

# **FABRICAREA PRODUSELOR FUNCȚIONALE DE PANIFICAȚIE**

**Curricula adresată specialiștilor în tehnologii pentru  
produse dietetice și nutriționiști**

**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**

## DESCRIEREA CURRICULEI

**Numele proiectului: „Să obținem noi produse de panificație funcționale pentru persoanele cu tulburări digestive“ (FBforPDD)**

**Referința proiectului: 2019-1-RO01- KA202-063170**

**Curricula adresată specialiștilor în tehnologii pentru produse dietetice și nutriționiști**

**Specialiști responsabili de activitatea de instruire:**

Coordonator (ROMPAN): Voica Daniela, Pavel Virgil, Avram Dana

Partener 1 (Kerry, Irland): Martina Foschia, Maria Padurean

Partener 2 (Szeged): Tivadar Kiss, Andrea Vasas, Balázs P. Szabó

Partener 3 (Bari): Maria de Angelis, Pasquale, Filannino, Fabio Minervini, Stefania Pollastro, Erica Pontonio, Carlo Rizzello

Partener 4 (LP-BUAS): Alexa Ersilia, Radulov Isidora, Poiana Mariana, Negrea Monica, Cocan Ileana

Partener 5 (UMF Bucuresti): Maria Nitescu, Mirela Nedelescu

<b>Obiective</b>	<p>Curricula prezintă aspecte privind tipurile de tulburări digestive și dieta necesară ca terapie complementară în gestionarea acestor boli.</p> <p>Curricula stabilește aptitudinile cognitive și abilitățile necesare pentru a dezvolta produse de panificație destinate persoanelor cu tulburări digestive. Cunoștințele tehnice și științifice obținute vor fi prezentate formatorilor pentru a cunoaște ingredientele, procesele, instrumentele și transformările survenite în timpul procesării produselor de panificație recomandate în tulburările digestive.</p>
<b>Abilități cognitive</b>	<p>Abilități necesare aparținând disciplinelor medicină, nutriție și tehnologia alimentelor pentru a dezvolta alimente funcționale cu impact pozitiv asupra digestiei.</p> <p>Capacitatea de a selecta condițiile tehnice și ingredientele optime necesare obținerii produselor de panificație destinate persoanelor cu tulburări digestive.</p>

<b>Abilități profesionale</b>	<p>Abilitatea de a gestiona produsele funcționale recomandate în funcție de tulburările digestive pentru a promova și a menține o bună sănătate a oamenilor;</p> <p>Abilitatea de a identifica materii prime optime pentru a asigura aportul nutritiv și pentru a evita factorii iritanți în bolile digestive;</p> <p>Abilitatea de a dezvolta noi produse funcționale de panificație cu potențial nutritiv ridicat și minime afectări ale digestiei</p> <p>Capacitatea de a optimiza procesul tehnologic de panificație pentru a obține produse funcționale destinate persoanelor cu tulburări digestive.</p>
<b>Unități de competență</b>	<p>Cunoașterea diferitelor tipuri de tulburări digestive</p> <p>Cunoașterea diferitelor tipuri de materii prime interzise în tulburările digestive</p> <p>Obținerea produselor funcționale pe bază de cereale, leguminoase sau fructe și caracterizarea acestora din punct de vedere nutrițional și fizico-chimic.</p>
<b>Elemente de inovare</b>	<p>Elementele de inovare se datorează complementarității competențelor care sunt destinate a fi implementate cursanților în ceea ce privește aspectele medicale, nutriționale și tehnologice.</p>

### Ore activități

Total ore	Parte teoretică	Parte practică
<b>32</b>	<b>23</b>	<b>9</b>

### Curricula FBforPDD

	Nr. de ore	Obs
<b>Capitolul 1. Importanța consumului de produse funcționale de panificație</b>	4	2 ore parte teoretică

<p>1.1. Alimentele funcționale și rolul lor în sănătatea umană</p> <p>1.2. Cereale și derivate din cereale - valoare nutritivă, recomandări de consum</p> <p>1.3. Rolul cerealelor în menținerea și promovarea sănătății</p> <p>1.4. Rolul fibrelor alimentare în dietă</p>		
<p><b>Capitolul 2. Tipuri de produse funcționale de panificație</b></p> <p>2.1. Produse funcționale de panificație în România</p> <p>2.2. Produse funcționale de panificație în Irlanda</p> <p>2.3. Produse funcționale de panificație în Ungaria</p> <p>2.4. Produse funcționale de panificație în Italia</p>	4	2 ore parte practică
<p><b>Capitolul 3. Produse funcționale de panificație nou dezvoltate în funcție de tulburările digestive</b></p> <p><u>3.1 Produse funcționale de panificație pentru tulburări digestive:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflux gastroesofagian</li> <li>- Boala celiacă</li> <li>- Colita ulcerativă</li> <li>- Indigestie</li> <li>- Ulcer</li> <li>- Sindromul intestinului iritabil</li> </ul> <p><u>3.2 Produse funcționale de panificație nou dezvoltate obținute în funcție de tulburările digestive</u></p>	6	2 ore parte teoretică 3 ore parte practică
<p><b>Capitolul 4. Tehnologii de obținere a produselor de panificație cu adaos de fibre solubile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortificare cu concentrat de fibre</li> <li>- Tehnologie de obținere a produselor de panificație cu EMULGOLD</li> </ul>	6	3 ore parte teoretică 4 ore parte practică
<p><b>Capitolul 5. Tehnologii de obținere a produselor de panificație cu adaos de probiotice pentru reglarea sistemului digestiv</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rolul microbiotei intestinale</li> </ul>	6	3 ore parte teoretică 4 ore parte teoretică

- Tehnologia de obținere a produselor de panificație cu GannedenBC30		
<b>Capitolul 6. Tehnologii pentru obținerea produselor de panificație cu conținut redus de zahăr și grăsime</b>	6	3 ore parte teoretică 4 ore parte practică
<b>Metode de evaluare pentru certificarea competențelor:</b>		
<p>Evaluarea pentru certificarea competențelor se va face prin intermediul instrumentelor și dovezilor dezvoltate în conformitate cu prevederile privind abilitățile cognitive și profesionale, ținând seama de criteriile de performanță și de condițiile de aplicabilitate a acestora.</p> <p>Evaluarea pentru certificarea competențelor se va face prin instrumentele și dovezile dezvoltate în conformitate cu prevederile privind abilitățile cognitive și profesionale, ținând seama de criteriile de performanță și de condițiile de aplicare ale acestora.</p> <p>La sfârșitul instruirii, evaluarea participanților va fi realizată printr-un test, iar absolvenții vor primi diplome. Evaluarea evidențiază măsura în care sunt modelate competențele cheie, abilitățile tehnice generale și abilitățile tehnice specializate.</p>		
<b>Lista materialelor didactice:</b>		
Părțile teoretice, precum și părțile practice vor fi exemplificate prin texte, imagini și videoclipuri, iar metoda de predare finală va lua în considerare nivelul grupului țintă căruia i se adresează.		

## **Cap.1. IMPORTANȚA CONSUMULUI DE PRODUSE DE PANIFICAȚIE FUNCȚIONALE**

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

O dietă echilibrată adaptată nevoilor organismului ar trebui realizată pentru a menține dezvoltarea, creșterea și întreținerea organismului, pentru a îmbunătăți starea de bine și sănătate și pentru a reduce riscul de boli.

Alimentele funcționale sunt alimente naturale sau procesate care conțin compuși biologic activi, dovediți că au un beneficiu specific pentru sănătate (Bultosa, 2016[1], Ashwell, 2002[2]).

Conceptul de „aliment funcțional” își are originea la începutul anilor 1980 în Japonia și este dezvoltat în continuare în Statele Unite și Europa (Siro, 2008)[3].

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[2]; Wu și colab., 2017[4]; Green și colab., 2020[5]):

- 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.

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

Cerealele și derivatele cerealiere sunt alimente de bază pentru populația din întreaga lume și constituie o sursă importantă de nutrienți. Ele asigură 30-50% din nevoile energetice ale organismului uman prin conținutul mare de glucide și proteine. Pe lângă acești macronutrienți importanți, aceste produse alimentare constituie o bună sursă de micronutrienți (vitamine și minerale), fibre alimentare, polifenoli și fitosteroli.

În procesul tehnologic, prin eliminarea stratului exterior al boabelor de cereale se elimină o parte importantă a substanțelor nutritive conținute ceea ce face ca beneficiul pentru sănătate al produselor rafinate (ultraprocesate) să fie mai redus.

Din punct de vedere nutritiv, cerealele și derivatele cerealiere se remarcă prin:

### a) **Continut important de glucide.**

**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 orz). 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) **Sursa de proteine.**

Proteinele din derivatele cerealiere au o valoare nutrițională mai scăzută decât proteinele de origine animală deoarece conțin aminoacizi 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) (Li et al., 2016)[6].

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

c) **Lipidele** din cereale sunt concentrate în embrion (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** sunt concentrate în coajă și sunt reprezentate de potasiu și de fosfor. Fosforul se găsește într-un procent de aproximativ 70% (în bobul integral). Calciul este aproape absent. Sodiul se găsește în cantități reduse. Conțin și unele oligoelemente precum Cu, Zn, Mn, etc. Aceste alimente pot aduce un aport substanțial în asigurarea balanței minerale. Fosforul este prezent în derivate cerealiere ca sare a acidului fitic (mio-inozitol-hexafosfat); acidul fitic reacționează cu cationi bivalenți (calciu, zinc, fier) pentru a forma săruri insolubile, reducând astfel absorbția acestora (Couzy F et al., 1998)[8]. Cea mai mare parte a acidului fitic se găsește în coajă și embrion, deci cu cât făina are un procent mai mare de țărâțe, cu atât va fi mai bogată în fitați. În procesul panificației conținutul în fitați scade datorită acțiunii fitazei din făină care devine activă sub influența căldurii și umezelii.

Produsele cerealiere sunt alimente acidifiante.

#### e) **Vitaminele**

Coaja și stratul aleuronic sunt bogate în complexul vitaminic B cu excepția vitaminei B<sub>12</sub> (cianocobalamina), fiind practic lipsite de vitamina C, vitamina A și vitamina D.

Scutelumul este cel mai bogat țesut din natură în vitamina B<sub>1</sub> (tiamina), iar germenul este bogat în vitamina E. Așadar, cerealele integrale reprezintă pentru o mare parte din populație principala sursă de vitamina B<sub>1</sub>.

#### **Recomandări de consum**

Cerealele asigură 30-50% din nevoile calorice ale organismului prin conținutul mare de glucide și proteine. Făina și pâinea albă sunt mai sărace în proteine, vitamine și minerale, însă digestia și coeficientul de absorbție sunt mai bune.

Deoarece proteinele cerealiere nu au o valoare biologică mare, este indicat ca rația zilnică să nu fie exagerată. Femeile gravide și copiii pot lua din cereale maximum 20-30% din energiile zilnice, iar un adult activ, maximum 50-60%.

Pâinea integrală are un conținut mare de fibre, dar și de proteine și, mai ales, de tiamină (vitamina B<sub>1</sub>) și tocoferoli (Piironen, V et al[13]., 2009, Bucsell, B. et al, 2016[14].). Ea este recomandată persoanelor sedentare, cu obezitate, dislipidemie, constipație. Deși multe persoane consideră că pâinea integrală are cu mult mai puține calorii decât alte derivate cerealiere, energiile aduse de pâinea integrală sunt aproape egale cu cele aduse de pâinea albă. Deci



supraponderalii și obezii nu trebuie să facă abuz, chiar dacă este adevărat că fibrele, aflate într-o cantitate mai mare în pâinea integrală, scad gradul de utilizare digestivă a principiilor calorigene din pâine.

Pâinea intermediară, cu un nivel mediu de fibre și un conținut mare de vitamine, este considerată pâinea care trebuie consumată în mod normal de adolescenți și adulți (Andersson, A.A.M. et al, 2013)[15].

Pâinea albă, cu un conținut foarte redus de fibre, dar și de vitamine, este considerată "pâine de regim" fiind indicată persoanelor cu afecțiuni digestive diverse (gastrită, ulcer, enterite, colite). Aceste persoane ar trebui să consume pâine albă fabricată în urma cu 24 ore și care nu are fibre iritante pentru mucoasele digestive (Costin GM et al, 1999)[16].

### **1.3. Rolul cerealelor în menținerea și promovarea sănătății (Poutanen, K et al.[29], 2014; Thies, F, 2017[30]; Vetrani, C et al, 2016[31])**

Printre cele mai importante avantaje ale consumului de cereale amintim:

1. reprezintă cea mai importantă sursă de energie și glucide acoperind 30-50% din necesarul caloric. Glucidele din cereale având ca principal reprezentant amidonul, sunt preferate produselor zaharoase care conțin glucide simple;
2. glucidele nedigerabile reprezintă substrat pentru dezvoltarea microbiotei intestinale;
3. glucidele nedigerabile precum celuloza, pentozanii și lignina, mai abundente în pâinea neagră, stimulează peristaltismul și antrenează o parte din colesterolul din intestin; scade astfel coeficientul de absorbție al substantelor calorigene fiind indicate în regimuri hipocalorice pentru obezi;
4. pâinea albă este recomandată copiilor și gravidelor datorită debarasării de excesul de fitați;
5. pâinea albă este indicată de asemenea, persoanelor cu afecțiuni în care există o intoleranță la material fibros precum gastrite, ulcere gastrice și duodenale, enterocolite și colite ulcerohemoragice;
6. 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)[15];
7. fibrele alimentare aduse în alimentație de cereale au un rol dovedit în prevenirea obezității, a diabetului tip 2 și a sindromului metabolic (Karl, J.P et al., 2014[11], Giacco, R. Et al., 2014[12]);

8. pentru persoanele cu alimentație vegană, pâinea reprezintă o sursă importantă de proteine și de vitamina B<sub>1</sub> (în special pâinea integrală).

#### 1.4. Rolul fibrelor alimentare în dietă

Numeroase studii epidemiologice au subliniat rolul important jucat de alimentație în menținerea sănătății și prevenirea bolilor cronice netransmisibile precum bolile cardiovasculare, diabetul tip 2, obezitatea și cancerul. Dintre factorii alimentari, fibrele alimentare joacă un rol deosebit de important.

Conform Studiului global privind morbiditatea și mortalitatea în 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, 2018)[17]. Rezultatele studiului arată faptul că, în general, alimentația este săracă în legume, fructe, leguminoase, cereale integrale, acestea reprezentând principalele surse de fibre alimentare.

Efectele benefice ale consumului de fibre alimentare au fost evidențiate încă din a doua jumătate a secolului XX, de către Ebsen Hipsley (1953), Burkitt și Trowell (1970) (Kendall et al, 2010)[18].

Institutul de Medicină din SUA a clasificat în anul 2002 fibrele, astfel (Position of the American Dietetic Association, 2008)[19]:

- fibre 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).

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 – oligofructoza, amidonul rezistent) și **insolubile** (celuloza, hemiceluloze, lignina) (Fernandez-Banares et al, 2006[20], Gidley et al, 2018[21]).

Solubilitatea este o proprietate importantă a fibrelor alimentare care determină efectele fiziologice și sistemice.

Fibrele solubile reduc colesterolul seric prin diferite mecanisme, în timp ce fibrele insolubile accelerează golirea gastrică, reduc timpul de tranzit intestinal și cresc volumul fecal, în felul acesta asigurând un tranzit intestinal regulat. Alături de fibrele alimentare, fibrele funcționale exercită numeroase efecte favorabile asupra sănătății când sunt adăugate în procesul de preparare în alimente (Ghada A. Soliman, 2019)[22].

La nivelul tractului intestinal fibrele exercită o serie de roluri funcționale asupra digestiei și absorbției, motilității, microbiotei colonice și imunității, toate acestea contribuind la efectele sistemice ale acestor componente alimentare.

**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. Componentii 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) [23].

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)[24]. În plus, absorbția postprandială scăzută a glucozei determină un răspuns insulenic 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)[25].

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)[26]. 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)[27].

#### 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 precum hemoroizii și diverticuloză colonică (Gill, S. et al, 2018)[28].

#### Efectul fibrelor alimentare asupra microbiotei colonice

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.

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.

Componentele fermentabile din fibrele alimentare, incluzând oligozaharidele denumite adesea "prebiotice", măresc populația de Bifidobacteria și Lactobacilli care produc acizi grași cu lanț scurt.

#### **Referințe bibliografice**

1. Bultosa, G. (2016). *Functional Foods: Dietary Fibers, Prebiotics, Probiotics, and Synbiotics*. In Encyclopedia of Food Grains (Second Edition), Volume 2, pp. 11-16.
2. Ashwell, M. (2002). Concepts of functional foods. ILSI Europe Concise Monograph Series.
3. Siro, I., Kapolna, E., Kapolna, B., Lugasi, A. 2008. *Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance – a review*. Appetite. 51:456-467. DOI:10.1016/j.appet.2008.05.060.
4. Wu, Y., Zhang, Q., Ren, Y., Ruan, Z. (2017). Effect of probiotic Lactobacillus on lipid profile: A systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. PLoS ONE 12(6): e0178868. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178868>.
5. Green, M., Arora, K., Prakash, S. (2020). Microbial Medicine: Prebiotic and Probiotic Functional Foods to Target Obesity and Metabolic Syndrome. Int. J. Mol. Sci. 21, 2890; DOI:10.3390/ijms21082890.
6. Li, J.S., Vasal, S.K. Maize: Quality Protein Maize în Encyclopedia of Food Grains (second edition) Vol. 4, 2016; pg. 420-424.
7. USDA Food Composition Data
8. Couzy F. et al: Effect of dietary phytic acid on zinc absorption in the healthy elderly, assessed by serum concentration curve tests, Br J Nutr 80:177, 1998.

9. Giacco, R., Costabile, G., Della Pepa, G., Anniballi, G. et al. A whole-grain cereal-based diet lowers postprandial plasma insulin and triglyceride levels in individuals with metabolic syndrome. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*. 2014; 24:837-844.
10. Andersson, A.A.M., Dimberg, L., Aman, P., Landberg, R. Recent findings on certain bioactive components in whole grain wheat and rye. 2014; 59: 294-311.
11. Karl, J.P., McKeown, N.M. Cap. Whole Grains in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity, în *Nutrition In the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity*, 2014, pg. 515-528.
12. Giacco, R., Costabile, G., Della Pepa, G., Anniballi, G. et al. A whole-grain cereal-based diet lowers postprandial plasma insulin and triglyceride levels in individuals with metabolic syndrome. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*. 2014; 24:837-844.
13. Piironen, V., Lampi, A-M., et al. Micronutrients and Phytochemicals in Wheat Grain în *Wheat. Chemistry and Technology* (fourth edition), AACC International, 2009, pg. 179–222
14. Bucsella, B., Molnar, D., Harasztos, A.H., Tomoskozi, S. Comparison of the rheological and end-product properties of an industrial aleurone-rich wheat flour, whole grain wheat and rye flour. *Journal of Cereal Science*. 2016; 69: 40-48.
15. Andersson, A.A.M., Andersson, R., Piironen, V., Lampi, A-M. et al. Contents of dietary fibre components and their relation to associated bioactive components in whole grain wheat samples from the HEALTHGRAIN diversity screen. *Food Chemistry*. 2013; 136: 1243-1248.
16. Costin GM, Segal R. *Alimente Funcționale*, Ed. Academică, pg. 265-267; 1999.
17. 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 sistematic analysis for the global burden of disease study 2017. *The Lancet*, 392(10159), published: November 10, 2018.
18. Kendall, C.W.C., Esfahani, A., Jenkins, DJA. (2010). The link between dietary fibre and human health. *Food Hydrocolloids*, 24, 42-48.
19. Position of the American Dietetic Association (2008). Health Implications of Dietary Fiber. *J Am Diet Assoc*, 108, 1716-1731.
20. Fernandez-Banares, F. (2006). Nutritional care of the patient with constipation. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 20(3), 575-587.
21. Gidley, M.J., Yakubov, G.E. Functional categorisation of dietary fibre in foods: Beyond ‘soluble’ vs ‘insoluble’. *Trends in Food Science & Technology*, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.12.006> (in press).
22. Ghada A. Soliman (2019). Dietary Fiber, Atherosclerosis, and Cardiovascular Disease. *Nutrients* 2019, 11, 1155; doi:10.3390/nu11051155
23. 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.
24. Brownlee, I.A. (2011). The physiological roles of dietary fibre. *Food Hydrocolloids*, 25, 238-250.
25. Goff, H.D., Repin, N., Fabek, H., El Khoury, D., Gidley, M.J.(2018). Dietary fibre for glycaemia control: Towards a mechanistic understanding. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 14, 39-53.

26. Chater, P.I., Wilcox, M.D., Pearson, J.P., Brownlee, I.A. (2015). The impact of dietary fibres on the physiological processes governing small intestinal digestive processes. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 6, 117-132.
27. Brownlee, I.A. (2014). The impact of dietary fibre intake on the physiology and health of the stomach and upper gastrointestinal tract. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 4, 155-169.
28. Gill, S., Chater, P.I., Wilcox, M.D., Pearson, J.P., Brownlee, I.A. (2018). The impact of dietary fibres on the physiological processes of the large intestine. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 16, 62-74.
29. Poutanen, K., Sozer, N., Della Valle, G. How can technology help to deliver more of grain in cereal foods for a healthy diet? *Journal of Cereal Science*. 2014; 59(3):327-336.
30. Thies, F. Cap. Whole Grains and Disease Risk în Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention. Academic Press, 2017; pg. 249-269.
31. Vetrani, C., Costabile, G., Luongo, D. et al. Effects of whole-grain cereal foods on plasma short chain fatty acid concentrations in individuals with the metabolic syndrome. *Nutrition*. 2016; 32:217-221.

## **CAPITOLUL 2. TIPURI DE PRODUSE FUNCTIONALE DE PANIFICATIE**

Principalul rol al dietei este să ofere suficienți nutrienți pentru a satisface cerințele nutriționale ale unei persoane. Acum 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 tradiționale inclusive fructe, legume, soia, cereale integrale și lapte conțin componente cu potențiale beneficii pentru sănătate.

În plus față de aceste alimente, sunt dezvoltate noi alimente pentru a îmbunătăți sau încorpora aceste componente benefice pentru sănătate sau efectele fiziologice de dorit

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, dacă ar trebui controlate costurile asistenței medicale. A fost introdus conceptul de alimente care au fost dezvoltate special pentru a promova sănătatea sau a reduce riscul bolilor.

Alimentele funcționale nu au fost încă definite prin legislație în Europa. În general, sunt considerate acele alimente ce sunt destinate consumului ca parte a dietei normale și care conțin componente biologice active ce oferă potențialul de sănătate sporită sau risc redus de boală.

Exemplele de alimente funcționale includ alimente care conțin anumite minerale, vitamine, acizi grași sau fibre dietetice, alimente cu adaos de substanțe biologice active, cum ar fi fitochimice sau alți antioxidanți și probiotice care au culturi vii benefice.

Pe măsură ce interesul pentru această categorie de alimente a crescut, au apărut produse noi, iar interesul s-a îndreptat către elaborarea de standarde și linii directoare pentru dezvoltarea și promovarea unor astfel de alimente.

Interesul consumatorilor pentru relația dintre dietă și sănătate a crescut substanțial în Europa. Există o recunoaștere mult mai mare astăzi că oamenii se pot ajuta pe ei înșiși și familiile lor pentru a reduce riscul de boli și pentru a-și menține starea de sănătate și bunăstare printr-un stil de viață sănătos, inclusiv prin dietă.

Sprijinul continuu pentru rolul important al alimentelor precum fructele, legumele și cerealele integrale în prevenirea bolilor și cele mai recente cercetări privind antioxidanții alimentari și combinațiile de substanțe protectoare din plante au contribuit la furnizarea impulsului pentru dezvoltarea ulterioară pe piața alimentară a alimentelor funcționale în Europa.

Alimentele funcționale includ:

- **alimente convenționale** (cereale integrale): fructe, legume, nuci, alune, ciocolată neagră, iaurturi

- **alimente modificate:** fortificate (sare iodată, adaos de suc de portocale); îmbogățite (pâine îmbogățită cu folat); cu intensificatori (batoane nutritive, iaurturi, ceai, alimente cu ingredient bioactive cum sunt luteina, uleiurile de pește, ginko biloba).
- **alimente cu scop medical:** produse destinate nutriției enterale sub supraveghere medical, utilizate pentru abordarea nutrițională specifică unei boli (ex: produse fără fenilalanină pentru pacienți cu fenilcetonurie).
- **alimente pentru diete speciale:** preparate pentru copii, pentru scăderea în greutate, fără gluten (pentru boala celiacă) sau fără lactoză (pentru cei cu intoleranță la lactoză)

1. Printre aceste concepte ”procesele tehnologice” se referă la:

- i) dezvoltarea alimentelor funcționale pentru optimizarea tehnologiilor tradiționale de procesare a alimentelor, ex: fortificarea alimentelor cu fibre alimentare;
- ii) tehnologii destinate prevenirii deteriorării ingredientelor active, ex.: microîncapsularea.
- iii) tehnologii destinate design-ului personalizat al alimentelor, ex.: aplicarea nutrigenomicii; printarea 3D a alimentelor. Într-un mod mai simplu, alimentele funcționale pot fi definite ca alimente sau ingrediente alimentare ce pot oferi beneficii pentru sănătate dincolo de nutrienții de bază.

Alimentele funcționale introduse pe piață includ de exemplu băuturi, produse lactate, produse de cofetărie, produse de panificație și cereale pentru micul dejun. Categoria de produse de panificație funcționale este mai nouă și a primit atenție crescută în studiile științifice.

Produsele de panificație nu sunt doar alimente pe bază de plante ce contin macronutrienți (ex: amidon și fibre alimentare) și micronutrienți (ex: antioxidanți și minerale), transportul și depozitarea produselor de panificație este mai puțin problematică în comparație cu produsele în formă lichidă cum este iaurtul. În plus, consumul mondial zilnic de produse coapte face ca aceste produse să fie interesante pentru a servi drept potențiale vehicule pentru a furniza ingrediente care promovează sănătatea în dieta umană.

Principalele ingrediente active suplimentate in produsele coapte includ probiotice și prebiotice (fibre alimentare), antioxidanti și compuși fenolici.



Alte ingrediente funcționale sunt uleiurile și lipidele, mineralele și sărurile, și vitaminele.

Printre aceste ingrediente, probioticele și prebioticele sunt foarte importante în nutriția umana datorită influențelor asupra microbiotei gastrointestinale. Probioticele sunt definite ca microorganisme vii ce conferă beneficii de sănătate gazdei atunci când sunt administrate în cantități adecvate.

În cazul produselor de panificație, o serie de produse alimentare funcționale inclusiv biscuiți, cereale, batoane de cereale și băuturi au fost lansate în ultimii ani. În cazul dezvoltării produselor de panificație, principalele trenduri sunt:

- Produse fără alergeni
- Produse îmbogățite
- Produse cu conținut redus (Szabó P. Balázs, 2017) [9]

În dezvoltarea produselor funcționale de panificație (inclusive 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)[1].

### **1. Produse fără alergeni**

Alergenii sunt substanțe, produse ce pot provoca o reacție alergică în corpul nostru. Atunci când obținem produse de panificație lipsite de alergeni, cantitatea de gluten ca alergen este redusă la nivelul minim disponibil. Glutenul este un complex format din proteine insolubile în apă, gliadină și glutenină. Produsul este definit ca "fără gluten" în cazul în care nu depășește 20 ppm sau este numit "cu conținut redus de gluten" pentru produsele cu un conținut de gluten ce nu depășește 100 ppm.

Produsele de panificație alergenică 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://glutenezekeny.hu/akkor-mitol-puffadok-gabonaallergia-glutenezekenyseg-coliakia/>)[12].

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.

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/>) [12].

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/>) [12].

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, porumb și alte cereale. (<https://glutenerzekeny.hu/mit-ehet-es-mit-nem-egy-glutenerzekenyosszefoglalo-tablazat/>) [13].

## **2. 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)[3].

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

- **Produse îmbogățite cu vitamine**

Vitaminele sunt compuși biologici vitali esențiali pentru corp [6]. 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. Complexurile B sunt cel mai utilizate pentru acest scop (Markovics E., 2007)[3].

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) [3].

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)[3].

- **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))[14].

Doza zilnică de Ca și P este 800 mg, care este cea mai mare dintre minerale (Markovics E., 2007) [3].

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

- **Produse îmbogățite cu proteine**

Proteinele sunt materialele noastre de construcție de bază, ajută la captarea apei, transferul de nutrienți, participă la procesele metabolice și sunt o sursă importantă de energie (Markovics E., 2007) [3]. 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) [3]. 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/>[13].

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 determinate pe baza conținutului de protein 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.

- **Produse îmbogățite cu carbohidrați**

Carbohidrații, inclusiv mono și dizaharidelor, sunt o sursă importantă de energie pentru organismul nostru datorită 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))[14]

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](https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-(PKU).aspx)) [14]

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 ale creierului.

- **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)) [14]

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.

### **3. Produse 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.

- **Produse 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>) [10].

Insulina, produsă de pancreas în organism, ajută la integrarea unităților de glucoză din plasma în cellule.

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>) [10]

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) [3]. 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.

- **Produse cu conținut redus de sare**

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\\_socskokkento\\_program/](https://www.ogyei.gov.hu/stop_so_nemzeti_socskokkento_program/) [11].

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.

- **Produse de patiserie 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) [2]. 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.

## **2.1 Produse funcționale de panificație în România**

Conform Euromonitor International valoarea pe piață a produselor alimentare ecologice ambalate în România a crescut în ultimii ani.

Această evoluție se datorează creșterii îngrijorării pentru sănătate în general și a incidenței condițiilor datorită stilului de viață, cum sunt bolile cardiovasculare, obezitate, osteoporoză și diabet, toate determinând consumatorii să se orienteze în dieta zilnică către alternative naturale.

Creșterea a fost corelată cu numărul în creștere de magazine ce oferă o gamă largă de produse ce contribuie la o vizibilitate mai mare a acestui tip de produse.

În România, sunt câteva tipuri de produse funcționale pe piață dintre care menționăm:

- a) Produse fără alergeni

- b) Produse îmbogățite
- c) Produse cu conținut redus

a) **Produse fără alergen**

➤ **Produse fără gluten**

Exemple

- Premix fără gluten
  - Biscuiți fără gluten
  - Chec fără gluten cu cacao
  - Chec fără gluten cu fructe confiate
  - Chec fără gluten - simplu
  - Fursecuri fără gluten cu gem
  - Fursecuri fără gluten cu nuci
  - Fursecuri fără gluten cu stafide
  - Fursecuri fără gluten - simple
  - Paste fără gluten
  - Crutoane fără gluten
  - Biscuiți sărați fără gluten
- 
- Pâine fără gluten
    - ✓ Pâine țărănească fără gluten
    - ✓ Pâine fără gluten cu in și susan
    - ✓ Pâine fără gluten cu fibre

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 ajută la păstrarea senzației de sațietate pentru mai mult timp, ajutând tranzitul intestinal, favorizând pierderea în greutate și ameliorarea constipației.

Fibrele suplimentează cantitatea de vitamine A, B, D, E, minerale Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, acid folic, grăsimi sănătoase. . ([Http://noglutensugar.ro/produs/woo-single-4/](http://noglutensugar.ro/produs/woo-single-4/))[20].

✓ PÂINE CU FĂINĂ FĂRĂ GLUTEN – cu semințe

Făină de hrișcă, tărâțe de psyllium, amidon de cartofi, maioneză de orez, sare, semințe de floarea soarelui, susan, in și dovleac. Nu folosim praf de copt, drojdie, bicarbonat de sodiu, sau substanțe care se folosesc de obicei în pâinile cu făină fără gluten pentru a le ajuta să crească sau să lege aluatul.

Compoziția este deosebită pentru o dietă specială fără gluten dar beneficiile nutriționale sunt universale. Făinurile fără gluten oferă o bună digestie a pâinii, fără să deranjeze sistemul gastrointestinal și fără riscul de a declanșa alergii. MamaPan pâine fără gluten se comportă ca o pâine normală, nesfărâmicioasă, și gustul special al făinurilor utilizate este completat de semințele consistente.

✓ FĂINĂ CU OREZ ȘI FĂINĂ DE MIGDALE

Pâinea cu făină de migdale are conținut redus de carbohidrați și este bogată în nutrienți. Cel mai mare beneficiu al acestei pâini este faptul că are un conținut ridicat de vitamina E, un puternic antioxidant. Făina de migdale are un conținut redus de zahăr și crescut de proteină, fiind mult mai sănătoasă decât pâinea alba.

Ingrediente: făină de orez integrală, făină de migdale, maia din orez integral, amidon din cartofi, tărâțe de psyllium. (<https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-almonds/> [16]).

✓ PÂINE CU FĂINĂ DE OREZ ȘI CÂNEPĂ

Pâinea cu făină de orez și cânepă este un ”medicament” utilizat pentru tratarea diferitelor afecțiuni sau în diete foarte stricte. Este o pâine cu gust amar datorită cânepii, dar și umedă în interior. Datorită proprietăților analgezice, cânepa poate fi administrată în afecțiuni gastrice severe, ulcere gastrice, boli respiratorii - astm, emfizem sau bronșită cronică <https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-canepa/> [17]

➤ **Produse hipoglicidice**

**Pâine gipoglicidică** – aportul controlat de carbohidrați și fibre alimentare oferite de această gamă este un real ajutor în dieta pacienților cu diabet de tipul II dar și pentru persoanele supraponderale, fără diabet, ce urmează dieta.

➤ **Produse fără sare**

Exemple:

= Pâine fără sare



= Pufuleți fără sare

- produse pentru fenilcetonurie (PKU)
- produse fără zahăr

#### b) Produse îmbogățite

3 Pâine cu secară — o pâine trifuncțională, în plus față de efectul de reducere a colesterolului, are un conținut ridicat de fibre, ce ajută la reglarea tranzitului intestinal și în același timp are un conținut redus de carbohidrați ce o face potrivită pentru persoanele care suferă de diabet.

#### 4 Biscuiți

- Biscuiți cu cereale, stafide, suc de portocale și lămâie
- Biscuiți cu cereale, stafide, caise și mere
- Biscuiți cu ovăz
- Biscuiți cu scorțișoară
- Biscuiți cu zmeură, nucă de cocos și merișoare

#### Făină: FĂINĂ DE GRÂU MĂCINIȘ INTEGRAL DIETETICĂ

#### 2.2 Produse funcționale în Irlanda

Accentul actual pe piața alimentară funcțională globală se pune pe îmbunătățirea sănătății inimii, a oaselor, a intestinelor și a sistemului imunitar. Au existat inovații considerabile pe piață, dar și multe eșecuri. Alimentele funcționale sunt produse complexe ale dezvoltării, desfacerii și comunicării. Produsele funcționale de succes trebuie să se încadreze în comportamentele existente și stilurile de viață și să satisfacă cerințele legate de consumul de alimente.

O abordare temeinică a dezvoltării unui nou produs este necesară pentru a lua în considerare nevoia consumatorului, selecția ingredientelor bioactive, luarea în considerare a factorilor de procesare și atributele senzoriale.

Există, multe probleme cu privire la faptul dacă consumatorii vor recunoaște asocierea dintre categoria de produse și beneficiile funcționale revendicate.

Alimentele funcționale disponibile pe piața UE includ cele cu steroli și stanoli vegetali care scad colesterolul, precum și cele care conțin bacterii vii (probiotice) care se presupune că îmbunătățesc calitatea microflorei intestinului uman.

În timp ce alimentele funcționale se delimitează rapid ca o categorie distinctă de alimente este tot o „categorie virtuală” în termeni legali.

Alimentele funcționale nu sunt definite în UE sau în legislația existentă în Irlanda.

Înainte de introducerea unui nou aliment pe piața UE, trebuie obținută o autorizație specifică prin procesul stabilit în Regulamentul privind alimentele noi (CE nr. 258/97). Regulamentul a intrat în vigoare la 15 mai 1997 și definește alimentele noi ca „alimente și ingrediente alimentare care nu au fost utilizate până acum pentru consumul uman într-o măsură semnificativă în cadrul Comunității”. (Broșură alimentară funcțională - EFSA Irlanda) [20].

Ca exemple de alimente funcționale ce pot fi găsite pe piața din Irlanda:

#### **1) Produse cu adaos de fibre**

- Biscuiți sărați cu secară – biscuiți sărați – conținut ridicat de fibre
- Prăjiturele cu multocereale – conținut ridicat de fibre, conținut redus de grăsime – beneficii pentru sistemul imunitar
- Biscuiți sărați cu morcovi și chimen – conținut ridicat de fibre, conținut redus de fibre
- Prăjiturele cu secară ușor sărate – conținut ridicat de fibre, conținut redus de sare

#### **1) Produse cu conținut redus de zahăr**

##### **Irish Round Buttermilk Soda Bread**

##### **Pâine irlandeză rotundă**

Produsul are un conținut redus de zahăr și conținut ridicat de fibre.

### **2.3 Produse funcționale de panificație în Ungaria**

În industria de panificație, dezvoltarea continuă a produselor este necesară deoarece consumatorii cu nevoi nutriționale diferite solicită noi cerințe de la alimente.

Împreună cu conținutul caloric mic, este o atenție în continua creștere asupra efectelor funcționale ale alimentelor. Alimentele cu utilizări nutriționale particulare, ca rezultat a compoziției speciale și a procedurilor speciale pentru obținerea acestora, satisfac scopurile nutriționale specificate.

În Ungaria, produsele fără gluten aparțin brandurilor Schär, Gullon, Balviten, Cornito, Éden and Mester. Alimentele disponibile sunt pâine, rulouri, napolitane și fursecuri. O parte dintre ele se pot găsi în magazine ca Aldi, Lidl, Auchan sau Tesco.

Sunt anumite brutării care își distribuie produsele la nivel național e.g. Lipóti, Ceres, Félegyházi.

Printre produsele acestora se întâlnesc produse din cereale integrale .

### ***Produse de panificație fără gluten***

#### **“Enjoy free”- linia de produse**

- Pâine plată fără gluten
- Pâine toast (feliată)
- Pâine albă
- Rulou de pâine albă
- Mini potcake
- Melc cu ciocolată

#### **“Free from” – linia de produse**

- Pâine feliată (multicereale și pâine alba)
- Napolitană
- Snack cu usturoi și brânză
- Biscuiți digestivi cu ciocolată cu lapte
- Fursecuri cu trei feluri de ciocolată
- Fursecuri
- Biscuiți digestivi
- Biscuiți cu cacao și frișcă

### **2.4 Tipuri de produse funcționale în Italia**

Produse de panificație coapte produse în Italia includ:

- Produse fără gluten (ce trebuie să fie notificate Ministerului Sănătății) pentru oameni cu boala celiacă. (Gobbetti et al., 2018)[6]. Până acum, majoritatea cercetărilor disponibile pentru a obține pâine fără gluten se bazează pe înlocuirea făinii de grâu cu făinuri obținute din cereale fără gluten.

- Protocoalele patentate recent bazate pe fermentare au fost dezvoltate de o companie privată (Giuliani) susținută de cercetările universitare pentru a produce pâine fără gluten din făină de grâu (brevetele nr. 9560854 B2 și nr. 10240139B2) care au condus la o pâine comercializabilă pentru persoanele ce suferă de celiachie (<https://giulianipharma.com/en/product/giusto>).
- Produse bogate în fibre, cu un indice glicemic scăzut, bogate în fibre (contribuind astfel la atingerea aportului zilnic recomandat de fibre pentru a menține o activitate intestinală normală în cadrul unei diete variate). (Gobbetti și colab., 2019) [5].
- Produse fără proteine pentru persoanele ce suferă de insuficiență renală cronică, o boală ce conduce la reducerea graduală a funcțiilor renale. Complicațiile acestor boli pot fi evitate prin următoarea dietă cu conținut redus de proteină.

### **Referinte:**

1. 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>
2. Dr.habil Fenyvessy József, Jankóné dr.Forgács Judit (2000): Általános élelmiszeripari technológia, Szegedi Tudományegyetem, Szeged
3. Dr.MarkovicsErzsébet (2007): Élelmiszeripari adalékanyagok és tápértéknövelő anyagok, Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged
4. Functional Food Leaflet – Food Safety Authority Ireland.
5. 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..
6. 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.
7. Giuliani, G., Benedusi, A., Di Cagno, R., Rizzello, C. G., De Angelis, M., Gobbetti, M., & Cassone, A. (2019). Process of microbial biotechnology for completely degrading gluten in flours. U.S. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office, Patent No. **10240139B2**.
8. 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. Patent No. **9560854B2**.
9. Szabó P. Balázs (2017): A hazai sütőipar helyzete napjainkban, Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok, XII. 1-2., 2017
10. \*\*\*<https://cukorbetegseg-inzulin.hu/cukorbetegseg-fajtai>
11. \*\*\*[https://www.ogyei.gov.hu/stop\\_so\\_nemzeti\\_socskokento\\_program/](https://www.ogyei.gov.hu/stop_so_nemzeti_socskokento_program/)

12. \*\*\*<https://glutenerzekeny.hu/akkor-mitol-puffadok-gabonaallergia-glutenerzekenyseg-coliakia/>
13. \*\*\*<https://glutenerzekeny.hu/mit-ehet-es-mit-nem-egy-glutenerzekenyosszefoglalo-tablázat/>
14. \*\*\*[https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-\(PKU\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-is-Phenylketonuria-(PKU).aspx)
15. \*\*\*<https://mamapan.ro/produs/paine-din-fainuri-fara-gluten/>
16. \*\*\*<https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-canepa/>
17. \*\*\*<https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-canepa/>
18. \*\*\*<https://www.eufic.org/en/food-production/article/functional-foods>
19. \*\*\*<https://www.fsai.ie/assets/0/86/204/667b54fe-972c-4c04-a6f8-9a0c5c92f886.pdf>
20. Functional Food leaflet – EFSA Ireland

## CAPITOLUL 3. PRODUSE DE PANIFICAȚIE NOU DEZVOLTATE ÎN FUNCȚIE DE TULBURĂRILE DIGESTIVE

### **3.1 Produse funcționale ded panificație pentru tulburări digestive**

➤ Boala celiacă (intoleranța la gluten sau enteropatia glutenică) este o boală digestivă cronică cauzată de ingestia glutenului, ce previne absorbția nutrienților, a vitaminelor și a mineralelor în intestine. [Sugai, 2006].

La persoanele cu boală celiacă, ingestia glutenului determină un răspuns imun anormal în intestinul subțire. Această reacție nu doar distruge glutenul, ca și cum ar fi periculos pentru organism, dar atacă și mucoasa intestinului subțire. Substanțele inflamatorii ajung să distrugă vilii intestinale, ce permit absorbția nutrienților. Astfel, în afară de o dietă sănătoasă, persoanele cu boală celiacă suferă de malnutriție.

Leziuni la nivelul intestinului subțire afectează absorbția normală a nutrienților, în special a grăsimilor, a calciului, a fierului și a folatului (sinfomul malabsorbției). Deși boala celiacă nu poate fi prevenită, o dietă fără gluten poate preveni apariția și evoluția leziunilor intestinale.

Boala celiacă este cea mai comună boală genetică în Europa. Se estimează că mai mult de un million de europeni suferă de această boală.

Datorită faptului că simptomele bolii pot apărea chiar și de la urme de gluten în alimente, persoanele diagnosticate cu intoleranță la gluten trebuie să renunțe la pâine, paste, griș, biscuiți, snacks-uri și chips-uri.

➤ **Reflux gastroesofagian**

**Produse din cereale integrale** sunt obținute prin utilizarea a cel puțin 60% făină integrală ( de grâu, secară ) și până la 40% alte tipuri de grâu, secară (făină tipică) conform Hungarian Food Book. Dacă este utilizată ca și purtător, alte tipuri de făină sunt acceptabile până la maximum

1%. Tehnologia poate fi implementată prin utilizarea de aluat acid sau înlocuitor de aluat acid (prepararea aluatului, modelare, dospire, coacere).

**Pâine cu tărâțe** este obținută utilizând cel puțin 10 kg de tărâțe obținute din cereale sau din legumele corespunzătoare per 100 kg din făina totală. Conținutul de amidon al tărâței nu trebuie să depășească 15% din substanța uscată, așa cum este necesar. În cazul în care tărâța cu un conținut mai ridicat de amidon, rata de aplicare trebuie să fie ajustată. Tehnologia ce utilizează aluat acid sau înlocuitor de aluat acid poate fi utilizată și aici.

**Pâinea graham** este obținută prin utilizarea a cel puțin 90% făină de graham și până la 10% alt tip de făină de grâu sau secară (făină tipică).

**Conținut crescut de fibre:** Merele, mazărea și ovăzul sunt cele mai des utilizate ingredient pentru a crește conținutul de fibre deoarece au un conținut ridicat de fibre și sunt economice. În cazul acestei tehnologii trebuie să luăm în considerare faptul că fibrele alimentare afectează capacitatea de hidratare a aluatului.

**Fortificarea cu vitamine:** Cantitatea de vitamine ce va fi adăugată este de obicei mică, astfel că este de preferat să amestecăm un transportator cum este amidonul sau sucroza înainte de a amesteca aluatul.

Tehnologia utilizată trebuie să țină cont de faptul că vitaminele sunt substanțe extrem de instabile datorită reactivității mari.

Printre produsele de patiserie cu conținut redus de grăsime, produsele de patiserie realizate pe bază de aluat cu apă și lapte sunt recomandate.

#### ➤ **oala celiacă**

Glutenul este o masa elastică și vâscoasă ce poate fi întâlnit în majoritatea cerealelor. Responsabil pentru dospirea pâinii și a altor produse de panificație, glutenul servește ca liant alimentar. Glutenul este întâlnit în multe cereale, inclusive în grâu, orz, ovăz și secară.

Dieta este singurul tratament pentru boala celiacă. Chiar dacă principiul regimului pare simplu, nu este ușor de pus în practică.

În întreaga lume, cerealele sunt baza dietei, și eliminarea pâinii, a produselor de patiserie, a grișului și a dulciurilor este dificilă, în special pentru copii.

Datorită faptului că simptomele bolii pot apărea chiar și la prezența urmelor de gluten în alimente, persoanele diagnosticate cu intoleranță la gluten trebuie să renunțe la tot ce înseamnă pâine, paste, griș, biscuiți, snacks-uri.

Produsele din cereale și alimentele pe bază de făină pentru acest segment al populației sunt obținute din cereale ale căror protein nu sunt generatoare de gluten, în special din mei, porumb și orez. Pacienții pot consuma și cartofi. În special pentru aceste persoane, pot fi găsite produse fără gluten pe piață [Stanescu, 2006][1].

Alte produse fără gluten:

- Paste fără gluten obținute din făină de orez amestecată cu făină de porumb
- Biscuiți fără gluten obținute din făină de orez cu adaos de fructe

Nerespectarea dietei are consecințe dramatice pe termen lung.

În plus față de tulburări de creștere, malnutriție, risc de osteoporoză, nerespectarea dietei fără gluten poate provoca infertilitate, și în timp limfom și adenocarcinom al intestinului subțire.

Din păcate, există multe situații în care nerespectarea regimului poate fi fatală pentru pacient [www.fara-gluten.ro] [23].

Fără gluten, produsele coapte au o valoare nutrițională, volum mic, textură proastă și termen de valabilitate mai mic.

De aceea, formularea produselor fără gluten coapte de înaltă calitate este o sarcină tehnologică.

„Codex Alimentarius”, în legătură cu OMS și FAO, a redefinit alimentele fără gluten ca „Produse alimentare dietetice făcute dintr-unul sau mai multe ingrediente, dar care nu conțin mai mult de 20 ppm (20 mg / kg) în gluten total pe baza alimente vândute sau distribuite consumatorului de ingrediente de la orice membru al familiei de grâu (triticum), secară, orz sau soiurile lor încrucișate ”.

Fără gluten: Un produs este numit fără gluten dacă conținutul său de gluten nu depășește 20 ppm sau este numit cu conținut redus de gluten pentru produsele cu un conținut de gluten ce nu depășesc 100 ppm.

În produsele de panificație fără alergeni făina de grâu și de secară sunt înlocuite de soia, porumb, orez și alte făinuri. În fabricarea acestor produse, este important să fie obținută aparența (ex: forma, volumul și proprietățile intestinale) similar produselor ce conțin gluten.

Utilizarea semințelor oleaginoase: Pentru pâinea realizată cu semințe oleaginoase se utilizează cel puțin 8 kg de semințe oleaginoase pentru 100 kg de făină. Tehnologia ce utilizează aluat acid sau un înlocuitor de aluat acid poate fi utilizată și aici. După pregătirea aluatului, procesul de producție este normal (modelare, fermentare, coacere).

Produse cu conținut ridicat de grăsime: Asemenea produse sunt produse de patiserie obținute din aluat fraged ce au cel puțin 20% conținut de grăsime.

Produsele de patiserie realizate din aluat fraged sunt în mod tipic solide, inflexibile, friabile. Exemplu de astfel de produse sunt rulourile de Bratislava, placinta cu brânză de vaci, chifle cu unt. Produsele de patiserie pot fi sărate sau dulci aromate, de exemplu rulou cu cacao, ştrudel cu cireşe Tyrolean.

Uleiul de măsline și uleiul de floarea soarelui sunt utilizate în produsele de panificație ca ameliorator pentru aluat. S-a observat că adăugarea acestora a scăzut capacitatea de hidratare, vâscozitatea și are beneficii pentru sănătate.

➤ **Colita ulcerativă**

**Produse cu conținut redus de grăsime:**

**Matzo:** Matzo este un tip de pâine perforat obținut utilizând numai apă și făină de grâu.

Tehnologia este un proces de scurtă durată ce necesită multă atenție, în timpul căreia scopul este de a evita apariția diferitelor fermentații și alte procese în aluat.

Procesul de fabricație: am obținut aluatul din făină de grâu și apă, și apoi imediat modelat în bile, ce vor fi întinse.

Punem foile pregătite cu un cuțit în mai multe locuri. Foile astfel preparate se coc într-un cuptor preîncălzit la 220 ° C timp de 2-3 minute. Întregul proces durează 16-18 minute.

➤ **Indigestie**

**Produse de patiserie cu conținut redus de grăsime:**

Aceste produse sunt produse de patiserie din aluat cu apă și lapte. Produsele de patiserie realizate din aluat cu cereale, drojzii, sare, apă și unde este necesar aditivi alimentari și alte ingrediente pentru fabricarea aluatului, modelare, fermentare și coacere (CAH 1-3/16-1).

Acest tip de aluat nu conține niciun aditiv, motiv pentru care o structură slabă caracterizează aceste produse. Chiflele sunt de obicei făcute din aluat pe bază de apă.

Produsele de patiserie din aluat pe bază de lapte sunt fabricate din cereale, drojdie, sare, lapte praf degresat de cel puțin 3% sau tip echivalent de lapte praf și lapte, grăsimi comestibile, zahăr, apă și, după caz, aditivi alimentari și alte ingrediente prin prepararea, modelarea, fermentarea și coacerea aluatului (CAH 1-3 / 16-1).

**Îndulcitori artificiali:** Cazul reducerii carbohidraților este atunci când, în loc de reducerea clasică a carbohidraților (utilizând hidrocoloizi, înlocuirea făinii) este înlocuit zahărul adăugat din produs. Plasarea pe piață a acestor produse necesită un permis oficial. Produsele mai



populare utilizează sorbitol sau înlocuirea unei părți mai mari a făinii de grâu cu făină fără gluten pentru reducerea conținutului de carbohidrați.

Atunci când se utilizează înlocuitori de zahăr, este o problemă deoarece aceștia nu participă la reacțiile Maillard și poate fi dificil să ajungi la gustul dulce potrivit. Pentru aceste produse, caramelizarea și formarea aromei trebuie să fie private într-un mod diferit.

Aceasta înseamnă că majoritatea îndulcitorilor intensi și în vrac diferă de profilul caracteristic al zaharozei, cauzând astfel apariția altor arome în produs.

Astfel de substanțe sunt alcoolii, care, datorită proprietăților higroscopice, reduc activitatea apei din produse, în plus înmoaie și umezesc aluatul. În industria de panificație s-au făcut încercări să fie utilizat manitolul și xylitolul, precum și lactilolul, ca alcoolii din zahăr ce nu sunt higroscopici.

**Îndulcitorii naturali** ce pot fi utilizați în industria de panificație sunt zahărul din sfeclă (sucroza), zahărul din fructe (glucoza), zahărul din struguri (fructoza), zahărul din malt (maltoza), zahărul invertit (un amestec de glucoză și fructoză), zahărul din lapte (lactoza), siropul de amidon și mierea. De asemenea, este inclusă și glicirizina, un extract de rădăcină de lemn dulce.

#### ➤ **Ulcere**

Pâinea albă este realizată din 100% făină albă de grâu (BL80) prin tehnologia ce utilizează aluatul acid și o compoziție cu înlocuitori de aluat acid cu fabricarea aluatului, modelarea, fermentarea și coacerea.

Pâinea semialbă se obține utilizând 85% făină de panificație pe jumătate albă (BL112) și 15% făină de seară (RL90). Pentru ambele produse, este important ca procentul maxim de sare să fie de 2,35% (m / m), raportul formal să nu poată fi mai mare de 2,2 și trebuie să aibă o crustă strălucitoare, crocantă și o structură moale și elastică.

Dintre biscuiți, biscuiții de casă sunt în general produse cu conținut redus de grăsime. Calitatea făinii este importantă în aceste produse, a fost obținută făina pentru biscuiți, care este o făină cu destinație specială ce conduce la obținerea unei structuri mai slabe datorită conținutului de gluten. În timpul procesului tehnologic, după dizolvare și emulsifiere, suspensia este preparată în două faze: frământarea intensivă are loc cu 50% din făina utilizată în prima fază și apoi cu toată făina în faza a doua. Aceasta este urmată de o modelare specială, apoi coacere și în cele din urmă răcire.

Diferite tipuri de grăsimi îmbunătățesc structura aluatului prin îmbunătățirea flexibilității și inhibarea activității enzimelor și a celulelor de drojii. Îvelind granulele de amidon, ele reduc îmbătrânirea produsului (retrogradarea). Consistența grăsimilor în procesul tehnologic este importantă deoarece grăsimile lichide pot afecta capacitatea de hidratare a granulelor de făină, afectând astfel negativ formarea aluatului.

#### ➤ **Sindromul colonului iritabil**

Printre îndulcitorii artificiali, utilizarea acesulfatului-K și sucraloză poate fi considerată deoarece sunt termostabile, spre deosebire de aspartam și zaharină, cea din urmă având un gust amar dacă va fi expusă la căldură.

Conform unor experimente, gustul neplăcut al zaharinei în produsele de panificație poate fi mascat de ciclamați.

În plus alcoolii din zahăr sunt termostabili, nu devin maronii la tratamentul termic și sunt similari în volum și greutate cu zahărul, ceea ce îi face substituenți excelenți. Atunci când sunt utilizați, specificul fiecărui alcool din zahăr, cum este efectul de răcire și efectul digestiv trebuie să fie luat în considerare atunci când se determină doza.

Dintre îndulcitorii naturali, cel mai mare potențial se regăsește în utilizarea tauminei deoarece este suficient de termostabilă pentru a rezista la temperatura de coacere.

Efectul sau negativ la formarea aluatului este manifestat prin faptul că previn absorbția apei prin înconjurarea granulelor de făină, astfel inhibând formarea rețelei glutenice.

Grăsimile lichide utilizate în panificație includ ulei de măsline, ulei de soia, ulei de floarea soarelui și ulei de rapiță.

### **3.2 Produse de panificație funcționale noi dezvoltate obținute în prezent în funcție de tulburările digestive**

- **PÂINE FĂRĂ GLUTEN PE BAZĂ DE FĂINĂ DE OREZ, MEI ȘI AMESTEC DE SEMINȚE**

**Descrierea produsului:** Pâinea fără gluten pe bază de făină de orez, mei, amestec de in și alte semințe este un sortiment de pâine care face parte din gama de produse fără gluten destinate persoanelor care suferă de boală celiacă, dar și celor care doresc să adopte un stil de viață sănătos.

**Materii prime și auxiliare:** Făina de mei, făina de orez, făina de in, guma de xantan, drojdie uscată, sare de mare, trestie de zahăr, 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> [18]

- **BRIOȘE FĂRĂ GLUTEN CU FĂINĂ DE OREZ, MIGDALE ȘI AFINE**

**Descrierea produsului:**

Brioșe fără gluten cu făină de migdale și afine sunt incluse în gama largă de produse special destinate pentru persoane cu intoleranță la gluten, pentru diabetici, dar pot fi consumate și de cei care doresc să adopte o dietă echilibrată din punct de vedere nutrițional.

**Materiale prime și auxiliare:** făină de migdale, făină de orez, coacăze, sirop de arțar, ulei de migdale, ouă, praf de copt, amidon.

<https://www.usab--tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf> [18]

- **BRIOȘE FĂRĂ GLUTEN CU OREZ ȘI FĂINĂ DE QUINOA, CU ADAOS DE CARTOF DULCE, SPANAC ȘI SFECLĂ**

**Descrierea produsului:**

Brioșele fără gluten realizate din făină de orez și quinoa cu adaos de piure de cartof dulce, spanac și sfeclă sunt produse de patiserie obținute din dorința de a fi consumat de cât mai mulți oameni: de la persoanele care sunt forțate să excludă glutenul din dietă 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 cartof dulce, piure de spanac, piure de sfeclă.

<https://www.usab--tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf> [19]

- **DESERT FĂRĂ GLUTEN PE BAZĂ DE FĂINĂ DE IN, OVĂZ ȘI OREZ, CU PIURE DE BANANĂ ȘI MERIȘOARE**

**Descrierea produsului:**

Dieta fără gluten este în mod current singura terapie eficientă ce garantează persoanelor ce suferă de celiachie o stare perfectă a sănătății digestive, caracterizată prin dispariția simptomelor clinic, normalizarea testelor clinic și restaurarea structurii normale a membrane mucoasei intestinale.

**Materii prime și auxiliare:** făină de orez, făină de ovăz, făină de semințe de in, pudră de roșcove, zahăr brut nerafinat, merișoare, ulei de cocos, lapte de soia, ouă, praf de copt.

[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) [19]

- **FURSECURI FĂRĂ GLUTEN PE BAZĂ DE FĂINĂ DE MIGDALE ȘI FĂINĂ DE OREZ**

**Descrierea produsului**

Biscuiții fără gluten pe bază de făină de migdașe și făină de orez sunt un desert pe care oricine îl poate consuma. Acești biscuiți cu un conținut caloric redus și sunt recomandați în dieta persoanelor ce suferă datorită bolii celiace numite intoleranță la gluten.

**Materii prime și auxiliare:** făină de migdale, făină de orez, îndulcitor cu ștevie, ulți de cocos, praf de copt, afine

[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/2017/catalog%20student%20fest%202017.pdf) [22]

- **PÂINE FĂRĂ GLUTEN**

**Descrierea produsului:**

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

**Ingrediente:** făină de orez, făină de porumb, făină de hrișcă, amidon din porumb, tarâte de psyllium, drojdie, sare, apă.

<https://www.gustusor.ro/paine/p%C3%A2ine-%C8%9B%C4%83r%C4%83neasc%C4%83-f%C4%83r%C4%83-gluten.html>) [17]

- **PÂINE FĂRĂ GLUTEN SEMINȚE DE IN ȘI SUSAN**

**Descrierea produsului:** Pâine fără gluten cu quinoa ce are calitate nutrițională superioară și semințe de in și crește aportul de minerale din organism.

**Ingrediente:** făină de quinoa, și semințe de susan, tapioca și amidon de porumb, gumă de xanthan, zahăr, ulei de floarea soarelui, sare, apă.

<http://noglutensugar.ro/produs/paine-fara-gluten-proaspata-cu-in-si-susan>) [11]

- **PÂINE FĂRĂ GLUTEN CU FIBRE**

**Descrierea produsului:**

Pâinea fără gluten este bogată în fibre vegetale datorită conținutului de tărâță de psyllium, semințe de in măcinate, făină de orez și mei. Fibrele reduc riscul de diabet, boli ale inimii și cancer. Fibrele mențin sentimentul de sațietate pentru o perioadă mai lungă de timp după masa, ajutând tranzitul intestinal, favorabil pentru pierderea în greutate, eliberează constipația.

Suplimentele de fibre pentru cantitatea de vitamine A, B, D, E, minerale, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, acid folic, grăsimi sănătoase.

**Ingrediente:** făină de orez, făină de mei, semințe de in măcinate, semințe de susan, tărâță de psyllium, drojdie, ulei de floarea soarelui, sare de Himalaya, apă.

<http://noglutensugar.ro/produs/woo-single-4/>) [12]

- **PÂINE CU FĂINĂ FĂRĂ GLUTEN – cu semințe**

**Descrierea produsului:**

Făină de hrișcă, tărâță de psyllium, amidon de cartofi, maia din orez integral, sare, semințe de floarea soarelui, susan, in și dovleac. Nu se utilizează praf de copt, drojdie, bicarbonate de sodiu, substanțele ce sunt utilizate în pâinea cu făină fără gluten pentru a le ajuta să crească sau să lege aluatul.

**Ingrediente:** făină integrală de hrișcă, amidon de porumb, tărâță de psyllium, sare, semințe de in, semințe de floarea soarelui, semințe de dovleac, cu semințe de susan.

<https://mamapan.ro/produs/paine-din-fainuri-fara-gluten/>) [16]

- **PÂINE CU FĂINĂ DE OREZ ȘI MIGDALE**

**Descrierea produsului:**

Pâine cu făină de migdale are conținut redus de carbohidrați și este bogată în nutrienți. Cel mai mare beneficiu al acestei pâini este acela că are un conținut ridicat de vitamin E, care este un puternic antioxidant. Făina de migdale are conținut redus de zahăr și bogat în protein, fiind mai sănătoasă decât pâinea din făină albă.

**Ingrediente:** făină de orez, făină de migdale, amidon de cartofi, tărață de psyllium, 0,8% sare.  
<https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-migdale/> [15]

- **PÂINE CU FĂINĂ DE OREZ ȘI CÂNEPĂ**

Pâinea cu făină de orez și cânepă este un ”medicament” utilizat pentru a trata diferite afecțiuni sau în diete foarte stricte. Este o pâine cu un gust amar datorită cânepii, dar și umed în interior. Datorită proprietăților analgezice, cânepa poate fi administrate în tulburările gastrice severe, ulcere gastrice, boli respiratoria – astm, emfizem sau bronșită cronică.

**Ingrediente:** făină de orez brun, maia din orez brun, amidon din cartofi, tărață de psyllium, sare.  
<https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-canepa/> [14]

- **PÂINE CROCANTĂ FĂRĂ GLUTEN**

**Descrierea produsului:**

Pâinea crocantă fără gluten este un înlocuitor hrănitor pentru pâine și produsele de panificație clasice. Pâinea crocantă este un aliment neperisabil și conține multe fibre, vitamine, minerale și alte substanțe benefice pentru sănătate. Datorită conținutului scăzut de grăsimi, este potrivită și în curele de slăbire.

**Ingrediente:** Amidon de cartofi, făină de orez, făină de amarant, ulei de rapiță, fibră de trestie de zahăr, lapte praf degresat fără lactoză, sirop de zahăr, zahăr, drojdie de orez uscată (făină de orez, apă), emulgator: mono- și digliceride ale acizilor grași; drojdie, sare de masă, îngroșător: guma de guar; fenicul, anason, chimion.

[https://gymbeam.ro/paine-crocanta-fara-gluten-wasa.html?gclid=Cj0KCQjwZ7BRDzARIsAGjbK2YbnVsx\\_ZI0kuo\\_upyhBguOgYH4J8\\_OICelZTHIQuf5Jp\\_lusllHRgaAjdbEALw\\_wcB#36169](https://gymbeam.ro/paine-crocanta-fara-gluten-wasa.html?gclid=Cj0KCQjwZ7BRDzARIsAGjbK2YbnVsx_ZI0kuo_upyhBguOgYH4J8_OICelZTHIQuf5Jp_lusllHRgaAjdbEALw_wcB#36169) [13]

- **PÂINE EXTRUDATA FARA GLUTEN CU DOVLEAC**

**Ingrediente:** macinis de porumb(37%), crema de dovleac(18%), ulei vegetal(palmier,shea),zer praf, maltodextrina, mei(8%), praf de cascaval(cascaval, sare emulgatoare: fosfat de sodiu), faina de hrisca(1%), sare, lecitina de soia, sare.

<http://noglutensugar.ro/produs/paine-extrudata-fara-gluten-cu-crema-de-dovleac-abonett-26g/> [10]

#### REFERINȚE:

1. Stanescu, A., 2006. Diagnostic in boala celiaca la copil –Editura Cartea Universitara, Bucuresti, , ISBN (10) 973-731-465-4.
2. 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.
3. \*\*\* [https://www.qbebe.ro/mama/alimentatie/alimentatia\\_in\\_bolile\\_digestive](https://www.qbebe.ro/mama/alimentatie/alimentatia_in_bolile_digestive)
4. \*\*\* [www.bidmc.org](http://www.bidmc.org)
5. \*\*\* [www.healthline.com](http://www.healthline.com)
6. \*\*\* [www.mayoclinic.com](http://www.mayoclinic.com)
7. \*\*\* [www.medicinenet.com](http://www.medicinenet.com)
8. \*\*\* [www.symptomfind.com](http://www.symptomfind.com)
9. \*\*\* [www.webmd.com](http://www.webmd.com)
10. \*\*\* <http://noglutensugar.ro/produs/paine-extrudata-fara-gluten-cu-crema-de-dovleac-abonett-26g/>
11. \*\*\* <http://noglutensugar.ro/produs/paine-fara-gluten-proaspata-cu-in-si-susan>
12. \*\*\* <http://noglutensugar.ro/produs/woo-single-4/>
13. \*\*\* [https://gymbeam.ro/paine-crocanta-fara-gluten-wasa.html?gclid=Cj0KCQjwZHZ7BRDzARIsAGjbK2YbnVsx\\_ZI0kuo\\_upyhBguOgYH4J8\\_OICeIZTHIQuF5Jp\\_luslJHRgaAjdbEALw\\_wcB#36169](https://gymbeam.ro/paine-crocanta-fara-gluten-wasa.html?gclid=Cj0KCQjwZHZ7BRDzARIsAGjbK2YbnVsx_ZI0kuo_upyhBguOgYH4J8_OICeIZTHIQuF5Jp_luslJHRgaAjdbEALw_wcB#36169)
14. \*\*\* <https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-canepa/>
15. \*\*\* <https://mamapan.ro/produs/paine-cu-faina-de-orez-si-migdale/>
16. \*\*\* <https://mamapan.ro/produs/paine-din-fainuri-fara-gluten/>
17. \*\*\* <https://www.gustusor.ro/paine/p%C3%A2ine-%C8%9B%C4%83r%C4%83neasc%C4%83r%C4%83r%C4%83-gluten.html>
18. \*\*\* <https://www.usab--tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf>
19. \*\*\* <https://www.usab--tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf>
20. \*\*\* <https://www.usab--tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf>
21. \*\*\* <https://www.usab--tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2019/catalog%20student%20fest%202018%20final.pdf>
22. \*\*\* <https://www.usab--tm.ro/utilizatori/tpa/file/student%20fest/2017/catalog%20student%20fest%202017.pdf>
23. \*\*\* [www.fara-gluten.ro](http://www.fara-gluten.ro)

## CAPITOLUL 4. TEHNOLOGIA DE FABRICAȚIE A PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE CU ADAOS DE FIBRE SOLUBILE

În mod traditional, fibrele sunt compuși chimici ca celuloza, hemiceluloza, pectina și lignina. În prezent, multe țări se bazează pe o „abordare analitică” pentru a determina ce este sau nu fibra considerată în scopul listării conținutului de fibre pe etichetele alimentelor (Weibiao Zhou, Y. H. Hui.2014) [16].

Fibrele alimentare, conform Comisiei Codex Alimentarius (ALINORM 09/32/A from 2009)[18], sunt reprezentate de polimeri de carbohidrați cu zece sau mai multe unități monomerice, ce nu sunt hidrolizate de către enzime endogene în intestinul mic al oamenilor.

Fibrele alimentare pot fi împărțite în trei grupe, **fibre alimentare insolubile, fibre alimentare solubile și amidon rezistent**. Fibrele alimentare solubile au fost utilizate ca agent de îngroșare, emulgator, stabilizator, înlocuitor de grăsime, agent de suspensionare și gelificare, de exemplu în industria farmaceutică.

Fibrele alimentare sunt un produs important în produsele de panificație de astăzi. Popularitatea

Popularitatea fibrelor în produsele de panificație provine de la interesul în creștere în dezvoltarea alimentelor sănătoase, în special pâine, ce sunt utilizate în prezent ca vehicule pentru fibrele alimentare. Principalele fibre solubile utilizate în produsele de panificație sunt:  **$\beta$ -Glucani, Arabinoxylan, gumă arabică, inulină și polidextroză**. (Weibiao Zhou, and Y. H. Hui 2014) [16]

$\beta$ -Glucanii sunt polizaharide solubile ce apar în endospermul pereților celulelor din semințele de grâu, ovăz, orz și secară.

Nivelul  $\beta$ -Glucanilor din cereale variază de la 0,5-1% la grâul integral până la 3-11% în orz.  $\beta$ -Glucanii sunt homopolizaharide ce au o singură unitate de zahăr,  $\beta$ -D-glucopiranoză (Cui și Roberts, 2009) [5].

$\beta$ -Glucanii au o capacitate foarte mare de înlocuire a capacității, de reținere a apei, emulsifiere și de formare a filmului în cazul produselor de panificație, dar este foarte sensibil la diferenții parametrii de procesare. (Weibiao Zhou, Y. H. Hui 2014) [16]

Vâscozitatea  $\beta$ -Glucanilor în soluție este în principal controlată de concentrație, distribuția greutatei moleculare și structură. Eficacitatea  $\beta$ -glucanului de ovăz în controlul nivelului postprandial de glucoză și insulină din sânge depinde de vâscozitatea acestuia. (Cui and Wang, 2009)[6]

Deasemenea, se crede că  $\beta$ -Glucanii au un rol important în scăderea colesterolului din plasma fiind asociat cu vâscozitatea sa în intestinul uman (Wolever et al., 2010)[17]. De aceea, depolimerizarea și degradarea polimerului afectează advers proprietățile funcționale ale  $\beta$ -Glucanilor din cereale.

**$\beta$ -Glucanul** este cea mai sensibilă fibră alimentară la diferenți parametri de procesare. Vâscozitatea  $\beta$ -glucanului în soluție este în principal controlată, distribuția greutatei moleculare și structura) (Andersson *et al.*, 2009) [2].



Enzimele endogene din făină lucrează mai repede atunci când sunt hidratate și conduc la scăderea greutateii moleculare a polimerului.

Deoarece endo  $\beta$ -glucanazele prezente în cereale acționează la întâmplare greutatea moleculară scade foarte rapid. De exemplu, între 11+6 minute de fermentare în timpul producției de fibre de secară și ovăz, a fost observată o scădere cu 73% a greutateii moleculare a  $\beta$ -glucanilor . (Andersson et al. , 2009)[2].

În timpul procesului de pâine poate avea loc o pierdere imensă a fracțiunii cu lanț lung de  $\beta$ -glucan. O comparație a profilurilor de distribuție a făinii de secară și a pâinii demonstrează degradarea și trecerea către greutatea moleculară mică a  $\beta$ -glucanului în timpul fabricării pâinii.

Făina are un profil unimodal de distribuție, în timp ce pâinea are o distribuție bimodală cu o schimbare a greutateii moleculare în timpul procesării (Weibiao Zhou, Y. H. Hui 2014) [16].

Malaxarea aluatului și fermentarea conduc la obținerea unei scăderi semnificative a greutateii moleculare a  $\beta$ -glucan.

Reducerea activității  $\beta$ -glucanazei în aluat poate ajuta la menținerea greutateii moleculare a  $\beta$ -glucanului și astfel la valoarea nutrițională a pâinii (Andersson et al., 2004)[2].

În timpul procesării, textura are un rol important în determinarea destinului  $\beta$ -glucanului.

Boabele parțial măcinate sau mărunțite sau tărațele cu particule grosiere, atunci când sunt incluse în pâine, mențin greutatea și conținutul molecular al  $\beta$ -glucanului mai bun decât făina măcinată fin.

Utilizarea ingredientelor și a parametrilor de procesare ce minimizează degradarea  $\beta$ -glucanului extractabil, cum sunt fermentarea scurtă și timpul de malaxare în timpul fabricării pâinii și încorporarea tărațelor cu dimensiune mare a particulelor, este recomandată. (Åman et al. , 2004) [1]

Polimerul devine mai extractabil în timpul procesării, probabil datorită scăderii greutateii moleculare, și astfel lanțurile moleculare scurte sunt mai ușor de extras. Creșterea solubilității  $\beta$ -glucanului este dependentă de condițiile de procesare (Vasanthan et al. , 2002)[15].

Extractibilitatea mare a  $\beta$ -glucanului este în general un aspect pozitiv al procesării dacă degradarea poate fi minimizată. Rakha et al., 2010 au comparat extractibilitatea  $\beta$ -glucanului în pâinea crocantă (29%) și în pâinea moale (35%), și au descoperit că pâinea moale are o cantitate ridicată de  $\beta$ -glucan extractabil, dar se observă o degradare mai mare a acestuia.

O probă de pâine crocantă extrudată a avut cea mai mare extractibilitate (47%) și menține greutatea moleculară mai mult decât alte pâini moi și pâini crocante studiate.

S-a constatat că extractibilitatea crește odată cu creșterea temperaturii și a conținutului de umiditate în timpul coacerii, astfel încât extractibilitatea  $\beta$ -glucanului și greutatea moleculară au o importanță nutrițională și pot fi manipulate prin tratament fizic, termic și enzimatic (Rakha et al., 2010) [11].

Arabinoxilanii pot fi găsiți în majoritatea cerealelor cum sunt secară, orz, ovăz, sorg, porumb, mei, psyllium, semințe de in, iarbă pangola, lăstar de bambus și iarbă de secară.

Cel mai mare conținut de arabinoxylan este găsit în secară, urmat de grâu, orz, orez și sorg. Arabinoxilanii constituie o sursă majoră de fibre alimentare pentru dietă.

Ca ingredient alimentar, arabinoxilanii pot afecta capacitatea de reținere a apei, reologia aluatului sau retrogradarea amidonului. Arabinoxilanii au efecte importante asupra procesării cerealelor cum sunt măcinarea, fabricarea berii și a calității procesului de fabricare a pâinii. Pot fi utilizați ca agenți de formare a filmului, criostabilizatori și agenți activi de suprafață în diverse produse alimentare (Delcour Jan A. and Poutanen Kaisa, 2013) [7].

Pâinea este un aliment de bază la nivel mondial, fiind o sursă excelentă de energie, proteine, fibre dietetice, minerale, vitamine și mulți alți compuși bioactivi. Utilizarea făinii rafinate în pâine scade conținutul său de fibre dietetice și compuși bioactivi asociați.

Prin urmare, făină integrală, tărâțe, făină compozită, amidon rezistent la fructo-oligozaharide sau concentrate de fibre au fost adăugate pâinii pentru a o îmbogăți cu fibre dietetice. Aceste ingrediente pot modifica aluatul și proprietățile pâinii, astfel încât procesul de fabricare a pâinii trebuie ajustat pentru a obține produsele dorite.

Multe procese pot duce la pierderea funcționalității și a efectelor pozitive asupra sănătății componentelor solubile din fibre dietetice, un aspect important de luat în considerare atunci când se creează produse inovatoare (Rakha și colab., 2010) [11].

#### *Fortificarea cu concentrate de fibre*

Fibrele comerciale din grâu, porumb, ovăz și orz ce conțin cantități mari de fibre solubile sunt disponibile și pot fi încorporate pentru a produce pâine cu conținut ridicat de fibre (Sabanis et al., 2009a) [13]. Nutrim și UltraTrim, Glucagel, OatWell și Viscofibre sunt câteva exemple de isolate/concentrate bogate în  $\beta$ -glucan.

Alte surse de fibre solubile (gume, mucilagii, fibre de mazăre, pectin, coajă de cartof) pot fi încorporate în pâine.

Alte surse potențiale sunt fibrele sintetice cum este polidextroza și fibrele modificate chimic din lignocelulozic nelemnos. Unele dintre aceste isolate de fibre sunt adăugate în scopuri tehnologice pentru a împărți caracteristicile favorabile ale pâinii.

Alte concentrate de fibre conțin componente specifice fibrelor dietetice și oferă anumite beneficii pentru sănătate.

Produsele fără gluten sunt fabricate pentru populația ce suferă de boala celiacă, care este o tulburare genetică autoimună care apare datorită includerii glutenului în dietă.

Este cauzată de o secvență de proteine a prolaminei specifice grâului (gliadină), seară (secalin) și orz (hordein) și afectează aproximativ 1% din populația globală (Delcour Jan A. și Poutanen Kaisa, 2013) [7]

Eliminarea glutenului este o provocare pentru brutari pentru a produce pâine fără gluten acceptabilă. Deoarece făina de grâu, seară și orz sunt în principal înlocuite cu amidon fără gluten în pâinile fără gluten, populația cu celiachie nu ajunge la doza recomandată de fibre alimentare (Lee *et al.*, 2009)[9].

Pentru a corecta deficiența fibrelor la persoanele cu celiachie, pâinea fără gluten poate fi suplimentată cu fibre comerciale din ovăz, orez sau tărâțe de porumb.

Adăugarea de fibre poate aduce proprietăți favorabile pâinii, deoarece adăugarea a 3 % fibre din porumb în pâinea fără gluten produce de obicei o pâine cu volum mai mare și cu un miez mai mare în comparație cu pâinea fără gluten fără fibre (Sabanis *et al.*, 2009a)[13].

Sabanis și colab., 2009 a optimizat formularea pâinii fără gluten prin adăugarea a 6,5 % fibre de porumb ce a condus la un conținut de 5,2% conținut de fibre în pâine.

Adăugarea fibrelor de porumb în pâine a condus la un scor de acceptabilitate mai mare în comparație cu pâinea fără adaos de suplimente

Alte surse de fibre, altele decât cele din cereale, au potențialul să crească nivelul de fibre alimentare din pâine. Inulina poate fi încorporată în pâine pentru a spori fibrele dietetice solubile. Încorporarea a 8% inulină în amidonul de grâu crește conținutul de fibre alimentare de la 1,4% în proba martor până la 7,5% (Gallagher *et al.*, 2004)[8].

Atunci când inulina este încorporată în pâine, poate conduce la o stabilitate mai mare a aluatului, crește volumul pâinii, îmbunătățește culoarea cojii și textura miezului.

Frăgezimea pâinii poate fi afectată negativ prin adăugarea de inulină iar efectul este mai pronunțat cu colorarea crustei lungi și duritatea miezului.

Cu toate acestea, cu un timp de coacere mai scurt (17 min în loc de 20 min pentru pâinea normală), se poate obține o pâine ce conține până la 5% inulină, cu o acceptabilitate generală

similară cu cea a pâinii albe. Timpul mai scurt de gătit este, de asemenea, eficient din punct de vedere energetic (Poinot et al, 2010) [10].

Diferenți parametri de procesare: malaxare, temperatură, fermentare, pH, enzime endogene și altele ce pot conduce la o degradare semnificativă a componentelor fibrelor alimentare în timpul coacerii (Åman *et al.*, 2004[1]; Andersson *et al.*, 2009;[3]).

S-a observat că temperatura mai ridicată poate rupe legăturile glicozidice din polizaharidele fibrelor alimentare, conducând la depolimerizare (Selvendran and Robertson, 1994[14]). Măsura acestui efect depinde de intensitatea tratamentului termic.

Într-un studiu referitor la conținutul de fibre alimentare ale produselor cu seară, au fost descoperite diferențe imense atribuite variațiilor din ingrediente și a condițiilor de procesare. În produsele alimentare studiate, conținutul de fibre alimentare din pâinile moi a variat de la 7,9 la 17,5% (în medie 12,6%), în timp ce în pâinile crocante variază de la 13,0 la 19,8% (în medie 17,8%). (Rakha et al., 2010)[11].

### **Arabinoxylan**

Rezultatele obținerii pâinii sunt creșterea conținutului de arabinoxylan (Andersson *et al.*, 2009)[3].

Malaxarea, fermentarea și coacerea influențează solubilizarea moleculelor de arabinoxilani (Cleemput *et al.*, 1997)[4]. Într-un alt studiu, după frământarea aluatului, maimult de 10% din arabinoxilani ce nu pot fi extrași în apă au devenit solubili iar la sfârșitul fermentării aproximativ 25% devin solubili în absența enzimelor (Rouau *et al.*, 1994)[12].

Procesul de coacere poate scădea gradul de solubilizare a moleculelor, deoarece miezul pâinii are mai puțini arabinoxilani decât aluatul.

### **Tehnologia de fabricare a produselor de panificație cu EMULGOLD**

EmulGold Fibre este un produs natural, fără OMG, sursă de fibre solubile (>90% la substanță uscată) produs din gumă de acacia de cea mai bună calitate.

#### **Proprietăți:**

- Valoare calorică scăzută și fără zahăr
- Bine tolerate la un aport de 40g/zi
- Termostabil și stabil în acid
- Prietenos cu dinții – fără efect cariogenic
- Culoare deschisă, fără gust, non-higroscopică și pudră cu vâscozitate scăzută
- Solubilitate instantă în apă caldă sau rece
- Grad înalt de funcționalitate în aplicațiile în panificație

Ca fibră, EmulGold Fibre nu este hidrolizată în intestinul subțire și de aceea are un indice glicemic zero.

Atunci când este adăugat într-un produs ce conține 100 g glucoză, EmulGold Fibre, la 20g, produce o scădere semnificativă în glucoza din plasmă (16.1%) și insulina serică (11,2%) la 90 de minute.

## REFERINȚE:

1. Åman P, Rimsten L and Anderson R (2004), *Molecular weight distribution of  $\beta$ -glucan in oat-based foods*, Cereal Chem , **81** , 356–60.
2. Andersson A.M, Armo E., Grangeon E, Fredriksson H., Andersson R and Åman P (2004), *'Molecular weight and structure units of (1→3,1→4)- $\beta$ -glucans in dough and bread made from hull-less barley milling fractions'*, J Cereal Sci , **40** , 195–204.
3. Andersson R, Fransson G, Tietjen M and Åman P (2009). *Content and molecular weight distribution of dietary fibre components in whole-grain rye flour and bread*, J Agric Food Chem , **57** , 2004–8.
4. Cleemput G, Booij C, Hessing M, Gruppen H and Delcour JA (1997). *Solubilisation and changes in molecular weight distribution of arabinoxylans and protein in wheat flours during bread-making, and the effects of endogenous arabinoxylan hydrolysing enzymes*, J Cereal Sci , **26** , 55–66.
5. Cui S.W. and Roberts K. (2009). In: *Modern biopolymer science: bridging the divide between fundamental treatise and industrial application*. KASAPIS S., NORTON I. T., and UBBINK J. B., eds. London: Academic Press. 399 – 449.
6. Cui S.W and Wang Q (2009). *Cell wall polysaccharides in cereals: chemical structures and functional properties*, Struct Chem , **20** , 291–7.
7. Delcor J.A. and Poutanen K, (2013). *Fibre-rich and wholegrain foods*, Woodhead Publishing Limited, ISBN 978-0-85709-038.
8. Gallanger E, Gormley T.R and Arendt E.K (2004), *'Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products'*, Trends Food Sci Technol , **15** , 143–52
9. Lee, S., Kim, S. and Inglett, G.E., 2005. *Effect of shortening replacement with Oatrim on the physical and rheological properties of cakes*. Cereal Chemistry, **82** (2), 120–4.
10. Poinot P, Arvisenet G, Grua- Priol J, Fillonneau C, Le- Baail A and Prost C (2010), *Influence of inulin on bread: Kinetics and physico- chemical indicators of the formation of volatile compounds during baking*, Food Chem , **119** , 1474–84.
11. Rakha A , Åman P and Andersson R (2010). *Characterization of dietary fibre components in rye products*, Food Chem , **119** , 859–67.
12. Rouau X , El- Hayek M. L and Moreau D (1994). *Effect of an enzyme preparation containing pentosanases on the bread-making quality of flours in relation to changes in pentosan properties*, J Cereal Sci , **19** , 259–72.
13. Sabanis D., Lebesi D and Tzia C (2009a), *Effect of dietary fibre enrichment on selected properties of gluten-free bread*, LWT – Food Sci Technol , **42** , 1380–9.
14. Selvendran R.R and Roberson J.A (1994). *Dietary fibre in foods: amount and type*, in Amado R , Frolich W and Barry JL, *Physico- chemical properties of dietary fibre and effect of processing on micronutrients availability* , Luxembourg: COST 92 Directorate general XIII, 11–19.
15. Vasanthan T, Gaosong J., Yeung J and Li J (2002). *Dietary fiber profile of barley flour as affected by extrusion cooking*, Food Chem , **77** , 35–40.
16. Weibiao Z., Hui Y.H. (2014). Bakery Products Science and Technology-Wiley-Blackwell.
17. Wolever T.M.S, Tosh M.S, Gibbs A.L, Brand- Miller J., Duncan AM, (2010), *Physicochemical properties of oat  $\beta$ -glucan influence its ability to reduce serum LDL cholesterol in humans: a randomized clinical trial*, Am J Clin Nutr , **92** , 723–32.
18. \*\*\*ALINORM 09/32/A from 2009

## **CAPITOLUL 5. TEHNOLOGIE PENTRU FABRICAREA PRODUSELOR DE PANIFICATIE CU ADAU DE PROBIOTICE PENTRU REGLAREA SISTEMULUI DIGESTIV**

Originea consumului de alimente cu probiotice pentru beneficiile lor pentru sănătate datează de la începutul secolului douăzeci. În 1908, cercetătoarea Elie Metchnikoff a primit Premiul Nobel pentru munca sa în imunologie, susținând că viața poate fi prelungită prin consumul de produse lactate fermentate. De atunci, probioticele au făcut obiectul a mii de cercetări științifice FAO / OMS și au definit probioticele ca fiind microorganisme vii care, atunci când sunt ingerate în cantități adecvate, oferă organismului numeroase beneficii pentru sănătate. (Côté, J., și colab., 2013) [3].

### **5.1 Rolul microbiotei intestinale**

Microbiota intestinală a evoluat împreună cu fiziologia umană, și acest proces simbiotic a lăsat intestinul uman plin de celule bacteriene, localizate în mare parte în colon: aproape 100 trilioane de celule în total reprezentând peste 1000 de specii de bacterii (Eckburg, P.B., et al., 2005). Această floră intestinală, numită activitate microbiologică internă joacă un rol important în menținerea sănătății.

Flora intestinală formează un efect de barieră și menține imunitatea mucoasei și prezența bacteriilor benefice în tractul intestinal ce previne colonizarea intestinului de patogeni și oferă astfel organismului imunitate împotriva infecțiilor (Zoetendal, E.G., et al., 2006)[11].

Microbiota din colon este implicată în completarea procesului digestiv de substanțe

Microbiota din colon este, de asemenea, implicată în finalizarea procesului digestiv prin fermentarea substanțelor precum fibrele dietetice, oligozaharidele, fructoza și lactoza care nu sunt digerate în stomac sau intestinul subțire. Fermentarea glucidelor produce acizi grași cu lanț scurt, în special butiratul, care este sursa primară de energie pentru celulele care acoperă colonul. Când nivelurile de butirat sunt scăzute sau absente, poate rezulta o inflamație caracteristică colitei ulcerative (Côté, J., și colab., 2013) [3].

În flora intestinală există un flux constant, iar echilibrul delicat dintre microorganisme poate fi perturbat de alimente, alcool, antibiotice, stres și tulburări digestive. Compoziția modificată a microbiotei (disbioză), cum ar fi creșterea numărului de bacterii patogene sau scăderea bacteriilor benefice, poate reduce efectul de barieră și poate contribui la diferite tulburări digestive, inclusiv balonare, tulburări intestinale, constipație, dispepsie, alergii, etc. (Collins, MD și Gibson, GR, 1999) [2].

Aceste condiții, la rândul lor, pot duce la dezvoltarea unor afecțiuni mai grave, cum ar fi colita ulcerativă, sindromul intestinului iritabil, boala Crohn, diabetul de tip 1 I și tip 2, obezitatea și boala celiacă (Nicholson, JK, și colab., 2005 ) [7].

## 5.2 Tehnologia de obținere a produselor de panificație cu *Bacillus coagulans* GBI-30

Consumatorii evoluează în comportamentul lor, adoptând o abordare proactivă a sănătății și a bunăstării.

- La nivel înalt, consumatorii evoluează în abordarea lor față de sănătate și bunăstare.
- Devin versiuni mult mai proactive, abordarea rapidă / reactivă din trecut (starea de sănătate mgmt / dietă)
- Și consumatorii folosesc alimente, băuturi, suplimente (precum și exerciții fizice) pentru a atinge obiectivele de sănătate și bunăstare.

Natura formării de spori a probioticelor precum *Bacillus coagulans* GBI-30, 6086 oferă viabilitate superioară în comparație cu alte tulpini probiotice

- Celule înalt viabile
- Supraviețuiește majorității proceselor de fabricare
- Nu necesită refrigerare
- Termen lung de valabilitate (până la trei ani)
- • Supraviețuiește împotriva acidității și a sărurilor biliare
- Siguranța este irefutabilă (peste 7 bilioane de doze individuale vândute – nu a fost raportate nici o reacție adversă)

### REFERINȚE:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Douglas, L.C., and Sanders, M.E. (2008). *Probiotics and prebiotics in dietetics practice*. J. Am. Diet Assoc. 108:510,

5. 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
6. Metchnikoff, E. (1908). *The Prolongation of life; Optimistic Studies*. G. P. Putnam's Sons, New York.
7. Nicholson, J.K., Holmes, E., and Wilson, I.D. (2005). *Gut microorganisms, mammalian metabolism and personalized health care*. Nat. Rev. Microbiol 3:431.
8. 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,
9. 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.
10. Sedow, P. (2006). *Spores of Bacillus subtilis: Their resistance to and killing by radiation, heat and chemicals*. J. Appl. Microbiol. 101:514,.
11. Zoetendal, E.G., Vaughan, E.K., and De Vos, W.M. (2006). *A microbial world within us*. Mol. Microbiol. 59:1639.
12. \*\*\*FAO/WHO. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Published online at [www.who.int/food-safety/publications/fs\\_management/en/](http://www.who.int/food-safety/publications/fs_management/en/)

## **CAPITOLUL 6. TEHNOLOGIA PENTRU OBȚINEREA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE CU CONȚINUT REDUS DE ZAHĂR ȘI GRĂSIME**

Grăsimile oferă corpului nostru calorii, energie și structură membranelor, materiale de construcție pentru hormoni și vitamine. 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 de astăzi cu conținut redus de grăsime. În industria de panificație, obținerea acestor tipuri de produse este încă în fază experimentală.

În cadrul experimentelor a fost utilizată margarină cu conținut redus de grăsime, în mod uzual cu 40-60% conținut de grăsime. Conținutul redus de grăsime este o problemă particulară pentru fabricarea produselor de patiserie și a biscuiților, acolo unde grăsimea joacă un rol semnificativ în modelarea structurii.

În tehnologia convențională de obținere, grăsimea formează un înveliș hidrofobic peste granulele de făină, formând astfel structurile caracteristice ale produselor, dar în timpul reducerii conținutului de grăsime acest lucru este doar parțial realizat. Pentru aceste produse, utilizarea grăsimilor cu o compoziție favorabilă de acizi grași poate fi o soluție, pe măsură ce consumul de acizi grași nesaturați are efecte fiziologice favorabile.

Produsele cu conținut redus de carbohidrați sunt preferate de consumatorii cu tulburări de metabolism, dar sunt preferate și de cei care preferă dietele. Un produs cu conținut redus de



carbohidrați este considerat a fi un produs de panificație, dacă față de produsul original conține cu cel puțin 30% mai puțini carbohidrați.

În practică, acest lucru este realizat prin creșterea conținutului de proteină utilizând îndulcitori naturali sau artificiali.

Înlocuirea cu îndulcitori este cea mai utilizată metodă în practică deoarece reducerea conținutului de zahăr afectează semnificativ gustul produsului, dar aceste substanțe reduc semnificativ acest effect.

Totuși, modificările trebuie să ia în considerare faptul că zahărul are un effect tehnofuncțional, astfel reducând cantitatea va avea un effect negative asupra capacității de hidratare a aluatului și a intensității reacțiilor Maillard pe suprafața produsului.

În selectarea îndulcitorului adecvat, în plus față de cele menționate mai sus, capacitatea de îndulcire, sensibilitatea la căldură și, în cazul îndulcitorilor intenșă, ADI-ul lor trebuie să fie luat în considerare.

Grăsimile oferă corpului nostru calorii, energie și structura membranelor, materiale de construcție pentru hormoni și vitamine. Se va acumula în corpul nostru un aport excesiv care poate duce la obezitate și la complicațiile acesteia.

În selectarea îndulcitorului potrivit, în plus față de cele menționate mai sus, capacitatea de îndulcire, sensibilitatea la căldură și, în cazul îndulcitorilor intenși, ADI-ul lor trebuie să fie luat în considerare.

Tehnologia pentru fabricarea produselor de panificație cu gama **Tastesense™** și gama

### **Biobake**

Produsul este bazat pe extracte din fructi și legume și intereaționează cu receptorii de gust din gură modificând percepția generală a gustului.

Tastesense reduce zahărul cu până la 30% fără a comprimate gustul și îmbunătățește senzația la nivelul gurii în cazul produselor cu conținut mai redus de zahăr.

Efectul este mai mare în combinație cu un îndulcitor cu o intensitate mai mare cum este sucraloza. Poate fi etichetat și ca aroma naturală.

### **Tehnologia pentru fabricarea produselor de panificație cu conținut redus de zahăr și conținut de grăsime**

#### **Reducerea grăsimii**

În industria de panificație, câteva tipuri de grăsimi sunt utilizate pentru a obține diferite produse. Produsele îmbogățite cu ouă sunt realizate cu 11% margarină per kilogram de făină, conform standardelor din Ungaria.

Produsul martor			
Material calculate la total făină%		Margarină	11
Făină BL55	100	Lapte praf	3
Drojdir	5	Ouă	1,5
Sare	1	Aditivi	0,5
Zahăr	10		

### **Tehnologia de producție pentru prajiturile fine împletite**

Acest tip de produs este caracterizat de faptul că au greutatea diferite dar compoziție similar și sunt realizate din aluat preparate utilizând aceeași metodă ca cea de la obținerea brișelor îmbogățite cu ouă.

Biscuiții sunt realizați la 0,25 kg, 0,50 kg și 1,00 kg unități utilizând 4 sau 6 nuiele și diferite tehnici de învărtire.

Această subpoziție include, de asemenea, prăjituri festive formate din două sau mai multe crenguțe de fire împletite și așezate una peste alta.

O pâine fină împletită cu greutatea de 0,25 kg este făcută din 4 fitile de 280 g de aluat prin împletitură simplă. Prăjiturile fine împletite de 0,50 kg și 1,00 kg pot fi făcute cu 4 sau 6 fitile folosind tehnica de împletit simplu sau fereastră. Pâinea de 0,50 kg este făcută cu o greutate totală de 560 g, iar cea de 1 kg cu o greutate totală de 560 g. Bucățile de aluat, formate folosind tehnica adecvată de filare, sunt crescute și coapte pe o tavă de copt.

Conținut de grăsime redus până la 8%

Material calculat la total făină %

BL55 făină	100
Drojdie	5
Sare	1
Zahăr	10
Margarină	8
Lapte praf	3
Ouă	1,5
Aditivi	0,5

#### **Tehnologie:**

##### Pregătirea materiilor prime:

- cernerea, cântărirea și amestecarea făinii
- cântărirea, dizolvarea și filtrarea sării
- măsurare, cântărire
- ajustarea și măsurarea temperaturii apei

##### Prepararea aluatului:

Măsurarea materiilor prime în malaxor, apoi acesta va amesteca aluatul.

- Adăugarea apei în timpul malaxării
- Timp de frământare: 10 minute
- Temperatura aluatului: 26-28 °C

##### Procesarea aluatului

Aluatul este înlăturat din malaxor, se lasă în repaus și este apoi modelat.

- greutate: 2,10 kg
- timp de repaus: 15 minue
- întindere, divizarea aluatului cu o mașină de divizat
- repaus timp de 10 minute
- modelarea și divizarea aluatului
- răsucirea aluatului într-o pâine cu 4 fitile

#### Dospirea:

Suprafața prăjiturelelor se va unge cu ou și se așează în forma. Plasați formele pe farfurii și apoi pe un cărucior pentru copt.

- Pe un carucior pentru copt ă camera de copt
- Timp de creștere: 70 minute
- Temperatură: 30-35 °C
- Umiditate: 80-100%

#### Coacere:

Căruciorul de coacere este plasat într-un cuptor rotativ încălzit corespunzător. Nu este necesară folosirea aburului, deoarece suprafața a fost deja tratată.

Temperature cuptorului: 200 °C

Timp de coacere: 17 minute

### **Inlocuirea grăsimii cu ulei**

#### **Produse de napolitane**

Tehnologie:

Prepararea suspensiilor:

Intermediarul lichid, suspensia de napolitana, este un system de dispersie heterogeny, mediul de dispersie fiind apa, particulele solide de făină sunt suspensionate în soluția apoasă a materiilor prime.

Atunci când particulele de făină sunt amestecate cu apă, se umflă foarte bine, dar pentru că apa este prezentă în exces și separă individual particulele de făină una de cealaltă, particulele de făină umflate nu intră în contact unele cu celelalte și nu se poate forma un schelet. Temperatura suspensiei preparate este de 18-20°C.

Din punct de vedere al condițiilor tehnologice ale producției de napolitana, vâscozitatea suspensiei lichide trebuie să fie de o mare importanță pentru transportul cu ajutorul pompei și dozarea uniform.

Vâscozitatea suspensiei preparate utilizând făină de aceeași concentrație și temperatură poate varia pe o gamă largă.

Vâscozitatea este determinată în primul rând de conținutul de proteină al făinii și de capacitatea acesteia de umflare.

Vâscozitatea constantă poate fi atinsă prin ajustarea conținutului de apă al suspensiei la diferite tipuri și calități.

Turbo mixerele sunt utilizate pentru a produce suspensie de napolitană lichidă. În plus față de mixerele intermitente, mixerele

În plus față de mixerele intermitente, mixerele vibratoare continue au devenit recent mai frecvente.

Experimentele cu mixere continue arată că este de preferat combinarea amestecării mecanice și vibratorii.

Amestecarea prin vibrații permite diferitelor componente să fie bine distribuite și în același timp previne diferitele materiale să se lipească de lamele de amestecare.

Este extrem de important să filtrăm suspensia de napolitane înainte să intre în camera de coacere pentru a asigura dozarea precisă. Operarea nu trebuie să fie omisă de la nicio tehnologie; este o condiție prealabilă pentru o bună calitate și funcționarea continuă a liniei de producție a napolitanelor.

Prăjirea vafelor:

Forma stratului de napolitane este realizată într-o matriță cu forma adecvată în echipamentul de coacere. Suspensia este pompată prin sistemul de conducte până la rezervorul de dozare.

Dozarea este realizată printr-un alimentator automat. Două procese simultane, uscarea și coacerea, sunt tipice solidificării termice a napolitanelor subțiri.

Procesul de transfer al napolitanelor este caracterizat prin procesul de transfer al apei și 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 există un schimb intens de căldură în stratul de contact, care scade doar în timpul formării ulterioare a vaporilor.

Rezultă că, având în vedere transferul intens de căldură, încălzirea este mai mare în prima etapă a operației. Apa legată de absorbție este îndepărtată 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 exterioare și interioare ale napolitanelor tinde să scadă, ajungând la un minim la sfârșitul procesului.

Temperatura suspensiei de napolitana în timpul coacerii poate varia semnificativ prin modificarea temperaturii suprafeței de coacere.

Experiența a arătat că, cu transfer de căldură pe o singură față, 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 ambele fețe, ambele părți ale foi de napolitană vor avea aproximativ același conținut de apă la sfârșitul operației, astfel încât foile de napolitană nu se deformează în timpul depozitării, care este o caracteristică inerentă a transferului de căldură pe o singură față. Un alt avantaj al transferului de căldură pe ambele fețe este acela că timpul de coacere este redus cu aproximativ 10%.

Ingrediente: Produs martor

Făină (BL-55): 1 kg

Zahăr pudră: 0,5 kg

Margarină: 0,45 kg

Lapte: 1 l

Înainte de coacere, aluatul este de culoare galbenă, lucios la suprafață, ușor curgător, lipicios și dens. Se coace pentru 2-2,5 minute. După coacere, este uniform de culoare galben-maronie. Se fărâmițează ușor, este crocant și are un gust dulce delicat. Nu se lipește de tavă 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: 1l

Este mai închis la culoare, are o suprafață lucioasă și formează un aluat omogen. Este nevoie de mai puțin timp pentru coacere și se va arde mai repede. Aceeași culoare ca proba martor , cu o senzație uleioasă.

## Reducerea conținutului de zahăr

### 1. Înlocuirea parțială a zahărului cu miere

Mierea este cel mai vechi îndulcitor potrivit pentru consumul uman și, datorită conținutului de carbohidrați, și oferă energie semnificativă (1385Kj/100g).

Prăjiturile cu termen mare de valabilitate realizate cu miere se numesc turtă dulce.

#### Tehnologie:

- Pregătirea pastei de bază cu miere
- Pregătirea aluatului de bază cu zahăr
- Amestecarea mierii cu aluatul cu zahăr și miere
- Modelarea aluatului
- Coacere
- Răcire

Miere / zahăr raport Ingrediente (kg)	100% zahăr	75% zahăr: 25% miere	50% zahăr: 50% miere	25% zahăr: 75% miere	100% miere
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 slăbire (alcalin)	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Arome (condimente mixte)	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015

### 2. Substituția zahărului

Prezentarea tehnologiei de obținere a producției de pandișpan

Pandișpanul (budinca de pandișpan): un aluat realizat cu făină de grâu, zahăr și ouă, dospit cu spumă de albuș de ou. Poate fi rotund sau pătrat, tăiat în foi și aromat cu o varietate de ingredient suplimentare. (Ghidul alimentar maghiar, 2013)

Pandișpanul este foarte ușor de realizat dar este și un tip de aluat ce necesită mai mult atenție. O greșeală de bază este realizarea unui aluat care se prăbușește și nu are o consistență ușoară. Metoda de preparare a produselor de patiserie va fi discutată în următoarele rânduri. Cel mai important ingredient al acestui produs de panificație este oul. Secretul pandișpanului este consistența ușoară a spumei, ce va fi obținută prin aerul ce este introdus în aluat.

Acest proces are loc atunci când albușele sunt bătute tari și atunci când albușurile sunt amestecate cu gălbenușurile.

Albușurile de ou trebuie să fie adăugate în oul bătut în timp ce le amestecăm cu zahărul până la omogenizare.

Lejeritatea aluatului este înlesnită de făină, Aceasta este măsurare în timpul preparării.

Este măsurată foarte precis utilizând o balanță. Făina este apoi cernută pentru a înlătura corpurile străine și pentru a o face mai omogenă. Procedura de sitare introduce aer între particulele de făină, ce joacă un rol important în creșterea volumului pandișpanului în timpul coacerii. În final, făina este ușor adăugată amestecului de protein, având grijă să nu lăsăm aerul să scape din aluat.

Amestecă întregul aluat în arc semicircular în sensul acelor de ceasornic. Apoi se plasează aluatul finit pe linia de panificație cu hârtie de copt, îl plasăm într-un cuptor preîncălzit și se coace.

<b>Ingrediente</b>	<b>Pandișpan cu eritrol</b>	<b>Pandișpan cu xylitol</b>	<b>Pandișpan cu ștevie</b>
Făină (g)	80 g	80 g	80 g
Ouă (bucăți)	6	6	6
Îndulcitor (g)	120 g	80 g	0,27 g

- Pandișpan cu erytrol
- Pandișpan cu xylitol
- Pandișpan cu ștevie