L. (2007). Potential role of sugar (fructose) in the epidemic of hypertension, obesity and the metabolic syndrome, diabetes, kidney disease, and cardiovascular disease 1-3. *American Journal of Clinical Nutrition*, 86(4), 899 - 906.
- Jou, J., & Techakehakij, W. (2012). International application of sugar-sweetened beverage (SSB) taxation in obesity reduction: Factors that may influence policy effectiveness in country-specific contexts. *Health Policy*, 107(1), 83-90.
- Leigh, S., Lee, F., & Morris, M. (2018). Hyperpalatability and the Generation of Obesity: Roles of Environment, Stress Exposure and Individual Difference. *Current Obesity Reports*, 7, 6-18.
- Martínez-Cervera, S., Sanz, T., Salvador, A., & Fiszman, S. (2012). Rheological, textural and sensorial properties of low-sucrose muffins reformulated with sucralose/polydextrose. *LWT - Food Science and Technology*, 45(2), 213-220.



- Moriano, M., Cappa, C., & Alamprese, C. (2018). Reduced-fat soft-dough biscuits: Multivariate effects of polydextrose and resistant starch on dough rheology and biscuit quality. *Journal of Cereal Science*, *81*, 171-178.
- Pourmohammadi, K., Habibi Najafi, M., Majzoobi, M., Koocheki, A., & Farahnaki, A. (2017). Evaluation of dough rheology and quality of sugarfree biscuits: Isomalt, maltodextrin, and stevia. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*, *9*(4), 119-130.
- Public Health England. (2020, December 20). Retrieved from <https://www.gov.uk/government/consultations/restricting-promotions-of-food-and-drink-that-is-high-in-fat-sugar-and-salt/outcome/restricting-promotions-of-products-high-in-fat-sugar-and-salt-by-location-and-by-price-government-response-to-public-consultati>
- Punia, S., Siroha, A., Sandhu, K., & Kaur, M. (2019). Rheological and pasting behavior of OSA modified mungbean starches and its utilization in cake formulation as fat replacer. *International Journal of Biological Macromolecules*, *128*, 230-236.
- Regulation (EU) No 1129/2011. (2011). Amending Annex II to Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council by establishing a Union list of food additives. *L295 Official Journal of the European Union*, *54*, 1-177.
- Regulation (EU) No, 1129/2011. (2011). Amending Annex II to Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council by establishing a Union list of food additive. *L295 Official Journal of the European Union*, *54*, 1-177.
- Rodríguez-García, J., Salvador, A., & Hernando, I. (n.d.). Replacing Fat and Sugar with Inulin in Cakes: Bubble Size Distribution, Physical and Sensory Properties. *Food Bioprocess Technol*, *7*, 964–974.
- Ronda, F., Gomez, M., Blanco, C., & Caballero, P. (2005). Effects of polyols and nondigestible oligosaccharides on the quality of sugar-free sponge cakes. *Food Chemistry*, *90*(4), 549-555.
- Sahin, A. W., Zannini, E., Coffey, A., & Arendt, E. K. (2019). Sugar reduction in bakery products: Current strategies and sourdough technology as a potential novel approach. *Food Research International*, *126*, 108583.
- Sudha, M., Srivastava, A., Vetrmani, R., & Leelavathi, K. (2007). Fat replacement in soft dough biscuits: Its implications on dough rheology and biscuit quality. *Journal of Food Engineering*, *80*(3), 922-930.
- Swinburn, B., Sacks, G., Hall, K., McPherson, K., Finegood, D., Moodie, M., & Gortmaker, S. (2011). The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *The Lancet*, *378*(9793), 804-814.
- Whitelaw, D., O'Kane, M., Wales, J., & Barth, J. (2001). Risk factors for coronary heart disease in obese non-diabetic subjects. *International Journal of Obesity*, *25*, 1042–1046.
- World Health Organization. (2017). *Obesity and overweight*.

- Zoulias, E., Oreopoulou, V., & Kounalaki, E. (2002). Effect of fat and sugar replacement on cookie properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82(14), 1637-1644.
- Chow BF, Meier P, Free SMJ. Absorption of vitamin B<sub>12</sub> enhanced by D-sorbitol. *Am J Clin Nutr* 1958, 6, 30–35.
- Ding S, Peng B, Li Y, Yang J. Evaluation of specific volume, texture, thermal features, water mobility, and inhibitory effect of staling in wheat bread affected by maltitol. *Food Chemistry* 2019, 283, 123–130.
- Ding S, Yang J. The effects of sugar alcohols on rheological properties, functionalities, and texture in baked products – A review. *Trends in Food Science & Technology* 2021, 111, 670-679.
- Doménech-Asensi G, Merola N, López-Fernández A, Ros-Berruezo G, Frontela-Saseta C. Influence of the reformulation of ingredients in bakery products on healthy characteristics and acceptability of consumers. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2016, 67, 74–82.
- Ghosh S, Sudha ML. A review on polyols: New frontiers for health-based bakery products. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 2012, 63, 372–379.
- Gränzle MG. Lactose and Oligosaccharides – Lactose: Derivatives. *Encyclopedia of Dairy Sciences* (2nd ed.). Elsevier Ltd. 2011, pp. 202–208.
- He K. Fish, long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids and prevention of cardiovascular disease: eat fish or take fish oil supplement? *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2009, 52, 95–114.
- Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA). Isomalt. International Programme on Chemical Safety (IPCS).
- Kearsley MW, Deis RC. Maltitol powder. In *Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology*, 2nd ed.; O'Donnell K, Kearsley MW. Eds.; John Wiley & Sons, Ltd.: Chichester, UK, 2012; pp. 295–308.
- Kearsley MW, Deis RC. Sorbitol and Mannitol. In: *Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology*. Wiley-Blackwell. 2006, pp. 249–261.
- Laguna L, Vallons KJR, Jurgens A, Sanz T. Understanding the effect of sugar and sugar replacement in Short dough biscuits. *Food and Bioprocess Technology* 2013, 6, 3143–3154.
- Lawson P. Mannitol. Blackwell Publishing Ltd. 2007, pp. 219–225.
- Li J, Guasch-Ferré M, Li Y, Hu FB. Dietary intake and biomarkers of linoleic acid and mortality: systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2020, 112, 150–167.
- Livesey G. Health potential of polyols as sugar replacers, with emphasis on low glycaemic properties. *Nutrition Research Reviews* 2003, 16, 163–191.
- Loria A, Sanchez Medal L, Elizondo J. Effect of sorbitol on iron absorption in man. *Am J Clin Nutr* 1962, 10, 124–127.
- Lunn J, Theobald HE. The health effects of dietary unsaturated fatty acids. *Nutrition Bulletin* 2006, 31, 178–224.
- Manisha G, Soumya C, Indrani D. Studies on interaction between stevioside, liquid sorbitol, hydrocolloids and emulsifiers for replacement of sugar in cakes. *Food Hydrocolloids* 2012, 29, 363–373.

- Moon HJ, Jeya M, Kim IW, Lee JK. Biotechnological production of erythritol and its applications. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2010, 86, 1017–1025.
- Naghshi S, Aune D, Beyene J, Mobarak S, Asadi M, Sadeghi O. Research Dietary intake and biomarkers of alpha linolenic acid and risk of all cause, cardiovascular, and cancer mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *The BMJ*. 2021, 375, n2213.
- Nutrition, Center for Food Safety and Applied FDA Completes Review of Qualified Health Claim Petition for Oleic Acid and the Risk of Coronary Heart Disease. (20 December 2019) FDA.
- Oku T, Nakamura S. Threshold for transitory diarrhea induced by ingestion of xylitol and lactitol in young male and female adults. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 2007, 53, 13–20.
- Pan A, Chen M, Chowdhury R, Wu JHY, Sun Q, Campos H, Mozaffarian D, Hu FB.  $\alpha$ -Linolenic acid and risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 2012, 96, 1262–1273.
- Peng B, Qin L, Ding S. Effect of sorbitol on bread qualities during storage. *Journal of the Chinese Cereals and Oils Associations*. 2018, 33, 21–25.
- Peris M, Rubio-Arreaez S, Castelló ML, Ortolá MD. From the laboratory to the kitchen: New alternatives to healthier bakery products. *Foods* 2019, 8, 660.
- Regulation (EU) No 1129/2011 (2011). Amending Annex II to Regulation (EC) No 1333/ 2008 of the European Parliament and of the Council by establishing a Union list of food additives. L295 Official Journal of the European Union §, 54, 1–177.
- Rozzi NL. Sweet Facts about Maltitol. *Food Prod. Des.* 2007, 17, 10.
- Sahin AW, Zannini E, Coffey A, Arendt EK. Sugar reduction in bakery products: Current strategies and sourdough technology as a potential novel approach. *Food Research International* 2019, 126, 108583.
- Saraiva A, Carrascosa C, Raheem D, Ramos F, Raposo A. Maltitol: Analytical determination methods, applications in the food industry, metabolism and health impacts. *IJERPH* 2020, 17, 5227.
- Shahidi F, Ambigaipalan P. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and their health benefits. *Annual Review of Food Science and Technology* 2018, 9, 345–381.
- Simopoulos AP. The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Exp. Biol. Med.* 2008, 233, 674–688.
- Sun Q, Nan C, Dai L, Ji N, Xiong L. Effect of sugar alcohol on physicochemical properties of wheat starch. *Starch* 2014, 66, 788–794.
- Teres S, Barcelo-Coblijn G, Benet M, Alvarez R, Bressani R, Halver JE, Escriba P. Oleic acid content is responsible for the reduction in blood pressure induced by olive oil. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2008, 105, 13811–13816.
- Tutunchi H, Ostadrahimi A, Saghafi-Asl M. The Effects of diets enriched in monounsaturated oleic acid on the management and prevention of obesity: a systematic review of human intervention studies. *Advances in Nutrition* 2020, 11, 864–877.
- Ur-Rehman S, Mushtaq Z, Zahoor T, Jamil A, Murtaza MA. Xylitol: A review on bio-production, application, health benefits, and related safety issues. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2015, 55, 1514–1528.

- Wang X, Fan L, Ma S, Wang R, Chen C. Effects of phenolic xylans from wheat bran on fermented dough properties and qualities of steamed bread. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering* 2015, 31, 302–307.
- Williams CM, Burdge G. Long-chain n-3 PUFA: plant versus marine sources. *Proc. Nutr. Soc.* 2006, 65, 42–50.
- Yue H, Qiu B, Jia M, Liu W, Guo XF, Li N, Xu ZX, Du FL, Xu T, Li D. Effects of  $\alpha$ -linolenic acid intake on blood lipid profiles : a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 2020, 61, 2894–2910.