

***UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI  
MEDICINĂ VETERINARĂ, BUCUREȘTI  
FACULTATEA DE AGRICULTURĂ***

**CERCETĂRI PRIVIND  
UTILIZAREA FIBRELOR ALIMENTARE  
ÎN PRODUSE DE PANIFICAȚIE**

**TEZĂ DE DOCTORAT**

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC,**  
Prof. univ. dr. Petru NICULIȚĂ

**DOCTORAND,**  
Ing. Adina Elena RĂDUCANU

**BUCUREȘTI  
2008**

## CUPRINS

	Pag.
Prefață	2
Cuprins	3
Introducere	8
<b>PARTEA a I-a Studiu documentar privind stadiul actual al utilizării fibrelor alimentare în dietă</b>	<b>13</b>
<b>Capitolul 1</b> Studiu privind tendințele în alimentația modernă	<b>14</b>
1.1 Studiu privind alimentele funcționale	14
1.1.1 Alimentele funcționale – concept, definire, evoluție	17
1.1.2 Influența alimentelor funcționale în dieta zilnică	20
1.1.3 Piața alimentelor funcționale	23
1.1.4 Alimentele funcționale și fibrele alimentare	26
1.2 Studiu privind fibrele alimentare în nutriția zilnică	27
1.2.1 Situația actuală a consumului de fibre alimentare	27
1.2.2 Recomandări privind consumul zilnic de fibre alimentare	34
1.2.3 Calitatea senzorială a alimentelor funcționale cu conținut ridicat de fibre alimentare	41
1.2.4 Etichetarea alimentelor care conțin fibre alimentare	43
1.2.5 Educarea consumatorilor în sensul creșterii consumului de alimente bogate în fibre alimentare	49
1.3 Concluzii	51
<b>Capitolul 2</b> Studiu privind fibrele alimentare	<b>54</b>
2.1 Definirea fibrelor alimentare	54
2.2 Clasificarea fibrelor alimentare	56
2.3 Structura chimică și caracteristicile fibrelor alimentare	58
2.3.1 Fibrele alimentare insolubile	58
2.3.2 Fibrele alimentare solubile	59
2.3.3 Fibrele alimentare – glucide analoge	62
2.3.4 Alte fibre alimentare	63
2.4 Proprietățile fibrelor alimentare	64
2.5 Concluzii	66
<b>Capitolul 3</b> Studiu privind implicațiile nutriționale și fiziologice ale creșterii aportului de fibre alimentare	<b>67</b>
3.1 Fibrele alimentare și bolile gastrointestinale	68
3.2 Fibrele alimentare și cancerul	70
3.3 Fibrele alimentare și obezitatea	72
3.4 Fibrele alimentare și diabetul de tipul 2	78
3.5 Fibrele alimentare și bolile cardiovasculare	79
3.6 Concluzii	80

## *Cuprins*

---

<b>Capitolul 4</b> Studiu privind influența fibrelor alimentare asupra biodisponibilității sărurilor minerale în organismul uman	82
4.1 Rolul sărurilor minerale în organismul uman	84
4.2 Antinutrienții din sursele de fibre alimentare	89
4.3 Relația dintre fibrele alimentare și sărurile minerale	92
4.4 Concluzii	93
<b>Capitolul 5</b> Studiu privind posibilitățile de sporire a aportului de fibre alimentare prin dietă	94
5.1 Alimente bogate în fibre alimentare	94
5.2 Alimente îmbogățite cu fibre alimentare	99
5.2.1 Surse de fibre alimentare	99
5.2.1.1 Surse naturale de fibre alimentare	99
5.2.1.1.1 Utilizarea produselor secundare din industria alimentară ca sursă de fibre alimentare	99
5.2.1.1.2 Fibre alimentare din cereale	100
5.2.1.2 Surse sintetice de fibre alimentare	103
5.2.1.3 Alte surse de fibre alimentare	104
5.2.2 Procedee de îmbogățire a alimentelor cu fibre alimentare	105
5.2.3 Utilizarea fibrelor alimentare în panificație – implicații tehnologice	107
5.2.3.1 Influența adăugării fibrelor alimentare asupra proprietăților reologice ale aluatului și asupra calității produsului finit	108
5.3 Suplimentele alimentare	109
5.4 Concluzii	113
<b>Capitolul 6</b> Studiu privind posibilitățile de îmbunătățire ale valorii nutritive și fiziologice ale produselor de panificație cu fibre alimentare	115
6.1 Considerații despre valoarea nutritivă și valoarea energetică a alimentelor	115
6.2 Surse de sănătate pentru îmbunătățirea valorii nutritive și fiziologice ale produselor de panificație care conțin fibre alimentare	119
6.2.1 Considerații privind antioxidanții	119
6.2.2. Considerații privind acizii grași	120
6.2.2.1 Acizii grași polinesaturați – PUFA	121
6.2.2.2. Acizii grași <i>trans</i>	122
6.2.2.3 Acidul linoleic conjugat – CLA	122
6.2.3 Considerații privind <i>Spirulina platensis</i>	124
6.2.3.1 Utilizarea algelor în alimentația omului	124
6.2.3.2 Efectele consumului de <i>Spirulina platensis</i> asupra sănătății	125
6.3 Concluzii	127
<b>Capitolul 7</b> Concluzii	130
<b>PARTEA a II-a</b> Cercetări experimentale privind creșterea conținutului de fibre alimentare în produsele de panificație	133
<b>Capitolul 8</b> Metodele, materialele și aparatura utilizate în experimentări	134
8.1 Metodele, materialele și aparatura utilizate la determinarea indicatorilor de calitate ai făinurilor de grâu	134

## *Cuprins*

---

8.1.1	Metoda de determinare a umidității făinii de grâu	135
8.1.1.1	Materialele și aparatura utilizată	135
8.1.1.2	Principiul metodei	136
8.1.2	Metoda de determinare a acidității făinii de grâu	137
8.1.2.1	Materialele și aparatura utilizată	137
8.1.2.2	Principiul metodei	137
8.1.3	Metoda de determinare a conținutului de cenușă din făina de grâu	138
8.1.3.1	Materialele și aparatura utilizată	138
8.1.3.2	Principiul metodei	138
8.1.4	Metoda de determinare a conținutului de proteină din făina de grâu	139
8.1.4.1	Materialele și aparatura utilizată	139
8.1.4.2	Principiul metodei	140
8.1.5	Metoda de determinare a conținutului de gluten umed și a glutenului index din făina de grâu	141
8.1.5.1	Materialele și aparatura utilizată	141
8.1.5.2	Principiul metodei	142
8.1.6	Metoda de determinare a indicelui de deformare al glutenului din făina de grâu	144
8.1.6.1	Materialele și aparatura utilizată	144
8.1.6.2	Principiul metodei	144
8.1.7	Metoda de determinare a indicelui de cădere al făinii de grâu	145
8.1.7.1	Materialele și aparatura utilizată	145
8.1.7.2	Principiul metodei	146
8.2	Metodele, materialele și aparatura utilizate la determinarea indicatorilor de calitate ai drojdiei de panificație	147
8.2.1	Proprietățile organoleptice ale drojdiei de panificație	147
8.2.2	Metoda de determinare a umidității drojdiei de panificație	148
8.2.3	Metoda de determinare a capacității de dospire în aluat a drojdiei de panificație	148
8.2.3.1	Materialele și aparatura utilizată	148
8.2.3.2	Principiul metodei	149
8.2.4	Metoda de determinare a capacității de producere de CO <sub>2</sub> a drojdiei de panificație folosind zymotachigraful Chopin	149
8.3	Metodele, materialele și aparatura utilizate la determinarea indicatorilor de calitate ai aluaturilor obținute	151
8.3.1	Metoda de determinare a proprietăților reologice ale aluatului	152
8.3.1.1	Materialele și aparatura utilizată	152
8.3.1.2	Principiul metodei	152
8.3.2	Proba de coacere	155
8.3.2.1	Materialele și aparatura utilizată	155
8.3.2.2	Principiul metodei	155
8.4	Metodele, materialele și aparatura utilizate la determinarea indicatorilor de calitate ai pâinii	157
8.4.1	Metoda de determinare a volumului pâinii	158
8.4.1.1	Materialele și aparatura utilizată	158
8.4.1.2	Principiul metodei	160
8.4.2	Metoda de determinare a raportului H/D al pâinii	160
8.4.2.1	Materialele și aparatura utilizată	160
8.4.2.2	Principiul metodei	160
8.4.3	Metoda de determinare a porozității miezului pâinii	161
8.4.3.1	Materialele și aparatura utilizată	161

## *Cuprins*

8.4.3.2 Principiul metodei	161
8.4.4 Metoda de determinare a elasticității miezului pâinii	162
8.4.4.1 Materialele și aparatura utilizată	162
8.4.4.2 Principiul metodei	162
8.4.5 Metoda de determinare a acidității pâinii	164
8.4.5.1 Materialele și aparatura utilizată	164
8.4.5.2 Principiul metodei	164
8.4.6 Metoda de determinare a umidității pâinii	165
8.4.6.1 Materialele și aparatura utilizată	165
8.4.6.2 Principiul metodei	165
8.4.7 Metoda de determinare a notei pâinii	166
8.5 Studiu privind metodele de determinare a conținutului de fibre alimentare din alimente	167
8.5.1 Metoda Southgate pentru determinarea fibrelor alimentare	171
8.5.2 Metoda Englyst pentru determinarea fibrelor alimentare	172
8.5.3 Metoda Goering – Van Soest pentru determinarea fibrelor alimentare	173
8.5.4 Metoda ICC numărul 156/ 1994 pentru determinarea fibrelor alimentare totale	174
8.6 Concluzii	175
<b>Capitolul 9</b> Cercetări experimentale privind evaluarea pâinii cu fibre alimentare de pe piața românească, în vederea identificării ofertei și nevoilor de nutriție	176
9.1 Descrierea produselor studiate	176
9.2 Determinări efectuate în scopul stabilirii conținutului de substanțe nutritive al pâinilor studiate	180
9.2.1 Metoda de determinare a conținutului de grăsime	181
9.2.1.1 Materialele și aparatura utilizată	181
9.2.1.2 Principiul metodei	181
9.2.2 Metoda de determinare a conținutului de celuloză	183
9.2.2.1 Materialele și aparatura utilizată	183
9.2.2.2 Principiul metodei	183
9.2.3 Metoda de determinare a conținutului de fibre alimentare totale	184
9.2.3.1 Materialele și aparatura utilizată	184
9.2.3.2 Principiul metodei	185
9.2.4 Calculul valorii energetice a pâinilor analizate	189
9.3 Interpretarea rezultatelor	190
9.4 Concluzii	207
<b>Capitolul 10</b> Cercetări experimentale privind obținerea pâinii cu conținut ridicat de fibre alimentare și alte componente funcționale	209
10.1 Studii privind utilizarea de componente funcționale în pâinea din făină de grâu de diferite extracții	209
10.1.1 Stabilirea calității materialelor utilizate în experimentări	209
10.1.2 Influența înlocuirii totale a apei de frământare cu iaurt la obținerea pâinii din făină de diferite extracții	217
10.1.3 Influența înlocuirii parțiale a apei de frământare cu iaurt asupra calității pâinii din făină de diferite extracții	222
10.1.4 Influența adaosului de Spirulină asupra calității pâinii din făină de diferite extracții	226

## *Cuprins*

---

10.1.5 Influența adaosului combinat iaurt, Spirulină și fibre din tărâțe de grâu asupra calității pâinii din făină de diferite extracții	230
10.2 Stabilirea cantității optime de iaurt care se poate adăuga în pâinea din făină tip 1000 și făină măcinată total	243
10.3 Stabilirea parametrilor optimi pentru obținerea pâinii toast din făină tip 1000 și făină măcinată total cu adaos de 25 % iaurt	253
10.3.1 Stabilirea normei de consum pentru pâinea toast din făină 1000	263
10.3.2 Stabilirea normei de consum pentru pâinea toast din făină măcinată total	267
10.3.3 Calculul valorii energetice a produselor obținute în experimentări	271
10.4 Concluzii	272
<b>Capitolul 11 Concluzii</b>	<b>276</b>
<b>PARTEA a III-a Concluzii generale, contribuții originale ale autorului, diseminarea și transferul tehnologic ale rezultatelor cercetării</b>	<b>278</b>
<b>Capitolul 12 Concluzii generale și contribuțiile originale ale autorului</b>	<b>279</b>
12.1 Concluzii generale	279
12.1.1 Concluzii generale ale studiului documentar	279
12.1.2 Concluzii generale ale cercetărilor experimentale	281
12.2 Contribuții originale ale autorului	282
<b>Capitolul 13 Transferul tehnologic și diseminarea rezultatelor cercetării</b>	<b>284</b>
<b>Capitolul 14 Lista lucrărilor publicate</b>	<b>290</b>
<b>Bibliografie</b>	<b>292</b>
<b>Anexe</b>	<b>300</b>
Anexa 1 Substanțe nutritive în fructe	301
Anexa 2 Substanțe nutritive în legume și leguminoase	303
Anexa 3 Substanțe nutritive în nuci și semințe	306
Anexa 4 Diferențele dintre prevederile STAS 90 – 88 și STAS 91 – 83 față de prevederile SR 90 – 2007 și SR 91 – 2007	308
Anexa 5 Masa probei de lucru, pentru determinarea indicelui de cădere, în funcție de umiditatea probei	310
Anexa 6 Valorile calculate ale elasticității miezului pâinii	311
Anexa 7 Cantitatea de apă utilizată la determinarea capacității de producere a CO <sub>2</sub> de drojdia de panificație, folosind zymotachigraful Chopin	312

## INTRODUCERE

Evoluția științifică și tehnică a ultimilor ani a influențat și influențează vizibil modul de viață al generației actuale. Aceste influențe se reflectă în modul de hrănire al individului modern. Hrana consumată este prelucrată, rafinată, concentrată, astfel încâ să fie cât mai ușor de preparat și consumat, pentru a produce senzații gustative și pentru a atenua senzația de foame, fără a ține seama de necesitățile organismului și de efectele pe termen lung asupra stării de sănătate.

Tot mai des remarcăm că cei apropiați nouă suferă de afecțiuni grave, cu sfârșit tragic uneori. Aproape că a devenit normal să avem o valoare mărită a colesterolul, hipertensiune, să suferim de probleme de transit intestinal, să avem diabet, să fim grași sau chiar obezi. Realitatea cruntă este că, deși mâncăm ca să trăim, ceea ce mâncăm a ajuns să ne îmbolnăvească sau chiar să neucidă.

Incidența tot mai mare a bolilor de nutriție și costurile tot mai mari alocate tratării acestora, a alarmat nutriționiștii și autoritățile. Lupta se duce acum în sens invers, spre reorientarea către alimentația rațională, sănătoasă, pe stimularea individului de a practica sportul, de a face mișcare. Lupta este cu atât mai grea și mai costisitoare cu cât efectele dezechilibrelor alimentare sunt prezente în rândul copiilor.

Este evident faptul că starea de nutriție a diferitelor segmente ale populației este influențată de:

- oferta de alimente de pe piață;
- veniturile nete ale consumatorilor care permit accesul acestora la alimentele necesare acoperirii nevoilor nutriționale specifice vârstei, sexului, efortului depus, stilului de viață și stilului alimentar adoptat;
- gradul de educație nutrițională în ceea ce privește respectarea recomandărilor nutriționiștilor și acceptarea modificării stilului alimentar.

În condițiile globalizării pieței de produse alimentare, atenția consumatorilor este atrasă de către alimentele noi, diferite de cele cu care sunt obișnuiți și cu denumiri insuficient explicate, cum ar fi "dietetic food", "light food", "fast food", "GM food", "ethno food", "food supplements", "novel food", "**functional food**".

Redescoperirea influenței alimentației asupra stării de sănătate, a dus la apariția alimentelor funcționale, ca alimente cu proprietăți de prevenție și ameliorare a efectelor diferitelor afecțiuni cronice netransmisibile (NCD) așa cum sunt încadrate diabetul de tipul 2, obezitatea, afecțiunile cardiovasculare, diferitele forme de cancer, boli cu incidență tot mai mare și care contribuie la creșterea mortalității.

Preocuparea generală pentru dezvoltarea alimentelor funcționale a generat nevoia studierii și utilizării de noi ingrediente alimentare cu rol în menținerea și îmbunătățirea stării de sănătate. Astfel, a fost reconsiderată utilizarea fibrelor alimentare în producția de alimente și au fost inițiate studii privind rolul fiziologic al acestora în organismul uman.

Dezvoltarea alimentelor funcționale reprezintă o provocare în rândul tuturor celor implicați, necesitând atenție deosebită pentru:

- **cercetare**
  - colaborare pentru definirea și dezvoltarea termenului,
  - identificarea și explicarea mecanismelor de acțiune asupra sănătății a ingredientelor funcționale,
  - identificarea cerințelor consumatorilor,

## *Introducere*

---

- identificarea necesarului de nutrienți al populației, în sensul identificării carențelor și a supraconsumului de substanțe nutritive,
  - contribuție la creșterea nivelului de informare și educare a consumatorilor;
- **industrie**
- colaborare cu cercetarea pentru a răspunde cererii de alimente de pe piață,
  - respectarea drepturilor și intereselor consumatorilor.
  - respectarea legislației alimentare în vigoare, pentru a asigura sănătatea și securitatea consumatorilor,
  - contribuție la creșterea nivelului de informare și educare a consumatorilor;
- **autorități**
- elaborarea strategiilor și politicilor alimentare corecte, care să asigure securitatea alimentară și sănătatea populației,
  - elaborarea legislației specifice pentru lanțul alimentar și care să ajute la garantarea și promovarea alimentelor cu efecte dovedite asupra sănătății.
  - promovarea intereselor consumatorilor,
  - contribuție la creșterea nivelului de informare și educare a consumatorilor;
- **consumatori**
- să își cunoască și să își apere drepturile,
  - să fie deschiși către schimbarea obiceiurilor alimentare,
  - să participe la programele de informare și educare a consumatorilor.

În contextul caracteristicilor și influențelor alimentației actuale, lucrarea "*Cercetări privind utilizarea fibrelor alimentare în produse de panificație*" a avut ca obiective principale:

- analizarea și identificarea tendințelor și orientărilor în alimentația modernă, cu accent pe domeniul fibrelor alimentare;
- analizarea și evaluarea pâinii cu fibre alimentare, ca produs de panificație, existente pe piața românească;
- identificarea posibilităților de îmbunătățire a valorii nutritive a pâinii cu fibre alimentare;
- elaborarea unei pâini cu fibre alimentare și compuși fiziologic activi, care să corespundă cerințelor consumatorilor și care să poată constitui, prin consum, o "sursă de sănătate";
- formularea concluziilor generale și transferul tehnologic al rezultatelor cercetărilor efectuate.

Îndeplinirea obiectivelor propuse a fost posibilă datorită resurselor științifice și tehnice din dotarea Institutului de Bioresurse Alimentare București (IBA), utilizate cu acordul generos al doamnei Director general dr. ing. Nastasia Belc.

Lucrarea are 312 pagini și este structurată în trei părți care conțin 14 capitole astfel:

- partea I-a este constituită din 7 capitole;
- partea II-a este alcătuită din 4 capitole;
- partea III-a conține 3 capitole;
- bibliografie care conține 162 de referințe;
- anexe – 7 anexe.



**PARTEA a I-a *Studiu documentar privind stadiul actual al utilizării fibrelor alimentare în dietă.***

**Capitolul 1 *Studiu privind tendințele în alimentația modernă.***

În acest capitol este analizat conceptul de aliment funcțional, terminologia specifică termenului și sunt identificate problemele și limitările existente în dezvoltarea pieței acestor produse. Având în vedere specificul lucrării, și anume fibrele alimentare, ultimul subcapitol justifică încadrarea produselor alimentare, deci și a celor de panificație, cu fibre alimentare în categoria alimentelor funcționale.

Tot în acest capitol este realizat studiu privind stadiul actual al consumului de fibre alimentare și recomandările privind consumul acestora pe plan mondial și național. De asemenea, este analizat modul în care fibrele alimentare influențează calitatea senzorială a alimentelor, precum și stadiul actual al reglementărilor europene și naționale privind alimentele cu fibre și etichetarea acestora. Având în vedere relația alimentație – stare de sănătate, precum și educația nutrițională a consumatorilor, sunt prezentate modalitățile de instruire și sensibilizare a consumatorilor, în scopul schimbării obiceiurilor alimentare, acceptarea alimentelor sănătoase și a stilului de viață.

**Capitolul 2 *Studiu privind fibrele alimentare***

În capitolul 2, a fost realizat studiu documentar privind evoluția definiției termenului de fibră alimentară, pentru uniformizarea și acceptarea definiției pe plan internațional, s-a realizat clasificarea compușilor, după mai multe criterii și au fost descrise structura, compoziția și rolul fiziologic al fiecăruia în parte. Au fost identificate problemele apărute în abordarea, definirea, dozarea și încadrarea fibrelor alimentare.

**Capitolul 3 *Studiu privind implicațiile nutriționale și fiziologice ale creșterii aportului de fibre alimentare***

Studiul efectuat pentru structurarea acestui capitol a avut în vedere rolul fiziologic și acțiunea fibrelor alimentare în fiecare categorie de afecțiune cronică netransmisibilă (boli gastrointestinale, cancer, diabet de tipul 2, obezitate, boli cardiovasculare).

**Capitolul 4 *Studiu privind influența fibrelor alimentare asupra biodisponibilității sărurilor minerale în organismul uman***

Studiul documentar realizat pentru abordarea subiectului a avut ca scop identificarea rolului vital al elementelor minerale în organismul uman, efectele substanțelor antinutritive asupra sărurilor minerale, precum și relația dintre fibrele alimentare și sărurile minerale, având în vedere faptul că antinutrienții însoțesc fibrele alimentare.

**Capitolul 5 *Studiu privind posibilitățile de sporire a aportului de fibre alimentare prin dietă***

Analiza realizată în acest capitol a avut ca obiectiv identificarea posibilităților de sporire a cantității de fibre alimentare din hrana zilnică. Au fost identificate sursele naturale și sintetice de fibre alimentare.

Creșterea conținutului de fibre alimentare în produsele de panificație se poate realiza prin adăugarea fibrelor alimentare în aluat. Din acest motiv au fost studiate implicațiile tehnologice pe care le determină adaosul de fibre alimentare, precum și modul în care adaosul de fibre influențează calitatea produsului finit.

Pe baza informațiilor deținute ca urmare a desfășurării activității din cadrul Serviciului de avizare a notificărilor suplimentelor alimentare IBA, am realizat un studiu privind suplimentele

## *Introducere*

---

alimentare care conțin fibre alimentare, comercializate în România, din luna mai, anul 2005, până în septembrie 2008.

### **Capitolul 6** *Studiu privind posibilitățile de îmbunătățire ale valorii nutritive și fiziologice ale produselor de panificație cu fibre alimentare*

În acest capitol au fost descrise noțiunile de *valoare energetică* și *valoare fiziologică* a alimentelor și au fost descriși biopolimerii care pot contribui la creșterea *valorii nutriționale* a alimentelor cu conținut ridicat de fibre alimentare.

### **Capitolul 7** *Concluzii*

Conține concluziile studiului documentar, pe baza cărora a fost elaborat planul de cercetare.

## **PARTEA a II-a** *Cercetări experimentale privind creșterea conținutului de fibre alimentare în produsele de panificație*

Direcțiile de cercetare urmate au avut următoarele obiective:

- evaluarea pâinii cu adaos de fibre alimentare de pe piața românească, în scopul identificării ofertei și nevoilor de nutrienți;
- cercetări experimentale privind obținerea unei pâini bogate în fibre alimentare și cu conținut ridicat de nutrienți fiziologic activi;
- stabilirea tehnologiei de producție a pâinii cu fibre alimentare și nutrienți fiziologic activi.

### **Capitolul 8** *Metodele, materialele și aparatura utilizate în experimentări*

Capitolul este structurat în patru secțiuni, în care, sunt descrise metodele, materialele și aparatura utilizate la determinarea indicatorilor de calitate ai materiilor prime utilizate în experimentări, a semifabricatelor obținute în etapele procesului tehnologic și a produsului finit: făină de grâu de diferite extracții, drojdie de panificație, aluat, pâine.

În această capitol a fost realizat *Studiu privind metodele de determinare a conținutului de fibre alimentare*.

Documentarea efectuată a condus la identificarea metodelor de determinare a fibrelor alimentare, așa cum au evoluat de-a lungul timpului, precum și a dificultăților apărute în dozarea corectă a cantității de fibre din alimente.

Studiul a evidențiat necesitatea existenței unei definiții a fibrelor alimentare unanim acceptate, precum și nevoia unei metode oficiale, acceptată pe plan mondial, de dozare a fibrelor alimentare.

### **Capitolul 9** *Cercetări experimentale privind evaluarea pâinii cu fibre alimentare de pe piața românească, în vederea identificării ofertei și nevoilor de nutrienți*

Pentru identificarea ofertei și a comparării cu conformitatea, față de cerințele pieței, ale diferitelor sortimente de pâine comercializate în magazinele alimentare din București, a fost realizat un studiu pe 38 de pâini, din făină de diferite extracții, cu sau fără adaos de fibre alimentare.

Pentru probele luate în studiu, au fost determinate umiditatea, conținutul de cenușă, de grăsime, de proteine, de glucide totale, de fibre alimentare totale precum și conținutul de celuloză. Pe baza rezultatelor obținute s-a calculat valoarea energetică a pâinii.

Din analiza și compararea rezultatelor au fost formulate concluziile prezentate la sfârșitul

## *Introducere*

---

capitolului și a fost identificată necesitatea creerii unui produs care să corespundă dorințelor consumatorilor.

### **Capitolul 10** *Cercetări experimentale privind obținerea pâinii cu conținut ridicat de fibre alimentare și alte componente funcționale*

Studiile experimentale efectuate au urmărit stabilirea influenței diferitelor ingrediente adăugate în aluaturi, la fabricarea pâinii din făinuri cu extracții mari, în scopul îmbogățirii acesteia în fibre alimentare și acid linoleic conjugat, precum și, pentru scăderea valorii energetice comparativ cu produsele existente pe piață. Datorită cererii de pâine tip toast de către tot mai mulți consumatori, s-au efectuat cercetări experimentale pentru optimizarea parametrilor tehnologici, pentru stabilirea tehnologiei și rețetei optime de producție a pâinii toast cu fibre, adaos de iaurt și margarină.

### **Capitolul 11** *Concluzii*

Conține, în formă sintetizată rezultatele și observațiile cercetărilor efectuate pentru realizarea studiului practic.

## **PARTEA a III-a** *Concluzii generale, contribuții originale ale autorului, diseminarea și transferul tehnologic ale rezultatelor cercetării*

### **Capitolul 12** *Concluzii generale și contribuții originale ale autorului*

### **Capitolul 13** *Diseminarea și transferul tehnologic ale rezultatelor cercetării*

### **Capitolul 14** *Lista lucrărilor publicate*

Factorii limitativi ai cercetării au fost:

- imposibilitatea determinării conținutului de acid linoleic conjugat din pâinile obținute;
- dificultățile în determinarea conținutului de fibre alimentare totale din făina materie primă și din pâinea obținută, datorită experienței reduse în utilizarea metodei de determinare și a aparatului, datorită gradului de noutate al dotării cu acesta.