

ȘCOALA DOCTORALĂ INTERDISCIPLINARĂ

Facultatea: INGINERIE TEHNOLOGICĂ ȘI MANAGEMENT INDUSTRIAL

Ing. Adriana Elena BOERIU

**Aspecte privind managementul
calității produselor de confort
alimentar în panificație**

**Aspects concerning quality
management of comfort food in
breadmaking**

REZUMAT / ABSTRACT

Conducător științific

Prof.dr.ing. Gavrilă CALEFARIU

BRAȘOV, 2022

D-lui (D-nei)

COMPONENȚA

Comisiei de doctorat

Numită prin ordinul Rectorului Universității Transilvania din Brașov

Nr. din

PREȘEDINTE:

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:

REFERENȚI:

Data, ora și locul susținerii publice a tezei de doctorat:, ora, sala

Eventualele aprecieri sau observații asupra conținutului lucrării vor fi transmise electronic, în timp util, pe adresa adriana.boeriu@unitbv.ro

Totodată, vă invităm să luați parte la ședința publică de susținere a tezei de doctorat.

Vă mulțumim.

CUPRINS (lb. română)

	Pg. teza	Pg. rezumat
MULȚUMIRI	3	6
LISTA DE FIGURI	12	-
LISTĂ DE TABELE	17	-
LISTA DE ABREVIERI	19	-
INTRODUCERE	21	7
SCOPUL ȘI OBIECTIVELE TEZEI DE DOCTORAT	25	7
1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND INGINERIA ȘI MANAGEMENTUL FABRICAȚIEI PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE TIP CONFORT ALIMENTAR	29	8
1.1 Noțiuni generale, obiective și strategii ale tehnologiilor de fabricație ale produselor de panificație tip confort alimentar	29	8
1.2 Tendințe în obținerea produselor de panificație. Concepte și operații caracteristice	33	8
1.2.1 Caracterizarea generală și tendințele actuale ale tehnologiilor de fabricație a pâinii și produselor de panificație	37	8
1.2.2 Caracterizarea generală și clasificarea pâinii și produselor de panificație.....	46	10
1.2.3 Avantajele tehnologiilor moderne aplicate în fabricația produselor de panificație tip confort alimentar.....	50	11
1.2.4 Caracterizarea și clasificarea generală a produselor de panificație tip confort alimentar.....	58	11
1.2.5 Tehnologii de fabricație a produselor de panificație tip confort alimentar.....	64	11

1.2.6 Factori care infleuțează procesele de fabricație a produselor de panificație tip confort alimentar.....	68	12
1.2.7 Siguranța alimentară și rolul ei în obținerea produselor de panificație tip confort alimentar.....	70	12
1.2.8 Analiză privind rolul managementului calității și siguranței alimentare în procesele de fabricație a produselor de panificație tip confort alimentar.....	72	12
1.3 Principii generale ale managementului calității.....	78	13
1.3.1 Documentația managementului calității.....	83	13
1.3.2 Etapele necesare pentru implementarea unui sistem de management integrat calitate-siguranță alimentară în tehnologia de fabricație a produselor de panificație de tip confort alimentar.....	85	13
1.4 Analiza sistemului calitate-siguranță alimentară la nivelul sistemelor de producere a produselor de panificație de tip confort alimentar.....	90	14
2. STUDII ȘI CONTRIBUȚII TEORETICE PRIVIND INGINERIA ȘI MANAGEMENTUL FABRICAȚIEI PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE TIP CONFORT ALIMENTAR	97	14
2.1 Sisteme de fabricație	97	14
2.1.1 Descrierea și analiza sistemelor de fabricație.....	99	14
2.1.2 Avantajele și dezavantajele sistemelor de fabricație.....	111	14
2.2 Sisteme de management integrat calitate-siguranță alimentară adaptat tehnologiilor de fabricație a produselor de panificație tip confort alimentar.....	113	15
2.2.1 Managementul calității în industria produselor de panificație tip confort alimentar (ISO 9001).....	113	15
2.2.2 Managementul siguranței alimentare în industria produselor de panificație de tip confort alimentar (ISO 22000).....	116	15

2.2.3 Managementul integrat și funcțiile globale în conducerea unității de fabricație a produselor de panificație tip confort alimentar.....	121	16
2.2.4 Prezentarea conceptului de management integrat calitate-siguranță alimentară.....	123	16
2.2.5 Diagrama Ishikawa.....	133	16
3. STUDII ȘI CERCETĂRI EXPERIMENTALE PRIVIND SISTEMELE DE FABRICAȚIE A PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE TIP CONFORT ALIMENTAR	138	16
3.1.2 Materiale și tehnologie.....	141	16
3.3 Caracterizarea materiilor prime și auxiliare utilizate la fabricarea produselor de panificație de tip confort alimentar.....	150	17
3.4 Metodica cercetării experimentale.....	154	17
3.4.1 Metode de determinare a indicilor calitativi ai făinurilor utilizate și produselor obținute.....	156	17
3.5 Prelucrarea rezultatelor cercetării.....	162	18
3.5.1 Prelucrarea și analiza rezultatelor determinărilor asupra făinii de grâu.....	162	18
3.5.3 Prelucrarea și analiza rezultatelor determinărilor asupra probei martor.....	165	18
3.5.4 Prelucrarea și analiza rezultatelor determinărilor asupra probelor cu adaos de 15% făină de linte roșie.....	169	18
3.5.5 Prelucrarea și analiza rezultatelor determinărilor asupra probelor cu adaos de 30% făină de linte roșie.....	175	19
3.5.6 Determinarea conținutului total de polifenoli și a capacității antioxidante la variantele experimentale de produse de panificație cu făina de linte roșie.....	182	19

3.5.7 Analiza senzorială a variantelor experimentale de produse de panificație obținute cu făină de linte roșie.....	183	19
4. PROIECTAREA UNUI MODEL DE EVALUARE ȘI ÎMBUNĂTĂȚIRE A CALITĂȚII PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE DE CONFORT ALIMENTAR	188	20
4.1. Utilizarea diagramei Ishikawa privind factorii care pot influența calitatea produselor de panificație tip confort alimentar.....	188	20
4.2. Evaluarea riscurilor ce cauzează defecte în fabricarea produselor de panificație tip confort alimentar.....	190	20
4.3 Monitorizarea defectelor ce pot apărea în fabricarea produselor de panificație tip confort alimentar.....	195	20
5. ASPECTE PRIVIND COSTURILE LA FABRICAȚIA PRODUSELOR DE CONFORT ALIMENTAR	200	21
6. CONCLUZII. CONTRIBUȚII PERSONALE. DIREȚII VIITOARE ALE CERCETĂRII	211	21
6.2 Contribuții personale.....	217	22
6.3 Direcții viitoare ale cercetării.....	218	23
BIBLIOGRAFIE	220	25
ANEXE		
Anexa 1, Specificația tehnică a produsului	234	-
Anexa 2, Listă lucrări publicate	238	30
Scurt rezumat (romană /engleză)	242	33

CONTENT

AKNOWLEDGEMENTS	3	6
LIST OF FIGURES	12	-
LIST OF TABLES	17	-
LIST OF ABBREVIATIONS	19	-
INTRODUCTION	21	7
PRUPOSE AND OBJECTIVES OF PHD THESIS	25	7
1. CURRENT STATE OF RESEARCH ON THE ENGINEERING AND MANAGEMENT OF THE MANUFACTURE OF BAKERY PRODUCTS	29	8
1.1 General aspects, objectives and strategies of the manufacturing technologies of comfort food bakery products	29	8
1.2 Trends in obtaining bakery products. Characteristic concepts and operations	34	8
1.2.1 General characterization and current trends of bread and bakery manufacturing technologies	37	8
1.2.2 General characterization and classification of bread and bakery products	46	10
1.2.3 The advantages of modern technologies applied in the manufacture of food comfort type bakery products	50	11
1.2.4 Characterization and general classification of comfort food bakery products	58	11
1.2.5 Comfort food bakery products manufacturing technologies	64	11
1.2.6 Factors that influence the manufacturing processes of comfort food bakery products	68	12

1.2.7 Food safety and its role in obtaining comfort food bakery products ..	70	12
1.2.8 Analysis on the role of food quality and safety management in the manufacturing processes of comfort food bakery products	72	12
1.3 General principles of quality management	78	12
1.3.1 Documentația managementului calității.....	83	13
1.3.2 The required steps for the implementation of an integrated quality- food safety management system in the manufacturing technology of comfort food bakery products	85	13
1.4 Analysis of the food quality-safety system at the level of comfort food bakery production systems	90	14
 2. STUDIES AND THEORETICAL CONTRIBUTIONS REGARDING THE ENGINEERING AND MANAGEMENT OF THE MANUFACTURE OF BAKERY PRODUCTS	 97	 14
2.1 Manufacturing systems	97	14
2.1.1 Description and analysis of manufacturing systems	99	14
2.1.2 Advantages and disadvantages of manufacturing systems	111	14
2.2 Integrated food quality-safety management systems adapted to the manufacturing technologies of comfort food bakery products	113	15
2.2.1 Quality management in the comfort food bakery industry (ISO 9001)	113	15
2.2.2 Food safety management in the comfort food bakery industry (ISO 22000)	116	15
2.2.3 Integrated management and global functions in the management of the comfort food bakery manufacturing unit	121	16
2.2.4 Presentation of the concept of integrated quality-food safety		

management	123	16
2.2.5 Ishikawa diagram	133	16
3. STUDIES AND EXPERIMENTAL RESEARCH ON MANUFACTURING		
SYSTEMS OF COMFORT FOOD BAKERY PRODUCTS	138	16
3.1.2 Materials and technology	141	16
3.3 Characterization of raw and auxiliary materials used in the manufacture of comfort food bakery products	150	17
3.4 Experimental research methodology	154	17
3.4.1 Methods of determining quality index of flours used for comfort food bakery products manufacturing	156	17
3.5 Processing research results	162	18
3.5.1 Processing and analysis of the results of determinations on wheat flour	162	18
3.5.3 Processing and analysis of the results of determinations on the control sample	165	18
3.5.4 Processing and analysis the results of samples with addition of 15% red lentil flour	169	18
3.5.5 Processing and analysis the results of samples with the addition of 30% red lentil flour.....	175	19
3.5.6 Determination of the total polyphenol content and antioxidant capacity of experimental variants of red lentil flour bakery products.....	182	19
3.5.7 Sensory analysis of experimental variants of bakery products obtained with red lentil flour.....	183	19
4. PROIECTAREA UNUI MODEL DE EVALUARE ȘI ÎMBUNĂTĂȚIRE A CALITĂȚII	188	20

PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE DE CONFORT ALIMENTAR		
4.1. Application of the Ishikawa diagram on factors that may influence the quality of food comfort bakery products	188	20
4.2. Risk assessment of the factors that cause defects in the manufacture of bakery products such as food comfort	190	20
4.3 Monitoring defects that may occur in the manufacture of comfort food bakery products	195	20
5. COST OPTIMIZATION FOR THE MANUFACTURE OF COMFORT FOOD PRODUCTS	200	21
6. CONCLUSIONS. PERSONAL CONTRIBUTIONS. FUTURE DIRECTIONS OF THE RESEARCH	211	21
6.2 Personal contributions	217	22
6.3 Future research directions	218	23
BIBLIOGRPHY	220	25
ANXEXES		
Annex 1, Technical specification of the product	234	-
Annex 2, List of publocations	238	30
Abstract (romanian /english).....	242	33

MULȚUMIRI

"Dacă poți să visezi la ceva, o poți și realiza"

(Walt Disney)

Doresc să aduc mulțumiri deosebite conducătorului meu științific, domnului profesor univ. dr. ing. Gavrilă CALEFARIU, pentru îndrumarea, sprijinul și încurajarea oferită pe tot parcursul perioadei de pregătire a tezei și pentru elaborarea prezentei lucrări. Îi mulțumesc domnului profesor pentru sfaturile importante și răbdarea cu care a abordat această temă de doctorat, oferindu-mi oportunitatea de a cunoaște mai bine domeniul analizat.

Pe această cale doresc să aduc mulțumiri speciale doamnei conferențiar dr. ing. Cristina Maria CANJA pentru toată dăruirea, înțelegerea, motivarea și contribuția adusă acestei lucrări și formării mele personale și profesionale. Prin implicarea, timpul acordat, ideile și susținerea oferită a reușit să transforme acest parcurs într-o experiență productivă și stimulativă.

De asemenea, doresc să îmi exprim recunoștința pentru membrii comisiei de îndrumare: profesor univ. dr. ing. Vasile PĂDUREANU, conferențiar dr. ing. chim. Carmen Liliana BĂDĂRĂU pentru timpul acordat, pentru sfaturile și sugestiile oferite și pentru îndrumarea pe parcursul realizării acestei lucrări. Doamnei conferențiar dr. ing. Mirabela LUPU doresc să îi aduc mulțumiri speciale pentru hotărâre, sprijin și determinare. Domnului dr. ing. Adrian MĂZĂREL pentru sfaturile oferite și timpul acordat în elaborarea și finalizarea acestei lucrări.

Îmi exprim recunoștința și față de profesor univ. dr. ing. Vladimir MĂRĂSCU-KLEIN pentru îndrumarea în primul an al studiilor doctorale.

Le mulțumesc și colegilor și colectivului Facultății de Alimentație și Turism pentru timpul petrecut împreună, motivare și încurajare.

Aduc mulțumiri și colectivului minunat al 7 Spice Brașov și Vel Pitar Brașov și Vel Pitar Vâlcea, Institutului de Cercetare - Dezvoltare pentru Cartof și Sfeclă de Zahăr, Brașov pentru posibilitatea oferită de a efectua o serie de determinări în laboratorul unității, pentru materia primă oferită pentru cercetare și pentru oportunitatea studiului fluxului tehnologic al produselor care fac obiectul lucrării mele. Sfaturile și materialele oferite pentru elaborarea aspectelor manageriale ale lucrării mi-au fost de mare folos pentru identificarea elementelor defectuoase ale sistemului de fabricație.

În final, dar nu în ultimul rând, cu deosebită recunoștință, mulțumesc familiei care m-a înconjurat cu afecțiunea și răbdarea lor și pentru că m-au sprijinit din toate punctele de vedere în această perioadă și bunului Dumnezeu pentru că a avut grijă de mine pentru a finaliza cu bine acest parcurs!

Vă mulțumesc!

Drd. Ing. Adriana Elena BOERIU

INTRODUCERE

Dinamica, intensitatea și vastitatea schimbărilor care se succed în toate aspectele vieții contemporane – atât sub aspect social, cât și economic – se manifestă preponderent în transformarea structurilor sociale, reorganizarea sistemelor economice, integrarea conceptelor legate de sustenabilitate și diminuare a risipei alimentare, având ca scop principal îmbunătățirea calității vieții.

În acest context, au loc transformări însemnate în sistemele economice, prin focalizarea către dezvoltare, integrând industrii conexe. Astfel, industria alimentară, ca și segment al industriei mondiale, a cunoscut o dezvoltare rapidă, ca factor al progresului, urbanizării și globalizării.

Industria alimentară este o rețea globală complexă de întreprinderi diverse care furnizează cea mai mare parte a alimentelor consumate de populația lumii. Termenul de industrie alimentară acoperă o serie de activități industriale care vizează producția, distribuția, prelucrarea, transformarea, pregătirea, conservarea, transportul, certificarea și ambalarea produselor alimentare. Industria alimentară de astăzi a devenit extrem de diversificată, producția variind de la activități mici, care necesită multă muncă, până la procese industriale mari, cu capital intensiv și foarte mecanizate.

Cel mai recent considerent al comportamentului de consum alimentar este tendința de achiziție a produselor ușor de preparat, cu un grad ridicat de calitate și siguranță în consum. Pentru satisfacerea acestei necesități, a fost introdus relativ curând "produsul de confort alimentar".

SCOPUL ȘI OBIECTIVELE TEZEI DE DOCTORAT

Domeniul de cercetare și delimitarea acestuia

Obiectivul general al tezei de doctorat îl constituie identificarea și optimizarea mijloacelor de îmbunătățire a calității fabricației produselor de confort alimentar de panificație prin diversificarea gamei de produse și proiectarea unui sistem de evaluare și control a calității și siguranței în consum.

Pentru atingerea obiectivului mai sus amintit, au fost stabilite o serie întreagă de obiective subsidiare, obiective care o dată atinse duc la atingerea obiectivului principal.

OS 1 Realizarea studiului bibliografic care să cuprindă stadiul actual al realizărilor în domeniul tehnologiilor și managementului fabricației produselor de confort alimentar în panificație.

OS 2 Stabilirea metodelor de optimizare operațională a calității produselor de confort alimentar.

OS 3 Caracterizarea fizico-chimică și senzorială a produselor de panificație de tip confort alimentar cu adaos de făină de linte roșie în proporție de 15%, 30% utilizând diferite tehnologii de fabricație și stabilirea standardului de produs optim

OS 4 Stabilirea rețetei de fabricație și a parametrilor tehnologici optimi pentru fabricația produselor de panificație de tip confort alimentar cu adaos de făină de linte roșie.

OS 5 Stabilirea unui model de evaluare și îmbunătățire a calității

OS 6 Stabilirea unui model de evaluare și optimizare a costurilor de producție pentru produsele de panificație de confort alimentar

1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND INGINERIA ȘI MANAGEMENTUL FABRICAȚIEI PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE TIP CONFORT ALIMENTAR

1.1. Noțiuni generale, obiective și strategii ale tehnologiilor de fabricație ale produselor de panificație tip confort alimentar

Produsele de confort alimentar reprezintă categoria de produse alimentare care au, în accepțiunea consumatorului, o valoare nostalgică sau sentimentală și pot fi definite printr-un caracter caloric și un conținut de carbohidrați ridicat sau o preparare simplă. Termenul de "nostalgie" relaționat cu acest concept poate fi specific din punct de vedere individual sau poate fi aplicabil la nivel cultural.

Termenul de "produs de confort alimentar" a fost vehiculat din 1996, când "Palm Beach Post" l-a utilizat în relație cu problema obezității, într-un context delimitat astfel: "Adulții, în momentul în care sunt supuși unui stres emoțional sever, tind să oscileze către ceea ce poate fi denumit – produs de confort alimentar, hrană asociată cu ideea de siguranță în copilărie, un bun exemplu fiind oul fiert sau celebra supă de pui". Acestea sunt considerate a fi un excelent mecanism de inhibare a sentimentelor negative (Jones, M.O., Long, L.M., 2017).

1.2. Tendințe în obținerea produselor de panificație. Concepte și operații tehnologice caracteristice

Procesul de fabricație cuprinde totalitatea acțiunilor și procedeele folosite pentru transformarea materiei prime și auxiliare în produse finite (Frățilă, D., 2019, Mukhopadhyay, S.K., 2012). Privit dintr-un alt punct de vedere, procesul de fabricație este definit ca un ansamblu de operații organizate sub forma unei succesiuni logice cu scopul de a transforma materia primă și auxiliară văzută ca material într-un produs finit. Produs finit, care corespunde caracteristicilor categoriei din care face parte și care întrunește reglementările privind calitatea cerută de către consumator.

1.2.1. Caracterizarea generală și tendințele actuale ale tehnologiilor de fabricație a pâinii și produselor de panificație

Cererea globală pentru produsele alimentare proaspete și accesibile a crescut în ultimele două decenii și s-a dublat față de anul 2000, Europa și America de Nord deținând cel mai mare procent de vânzări la nivel global. Cu toate acestea, această cerere nu este împărțită în mod proporțional între piețele naționale din regiunea europeană, nici între consumatorii care fac parte din cadrul aceleiași piețe (Statista, 2020.1), (Statista, 2020.2), (Market Watch, 2020).

Utilizarea făinii fortificate.

O altă tendință manifestată în industria panificației este posibilitatea fortificării făinii cu diferiți aditivi care să contribuie la îmbunătățirea proprietăților făinii. Cea mai uzuală fortifiere este cea cu acid folic (Organisation mondiale de la Sante, 2009), (Atta, C.A.M., et al., 2016), (Tablante, E.C., et al., 2019).

Produse echilibrate nutrițional

Analizând tendințele actuale se remarcă preocuparea consumatorilor pentru utilizarea de produse sănătoase în dieta zilnică. Pâinea, sub diferitele ei forme, constituie unul dintre alimentele de bază ale dietei comune.

Produse lipsite de alergeni

O altă tendință pe piața pâinii este configurarea și obținerea de produse fără gluten și fără alergeni (Preedy, V.R., et al., 2011). Având în vedere incidența crescută a populației afectate de alergii alimentare nu este cunoscut cu acuratețe procentul exact, dar se estimează că este de aproximativ 2-10% și se manifestă mai pregnant la copii decât la adulți (Institute of Agriculture and Natural Resources, 2021), (School Nutrition Education, 2021).

Preocupare pentru mediu

În anul 2015, organizația flamandă FoodWin (Foodwin, 2018) a desfășurat un studiu pentru a identifica seria de factori care generează risipă alimentară în Europa, focalizându-se asupra lanțului alimentar al produselor de panificație, acesta fiind considerat factorul cu cea mai mare influență (Arvanitoyannis, I.S., 2008).

Cererea accentuată de produse congelate de tip "ready to bake" sau "gata de copt" susține ascensiunea acestui tip de produse, în 2015 acestea reprezentând 70% din piață. Alături de acest tip de produse, cele "ready to eat" care presupun decongelare și servire și cele "congelate nefermentate" au înregistrat o cerere ceva mai redusă.

Conform statisticilor recente, piața patiseriei congelate se va dezvolta într-un ritm accelerat, previzionat a atinge 6% în perioada 2016-2024. Din categoria patiserie, segmentul foietaje reprezintă aproximativ 60% din valoarea pieței patiseriei congelate, acest segment fiind acceptat ca factor dominant în sectorul său de piață. Cel mai elocvent exemplu este subsegmentul de croissante simple sau umplute care înregistrează și va continua să înregistreze o creștere impresionantă, datorită amplificării cererii pe noile piețe și consumului din ce în ce mai dinamic pe piețele tradiționale. Factorul cu cea mai mare importanță care va continua să susțină și să dezvolte acest segment este mediul online, constituindu-se ca un canal de vânzare și distribuție viabil.

Componenta mai recentă a acestui segment este reprezentată de către prăjiturile congelate, având cu o cotă de piață ceva mai redusă, dar preconizată a avea cel mai alert ritm de creștere, cu aproximativ 8,9%, creștere susținută de avantajele evidente ale congelării cum ar fi conservarea aromelor exotice sau prepararea prin tehnici inovative.

Contextul pandemic

Generarea contextului pandemic generat de SARS-COV2, declanșat la finele lunii decembrie 2019, s-a reflectat și asupra sectorului de produse de panificație, produsele de tip confort alimentar înregistrând creșteri stimulate de preferința pentru produse proaspete conform (Renzo, L., et al., 2020).

1.2.2. Caracterizarea generală și clasificarea pâinii și produselor de panificație

Pâinea, sub diferitele sale forme, este unul dintre cele mai vechi alimente consumate de umanitate. În mod tradițional, aceasta, este obținută din făină obținută din grâu. Mai multe alte tipuri de cereale, rădăcini și chiar legume pot fi măcinate cu scopul de a se obține o „făină”, dar capacitatea de a transforma o masă de făină și apă într-o masă glutenică ce ulterior va deveni pâine este atribuită aproape în exclusivitate grâului, precum și altor cereale frecvent utilizate în panificație.

Constituindu-se ca o verigă recentă a sectorului de panificație, producția de produse congelate a înregistrat rapid o popularitate și o frecvență de consum sporită. Conform (FrozenFoodEurope, 2018) acest sector a devenit popular datorită cererii consumatorului pentru produse congelate caracterizate de o durată de viață mai mare comparativ cu referentul tradițional. În plus, stilul de viață agitat,

preferința consumatorului pentru hrana procesată și disponibilitatea crescândă a veniturilor va stimula creșterea acestui segment.

1.2.3. Avantajele tehnologiilor moderne aplicate în fabricația produselor de panificație tip confort alimentar

Tehnologia modernă este definită ca o îmbunătățire a unei tehnologii vechi sau uzitate. Conform Collins Dictionary, tehnologia modernă sau evoluată adecvat timpului actual poate înlocui tehnologia folosită anterior datorită beneficiilor sale evolutive sau a popularității inovației. Industria panificației face parte din categoria industriilor marcate pregnant de evoluție și de inovație, aflându-se permanent în relație cu cerințele și așteptările consumatorului. Utilizarea diferitelor tehnologii moderne în fabricarea pâinii și produselor de panificație permite îmbunătățirea proprietăților relaționate cu caracterul sănătos al produsului, generând și alți factori cum ar fi prelungirea duratei de valabilitate și a gradului de accesibilitate în folosire.

Industria produselor de confort alimentar reprezintă un fenomen economico-social propriu civilizației aflat în interdependență cu viața societății și ca atare aflat într-o relație de intercondiționalitate cu aceasta.

Congelarea suspendă activitatea microbiană și fungică din alimente. Atâta timp cât acestea sunt congelate, sunt în siguranță. Alimentele ambalate în conserve sau borcane care prezintă scurgeri de conținut pot constitui un mediu propice dezvoltării bacteriilor fără a atrage atenția consumatorului. Aceste alimente pot deveni contaminate fără a schimba aspectul recipientului. Refrigerarea încetinește procesul, însă există încă un risc de multiplicare microbiană sau fungică.

Cu toate că, alimentele congelate pot fi convenabile, unele dintre ele nu oferă un aport nutritiv corespunzător și se recomandă un consum redus al acestora.

Excesul de sodiu. Alimentele congelate - meniurile preparate în special exclusiv din produse congelate - sunt adesea bogate în sodiu. Excesul de sodiu poate duce la hipertensiune arterială, care este corelată cu apariția bolilor de inimă și accidentelor vasculare cerebrale.

Grăsimi și calorii. Unele produse congelate sunt foarte bogate în grăsimi. Deoarece grăsimea conține de două ori mai mult decât numărul de calorii în comparație cu carbohidrații sau proteinele, aceasta face ca produsele congelate să aibă un conținut ridicat de calorii, în mod implicit.

Hrana care dăunează dietei. Deși produsele congelate nu sunt recomandate în regimul alimentar al persoanelor care țin dietă, acestea sunt uneori comercializate ca fiind utile pentru pierderea în greutate și nutriția adecvată, ele pot face mai mult rău decât bine.

1.2.4. Caracterizarea și clasificarea generală a produselor de panificație de tip confort alimentar

Termenul de "confort alimentar" se referă la acele produse alimentare al căror consum asigură facilitare în preparare, conferind o senzație de consolare sau de bunăstare (Spence, C., 2017),(Lockyer, S., et al., 2016). Cu alte cuvinte, produsele alimentare care creează senzații de ordin psihologic de natură emoțională în urma ingerării și consumului, reconfortează.

Produsul de confort alimentar reprezintă categoria de produs alimentar care are, în accepțiunea consumatorului, o valoare nostalgică sau sentimentală și poate fi definit printr-un caracter caloric ridicat, un conținut de carbohidrați ridicat sau o preparare simplă.

1.2.5. Tehnologiile de fabricație a produselor de panificație de tip confort alimentar

La momentul actual, produsele alimentare constituie, circa 4 miliarde de tone anual, iar jumătate dintre acestea necesită tratament cu frig artificial. Însă numai o pătrime din aceste produse sunt supuse acestui tratament. Circa 30% din produsele alimentare nu ajung până la consumator. Principalele cauze ale acestor pierderi sunt: acțiuni mecanice (degradări de structură prin strivire), procese de uscare, îmbătrânire (în special în cazul fructelor) și acțiuni degradante ale dăunătorilor (microfloră, rozătoare, păsări etc.). De aceea realizarea metodelor moderne de tratament prin frig reduce esențial pierderile resurselor de origine animală și vegetală. Implementarea frigului artificial necesită resurse financiare, materiale, energie și personal calificat, elemente care lipsesc cel mai adesea în țările aflate în curs de dezvoltare.

1.2.6. Factori care influențează procesele de fabricație a produselor de panificație de tip confort alimentar

Procesul de fabricație al produselor de panificație de tip confort alimentar este de natură complexă, implicând deopotrivă factori de ordin tehnologic și managerial, sintetizați în figura 1.29.

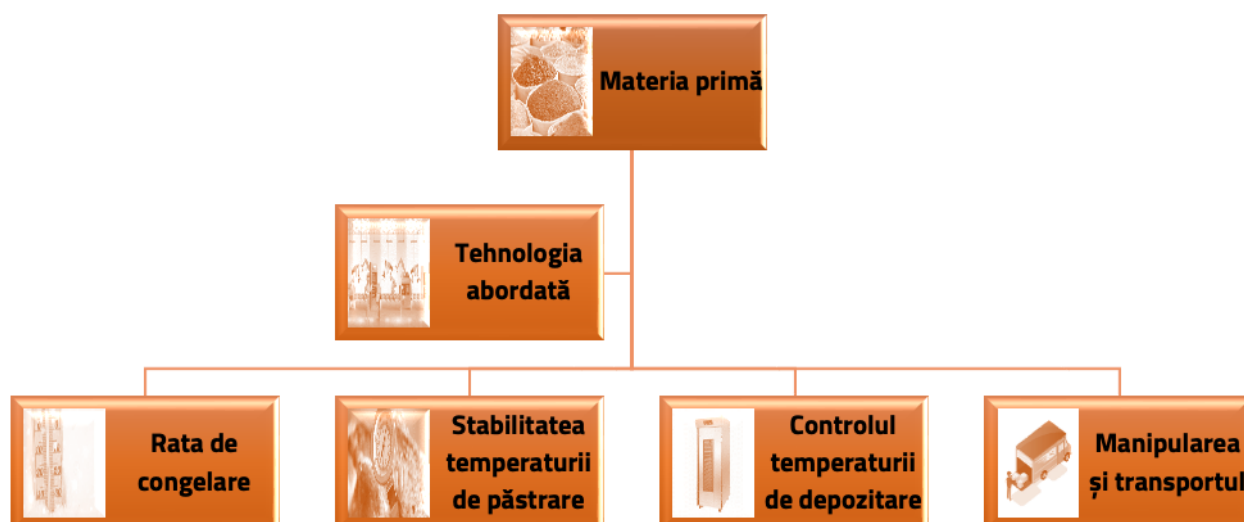


Figura 1.29. Factorii de influență ai proceselor de fabricație al produselor de panificație tip confort alimentar

1.2.7. Siguranța alimentară și rolul ei în obținerea produselor de panificație tip confort alimentar

Într-o referință directă asupra conceptului de "produs alimentar" se consideră definiția acestuia prin care se reglementează faptul că acesta reprezintă "orice produs sau substanță indiferent dacă este prelucrat integral, parțial sau neprelucrat, destinat consumului uman ori preconizat a fi destinat consumului uman" LEGE nr. 150 din 14 mai 2004 (2004), iar într-o nouă abordare propusă de (Banu, C., 2003) "alimentul semnifică orice produs de origine animală sau vegetală, consumat ca atare, sub formă elaborată sau după pregătire culinară, care prezintă calități senzoriale, energetice, nutritive și biologice și care asigură nutriția organismului uman, fără riscul îmbolnăvirii".

1.2.8. Analiză privind rolul managementului calității și siguranței alimentare în procesele de fabricație a produselor de panificație tip confort alimentar

Organizațiile moderne se înrădăcinează concomitent cu Revoluția Industrială, care a furnizat impulsul de trecere de la meșteșugul tradițional la industria mecanizată. Progresul rapid în domeniul surselor

energiei mobile, cum ar fi motorul cu aburi, transportul îmbunătățit, iluminatul cu gaze, progresul în prelucrarea metalurgică și chimică au condus atât la furnizarea de materiale, metode și infrastructură, cât și la o cerere pentru ca inovația în afaceri să răspundă nevoilor unei piețe în creștere (Lim, J.S., 2020). Odată cu progresul în afaceri, întreprinderile mai mici (adesea administrate de familie) au fost înlocuite cu corporații mai mari, care ar putea spori capitalul necesar pentru a crește rapid.

1.3. Principii generale ale managementului calității

Controlul calității este procesul prin care personalul operațional se asigură că procesele respectă cerințele de produs și serviciu (definite în timpul etapei de planificare). Din perspectivă personală, trilogia satisfacerii performanței trebuie să parcurgă trei etape cu scopul de a evidenția imperfecțiunile și a le elimina, iar performanța actuală trebuie să fie pusă în balanță cu scopul propus care se propune a fi satisfăcut, figura 1.34. Realizarea diferenței constituie pasul final, de conștientizare, analiză a punctelor slabe și a performanțelor negative.

În contextul concurențial actual, este impetios necesar ca produsele disponibile pe piață să fie caracterizate de un grad corespunzător de calitate cu scopul de a fi potrivite cu cerințele și așteptările consumatorului. Conform ISO 9000:2015 (ISO 9000:2015, 2015) asigurarea unui raport optim de calitate este posibil prin controlul procesului și îmbunătățire continuă, iar responsabilitatea managerială pentru conformitatea cu sistemul de management al calității a fost susținută.

1.3.1. Documentația managementului calității

Prin intermediul unei documentații coerente și adecvate a sistemului de management al calității este oportună evaluarea și îmbunătățirea practicii actuale de lucru și a rezultatelor activităților întreprinse. Prin documentația managementului calității se pot identifica punctele slabe și impune măsurile corective care conduc la îmbunătățirea sistemului convergent cu obiectivele întreprinderii.

ISO 9001:2015 prevede ca sistemele de management al calității și procesele sale impun organizației "să mențină informația documentată la nivelul necesar pentru a susține procesele și să rețină informația documentată la nivelul adecvat pentru a avea convingerea că procesele sunt desfășurate conform planificării".

Documentația sistemului de management al calității trebuie să includă:

- informații documentate impuse de către standardul internațional;
- informații documentate determinate de organizație ca fiind necesare pentru eficiența sistemului de management al calității.

1.3.2. Etapele necesare pentru implementarea unui sistem de management integrat calitate – siguranță alimentară în tehnologia de fabricație a produselor de panificație de tip confort alimentar

Recent, la nivel mondial a fost raportată o incidență crescută a unei serii de boli declanșate și transmise în urma consumului de alimente care au stârnit îngrijorarea și anxietatea publicului cu privire la siguranța alimentelor. Majoritatea acestor boli transmise de alimente sunt cauzate de manipularea greșită sau de prepararea/ depozitarea necorespunzătoare a alimentelor de către manipulatori sau consumatori. Pentru a asigura siguranța alimentelor și pentru a preveni intoxicațiile alimentare, toate întreprinderile alimentare, inclusiv organizațiile de servicii alimentare, ar trebui să respecte reglementările existente, precum și să-și pregătească propriul Plan de siguranță alimentară (FSP) pe

baza principiilor analizei pericolelor și a punctelor critice de control – sistemul HACCP. (Mortimore, S.E., Warren, B.R., 2014).

1.4. Analiza sistemului calitate – siguranță alimentară la nivelul sistemelor de producere a produselor de panificație de tip confort alimentar

Industria de panificație constituie un pilon important în economia națională, furnizând produse de consum curent aflate în topul preferințelor de consum ale populației. Pâinea și produsele de panificație sunt destinate consumului uman direct sau printr-o minimă prelucrare – cazul produselor de confort alimentar, și stau la baza majorității piramelor nutriționale, contribuind la un regim alimentar echilibrat. În pofida aparenței de produse cu un grad ridicat de siguranță pentru consum, acestea pot afecta sănătatea consumatorilor în cazul unor contaminări de tip biologic, chimic, fizic sau microbiologic, pe termen lung sau scurt, generând acumulări dăunătoare în organism.

2. STUDII ȘI CONTRIBUȚII TEORETICE PRIVIND INGINERIA ȘI MANAGEMENTUL FABRICAȚIEI PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE TIP CONFORT ALIMENTAR

2.1. Sisteme de fabricație

Producția sau fabricația, ca ramură a industriei, reprezintă activitatea care utilizează echipamente și procese pentru transformarea materiei prime în produs finit (Laperriere, L., Reinhart, G., 2014).

Sistemele de fabricație din industria alimentară constituie o convergență de ramuri implicate în obținerea de produse alimentare, prin transformarea materiilor prime în produse gata de consum pentru consumatori disponibile pentru consum în cadrul propriei locuințe sau destinate altor sectoare ale industriei

2.1.1. Descrierea și analiza sistemelor de fabricație

Conform (Chase, L., Grubinge, V., 2014) sistemul de fabricație este definit ca "o serie de activități interconectate, resurse și oameni care sunt implicați în toate domeniile conexe nutriției și susținerii sănătății, inclusiv fabricație, procesare, ambalare, distribuție, marketing, consum și gestionare deșeurilor rezultate în urma procesului de fabricație". Organizarea sistemelor de fabricație reflectă și este responsabilitatea cumulului de factori sociali, politici, economici, ai sănătății și de mediu care pot fi identificați la scară multiplă, de la etapa de gospodărie la scară industrială, cu implicații asupra segmentului de retail și al celui HORECA.

Percepția asupra sistemelor de fabricație a produselor de confort alimentar se află în relație cu tipurile de piață de consum, care trebuie frecvent evaluată ca sistem din mai multe perspective: cât se produce, cât se vinde și către ce piețe.

Diferențierea între procesele individuale sau organizate pe grupuri de sisteme de fabricație a produselor de panificație de tip confort alimentar se conturează în jurul operațiilor de amestecare și frământare, încorporarea fazei gazoase, crearea și dezvoltarea structurii glutenice, aplicării tratamentului termic și studierii comportamentului reologic, biochimic și microbiologic al produsului, relaționate cu formarea aluatului.

2.1.2. Avantajele și dezavantajele sistemelor de fabricație

Fiecare dintre sistemele de fabricație analizate anterior prezintă avantaje și dezavantaje, permițând obținerea unui segment larg de produse prin intermediul mai multor tehnologii cu diferite particularități. Există o serie de indicații tehnologice de fabricație a pâinii prin utilizarea sistemelor moderne de fabricație, care au o rată de succes mai mare comparativ cu altele.

2.2. Sisteme de management integrat calitate – siguranță alimentară adaptat tehnologiilor de fabricație a produselor de panificație tip confort alimentar

Sistemele de management integrat calitate – siguranță alimentară descriu un sistem de strategii manageriale de organizare a fabricației care coordonează forța de muncă angrenată în fabricație produselor de confort alimentar în conformitate cu obiectivele stabilite:

- creșterea valorii pentru cumpărător sau sporirea gradului de calitate percepută pentru a satisface așteptările actuale sau viitoare ale consumatorului;
- îmbunătățirea continuă a calității și productivității în toate procesele implicate în sistemul de fabricație și reducerea sau eliminarea pierderilor.

Calitatea percepută sau calitatea definită de consumator este atributul principal care guvernează piața produselor. Calitatea percepută diferă de obiectivele calității sau excelența tehnică.

2.2.1. Managementul calității în industria produselor de panificație de tip confort alimentar (ISO 9001)

Asigurarea unui sistem de management al calității creat conform specificului produselor de tip confort alimentar în panificație este util pentru atingerea calității necesare și pentru organizarea sistemelor de fabricație conform reglementărilor legislative și codurilor de bune practici industriale.

În general, sistemul de operare al controlului calității în industria produselor de confort alimentar în panificație trebuie să îndeplinească anumite sarcini specifice. Una dintre sarcini este asigurarea respectării standardelor sanitare și a cerințelor de conformitate ale legislației, inclusiv în ceea ce privește standardele de siguranță alimentară, practicile bune de fabricație (GMP) și sistemul de analiză a pericolelor și punctele critice de control (HACCP). (Corlett, D.A., 1998) , (Mortimore, S., 1998), (Pardo, J.E., et al., 2013). Pentru aceasta, este nevoie de proceduri pentru controlul insectelor, rozătoarelor, păsărilor și altor dăunători și proceduri pentru curățarea și igienizarea echipamentelor, instalațiilor industriale și a spațiilor de depozitare. Cu toate acestea, igiena personală a personalului care lucrează la liniile de proces și obiceiurile adecvate privind manipularea alimentelor ar trebui să fie puse în aplicare și monitorizate pentru a se asigura că standardele de siguranță alimentară sunt îndeplinite. În cooperare cu departamentele de producție, cercetare și dezvoltare, inginerie sau operațiuni, departamentul de control al calității analizează procesele de fabricație la „Analiza pericolelor și punctele critice de control”. Integritatea și siguranța produselor alimentare ar trebui să fie asigurate prin identificarea și evaluarea tuturor operațiunilor unitare ale procesului, pentru a preveni contaminarea potențială și adulterarea care ar putea expune consumatorii la riscurile pentru sănătate. (Liboreiro Paiva, C., 2013), (Popa, I., 2005).

2.2.2. Managementul siguranței alimentare în industria produselor de panificație de tip confort alimentar (ISO 22000)

Conceptul de siguranță alimentară se află în strânsă interconexiune cu organizarea managerială, cele două concepte fiind frecvent asociate într-o singură abordare. Conceptul de siguranță alimentară

întrunește o triadă de acțiuni cu rol definitoriu pentru prevenirea cauzării maladiilor transmise în urma ingerării alimentelor – prepararea, manipularea și depozitarea alimentelor. În acest scop, siguranța alimentară este deseori interconectată cu conceptul de food defense centrat pe prevenirea acțiunilor dăunătoare către consumator. (Arvanitoyannis, I.S., 2009), (Lakunarangodage, V., 2018), (Varzakas, T., Tzia, C., 2016).

2.2.3. Managementul integrat și funcțiile globale în conducerea unității de fabricație a produselor de panificație tip confort alimentar

Managementul unei unități de fabricație a produselor de panificație de tip confort alimentar se configurează în jurul unei serii de activități pe care trebuie să le satisfacă, care constituie de fapt, funcția sa (Popa, I., 2005). Organizarea managerială are un caracter ciclic, urmând etapele definitorii treptat de la definirea scopului central, definirea obiectivelor relaționate cu termenul impus, stabilirea atribuțiilor pentru toate entitățile componente ale unității și analiza gradului de îndeplinire (Economic Classification Policy Committee, 2012). Ciclul organizării manageriale se află în interconexiune cu funcțiile esențiale ale managementului care interferează în fiecare etapă și asigură eficientizarea procesului. Managementul siguranței alimentare se bazează pe șase funcții importante – planificarea, organizarea, conducerea, coordonarea, controlul și evaluarea.

Având în vedere caracterul recent al acestui sector, au fost introduse alte două funcții – personalul și reprezentanții. Planificarea și organizarea au nevoie de un cadru mental aprofundat, care include mai multe detalii minuțioase despre activități de îndeplinit, în timp ce restul funcțiilor solicită o interacțiune mai mare între angajați și faptele bazate pe performanță (Popescu, M., 2016).

2.2.4. Prezentarea conceptului de management integrat calitate – siguranță alimentară

Conceptul de management integrat calitate – siguranță alimentară sintetizează capacitatea cumulului de acțiuni și activități întreprinse de organizație pentru adaptarea metodologiilor și instrucțiunilor impuse în vederea gestionării riscurilor și asigurării calității și siguranței alimentare a produselor și maximizarea eficienței sistemului de fabricație (Surak, J.G., Haury, J.F., 1997), (Sroufe, R., 2018), (Eriksson, H., Hansson, J., 2006).

2.2.5. Diagrama Ishikawa

Diagrama Ishikawa este o diagramă care evidențiază cauzele care au produs un anumit efect și este deseori utilizată în producția și dezvoltarea de produse cu scopul de a evidenția etapele distincte ale unui proces, pentru a demonstra unde pot apărea probleme de control al calității și pentru a determina ce resurse sunt necesare la momente specifice în sistemul de fabricație a produselor de confort alimentar în panificație. (De Saeger, A., Feys, B., 2013)

3. STUDII ȘI CERCETĂRI EXPERIMENTALE PRIVIND SISTEMELE DE FABRICAȚIE A PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE TIP CONFORT ALIMENTAR

3.1.2. Materiale și tehnologie

Materialele folosite la fabricarea produselor de panificație de tip confort alimentar corespund caracteristicilor impuse de regimul tehnologic.

Se utilizează: făină albă de grâu tip 650, făină de linte roșie, apă, drojdie, sare, ulei.

3.3. Caracterizarea materiilor prime și auxiliare utilizate la fabricarea produselor de panificație de tip confort alimentar

Materiile prime reprezintă materialele de bază pentru obținerea produselor intermediare sau finite. Din punct de vedere al raportului în compoziția produsului finit, materiile prime ocupă o proporție mai mare, importanța acestora fiind definitorie pentru proces. Materiile auxiliare intră în procesul de fabricație în proporție mai mică și se utilizează pentru a satisface necesitățile tehnologice.

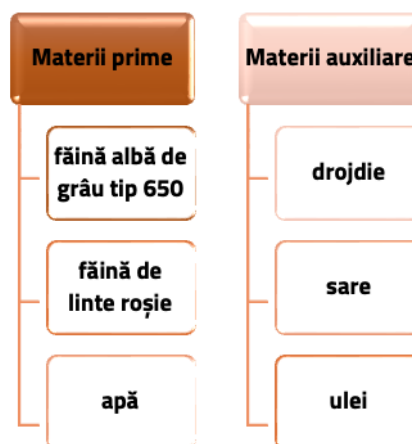


Figura 3.11. Materii prime și auxiliare utilizate

3.4. Metodica cercetării experimentale

Metodica de cercetare se desfășoară conform schemei realizate în figura 3.1 și implică trei etape.

1. Obținerea probei martor (fără adaos de linte roșie, cu congelare directă după fermentare);
2. Obținerea probelor cu adaos de făină de linte roșie în proporție de 15% în diferite variante tehnologice;
3. Obținerea pâinii cu adaos de făină de linte roșie în proporție de 30% în diferite variante tehnologice.

3.4.1. Metode de determinare a indicilor calitativi ai făinurilor utilizate și produselor obținute

Determinarea acidității

S-a realizat conform prevederilor SR 91:2007 prin metoda suspensiei în apă cu scopul de a determina cantitatea de hidroxid de sodiu 0,1N necesară pentru a neutraliza aciditatea făinii și a miezului produselor obținute, prin raportare la 100 g probă supusă analizei.

Determinarea conținutului de gluten umed

S-a realizat conform metodei indicate de SR EN ISO 21415-1 și SR EN ISO 21415-2 prin spălarea probei de aluat obținută din făina de analizat cu o soluție de 2% sare, urmată de spălarea glutenului obținut până la zvântare.

Determinarea capacității de hidratare

Se analizează în vederea determinării cantității de făină corespunzătoare unei cantități cunoscute de apă necesară pentru formarea unui aluat de consistență normală, în condiții stabilite, conform STAS 90-88.

Determinarea umidității

Se realizează conform SR 91:2007, prin determinarea pierderilor de masă prin uscare la $130^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, timp de 60 de minute.

Determinarea conținutului de cenușă

Conținutul de cenușă al făinii a fost determinat conform STAS 90/1988, prin aprecierea pierderilor rezultate în urma arderii și calcinării la 600°C timp de 6 ± 8 ore.

Determinarea conținutului de proteine

S-a realizat conform metodei Kjeldahl, prin parcurgerea a trei etape – mineralizare, neutralizare și titrare prin hidrolizare cu acid sulfuric în echipamentul (Kjeldahl System DK6, UDK 129 Kjeldahl Distillation Unit 2019, Velp Scientifica) la 420°C timp de 2 ore, obținându-se conținutul total de azot și multiplicat cu factorii de conversie corespunzători – 6.25 pentru făină și 5.7 pentru pâine.

3.5. Prelucrarea rezultatelor cercetării

3.5.1. Prelucrarea și analiza rezultatelor determinărilor asupra făinii de grâu

Din analiza datelor obținute, rezultă că prin comparație cu valorile prevăzute în standardele în vigoare, făina utilizată corespunde prevederilor acestora. Din datele prezentate se pot aprecia următoarele aspecte:

- făina se încadrează în categoria făinii tip 650 din punct de vedere al acidității;
- conținutul de gluten umed este situat între valorile admise, fiind apreciat ca elastic, depășind limita minimă impusă făinurilor panificabile de 22%;
- capacitatea de hidratare este influențată de conținutul de gluten, fiind situată peste limita inferioară impusă de 60%;
- conținutul de umiditate este de 14.63%, corespunzător conform standardelor;
- raportul proteinelor conținute este de 11.74%, adecvat făinurilor din această categorie.

3.5.3. Prelucrarea și analiza rezultatelor determinărilor asupra probei martor

Discuții privind parametri fizico-chimici ai probei martor

Analizând datele din figurile 3.20., 3.21., 3.22., 3.23., 3.24., 3.25., 3.26., se poate observa cum în decursul celor trei intervale (2h, 24h și 48h), o serie de parametri determinați au înregistrat scăderi ale valorilor, ceea ce denotă o degradare a caracteristicilor proporțional cu timpul. Aciditatea probelor a scăzut de la 2.73% la 2.93% după 48 h și se manifestă prin îngroșarea caracterului bazic probelor. Diminuarea porozității probelor a condus la scăderea volumului probelor, pierderea fazei gazoase a probelor afectând în mod negativ volumul. În intervalul de timp analizat, umiditatea probelor a scăzut, de la 42.73% la 39.83%, elasticitatea miezului devenind limitată. S-a constatat și o diminuare a conținutului de cenușă, raportat la conținutul de proteine.

3.5.4. Prelucrarea și analiza rezultatelor determinărilor asupra probelor cu adaos de 15% făină de linte roșie

Aciditatea determinată a înregistrat o creștere proporțională cu durata de păstrare, observându-se o aciditate mai ridicată în cazul probelor supuse tratamentului termic la temperaturi scăzute. Porozitatea probelor este semnificativ modificată în urma adaosului de făină de linte roșie, mărimea porilor fiind diminuată, iar densitatea acestora fiind mai mare. Rezultatele au arătat un volum destul de ridicat al probelor cu adiție de făină de linte roșie, regimul termic aplicat neavând o influență necorespunzătoare asupra produsului finit. În urma analizei, umiditatea produselor a înregistrat variații mici ale valorilor obținute, cea mai mare umiditate având probele P1.3., refrigerarea prealabilă a probelor imprimând produselor un conținut de umiditate relativ ridicat, comparativ cu celelalte tipuri de probe. Masa produselor a înregistrat diminuări direct proporționale cu durata raportată, probele

congelate cu fermentare inițială furnizând cele mai mari pierderi de masă, P1.2. Înregistrând la 48 h 46.2 %. Elasticitatea probelor a înregistrat o scădere în cazul tuturor variantelor de lucru, tratamentul termic aplicat și adăugarea de făină de linte roșie contribuind semnificativ la scăderea elasticității miezului probelor analizate. Conținutul de cenușă al probelor obținute cu adăugarea de făină de linte roșie 15% care este diminuat semnificativ raportat la proba martor, fiind afectat de către congelarea aplicată. Conținutul de proteine al probelor cu adaos de făină de linte roșie 15% a crescut. Conținutul de proteine al făinii de linte roșie s-a regăsit și în compoziția produsului finit, tratamentul termic aplicat variind în proporție nesemnificativă conținutul.

3.5.5. Prelucrarea și analiza rezultatelor determinărilor asupra probelor cu adaos de 30% făină de linte roșie

În cazul probelor cu 30% adaos de făină de linte roșie se poate observa o corelație între cantitatea de făină adăugată și aciditatea produselor. Poate fi observat din figura 4.36. cum porozitatea probelor a fost afectată de adaosul mai mare de făină de linte roșie – 30%, valorile fiind mai mici raportat la probele cu adăugarea de 15%. Volumul probelor obținute a fost afectat de adaosul de făină de linte roșie în proporție de 30%. Umiditatea probelor a fost considerabil mai mare raportat la probele cu adaos de 15% făină de linte roșie, ajungând la 46.6% pentru proba P2.3, cu refrigerare inițială. Elasticitatea probelor a fost diminuată prin adaosul de făină de linte roșie, observându-se valori minime de 82.83% pentru proba P2.2 după 48h. Valorile obținute sunt mai mari raportat la varianta de lucru cu 15% făină de linte roșie. Referitor la conținutul de proteine al probelor, acesta se află în corelație cu cantitatea de făină de linte roșie adăugată, observându-se o proporționalitate directă a creșterii parametrului concomitent cu adăugarea de făină, aspect confirmat de către coeficientul pozitiv de regresie ($R=0.0376$).

3.5.6. Determinarea conținutului total de polifenoli și a capacității antioxidante la variantele experimentale de produse de panificație obținute cu făina de linte roșie

S-a constatat o creștere semnificativă a conținutului total de compuși polifenolici regăsiți în probele congelate, diferențele dintre probele fermentate și cele nefermentate și congelate și necongelate fiind evidente. Cea mai mare creștere a fost observată pentru probele necongelate. De asemenea, procesul de fermentare a condus la o creștere substanțială a conținutului total de compuși fenolici în cazul probelor fermentate și congelate, comparativ cu probele necongelate, aspect observat în cazul ambelor tipuri de adaosuri.

3.5.7. Analiza senzorială a variantelor experimentale de produse de panificație obținute cu făina de linte roșie

În urma analizei senzoriale a probelor de produse obținute, s-a observat cum probele cu adaos de 15% făină de linte roșie congelate după fermentare inițială au înregistrat o medie a notelor obținute de 8.43, fiind apreciate culoarea cojii și nota de gust cu note maxime – 9.

Comparativ cu probele cu adaos de 15% făină de linte roșie, probele cu adaos de 30% făină de linte au obținut medii ale valorilor mai mari, situându-se între 8.01 în cazul probelor congelate direct după frământare, 8.04 pentru probele congelate după fermentare inițială și 8.36 în cazul probelor coapte după refrigerare.

4. PROIECTAREA UNUI MODEL DE EVALUARE ȘI ÎMBUNĂTĂȚIRE A CALITĂȚII PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE DE CONFORT ALIMENTAR

Îmbunătățirea calității produselor de panificație tip confort alimentar se realizează prin o serie de metode și tehnici reunite sub denumirea de "instrumentele managementului calității". Acestea sunt folosite pentru îmbunătățirea etapelor de proces considerate esențiale pentru aspectul calitativ. Frecvent, acestea se utilizează pentru:

- centralizarea datelor privind calitatea;
- constituirea unui set de decizii și reguli privind eșantionul de produs analizat;
- menținerea controlului asupra procesului cu scopul îmbunătățirii și atingerii nivelului de calitate impus.

Folosirea diferitelor instrumente ale calității cu scopul îmbunătățirii calității produselor de tip confort alimentar constituie fundamentul pentru crearea unui sistem de asigurare a calității eficient.

4.1. Utilizarea diagramei Ishikawa privind factorii care pot influența calitatea produselor de panificație tip confort alimentar

Diagrama Ishikawa ilustrează sistemul de fabricație al produselor de tip confort alimentar în panificație. "Capul" diagramei este reprezentat de către produsele obținute, iar "oasele peștelui" sunt reprezentate de către: factori principali, parametri de proces, resursa umană, factori de proces, logistică, factori de mediu.

4.2 Evaluarea riscurilor ce cauzează defecte în fabricarea produselor de panificație tip confort alimentar

Analiza FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) este o metodă sistematică și efektivă de evaluare a procesului pentru a identifica locul și modul în care se pot produce defecte și de analiză a impactului relativ al diferitelor riscuri, cu scopul de a identifica etapele de proces care necesită îmbunătățire. Analiza FMEA se bazează pe analiza următoarelor aspecte: etapele de proces, modul de defectare (Ce este necorespunzător?), cauzele defectelor (De ce au loc defecte?), efectele defectării (Care pot fi consecințele fiecărui defect?) (Varzakas, T., Tzia, C., 2015).

Această metodă trebuie să fie aplicată înainte de fabricarea produselor de confort alimentar, fiind necesară includerea în structura organizatorică a întreprinderii pentru eficientizarea rezultatelor. Frecvent, FMEA este utilizată sub formă extinsă de tipul analizei FMEA (Failure Mode, Effects and Critically Analysis) bazându-se pe efectuarea analizei punctelor critice.

4.3. Monitorizarea defectelor ce pot apărea în fabricarea produselor de panificație tip confort alimentar

Un sistem de fabricație al produselor de tip confort alimentar poate fi îmbunătățit din punct de vedere calitativ în vederea monitorizării și cuantificării procesului, astfel încât prin control, supraveghere și analiză a rezultatelor se poate îmbunătăți procesul sub aspect calitativ.

Controlul calității în sistemul de fabricație al produselor de tip confort alimentar în panificație este realizat prin metode de inspecție bazate pe evaluarea riscurilor și detectarea punctelor slabe. Implementarea unor metode statistice de control pentru prevenția nonconformităților produsului finit care generează creșterea costurilor și pierderi cauzate de prezența defectelor produselor obținute.

Cele mai frecvente defecte care survin în procesul de fabricație sunt: porozitatea dezvoltată necorespunzător, defecte ale cojii, variația masei produsului finit, distribuția neuniformă a porilor, formă aplatizată, separarea crustei de miez, colorație a cojii neuniformă, coajă subțire.

Prin utilizarea diagramei Pareto, se analizează frecvența defectelor cu ajutorul RPN (Risk Priority Number) pentru procesul de obținere a produselor de confort alimentar.

5. OPTIMIZAREA COSTURILOR PRIVIND FABRICAȚIA PRODUSELOR DE CONFORT ALIMENTAR

Optimizarea costului reprezintă un obiectiv fundamental al unei întreprinderi, bazându-se pe gestionarea cheltuielilor și reducerea costurilor, maximizând în același timp valoarea afacerii. Optimizarea costurilor implică standardizare, simplificare și raționalizare a proceselor, serviciilor și platformelor.

Scopul principal al unei întreprinderi este de a obține profit, bunăstare și o poziție cât mai înaltă pe piață. Profitul, văzut ca o diferență între venituri și cheltuieli, include calitatea percepută la mai multe niveluri. Calitatea, și implicit asigurarea calității produselor oferite pe piață crește avantajul concurențial, satisfacția clientului și permite abordarea unor noi segmente de piață.

Fabricația produselor de confort alimentar de panificație este un segment nou al industriei de panificație, marcat de dinamism și apreciat din ce în ce mai intens de către consumator, aspect care determină o creștere a consumului și implicit a profitului producătorului. În vederea maximizării profitului, este necesară o analiză a costurilor implicate în fabricația acestui tip de produse și o optimizare a acestora pentru a asigura atingerea unui prag de rentabilitate corespunzător.

Unul dintre criteriile de diferențiere a costurilor îl reprezintă modul de reflectare al acestora în calculația de preț. Distingem astfel costurile directe C_d , atașate nemijlocit obiectului de calculație și costuri indirecte C_i , comune mai multor obiecte de calculație și atașabile acestora din urmă în urma unui proces de repartizare.

Concluzii:

- s-au identificat costurile fixe și variabile implicate în fabricația produselor;
- au fost analizate costurile directe și indirecte de fabricație a produselor;
- au fost repartizate costurile indirecte asupra celor trei tipuri de produse: chifle albe, chifle cu adaos de 15% făină de linte roșie, chifle cu adaos de 30% făină de linte roșie;
- a fost calculat prețul unitar variabil de vânzare a unității de produs;
- a fost determinat pragul de rentabilitate și coeficientul de siguranță a vânzărilor.

6. CONCLUZII. CONTRIBUȚII PERSONALE. DIRECȚII VIITOARE ALE CERCETĂRII

6.2. CONTRIBUȚII PERSONALE

Studiile documentare și experimentale desfășurate conform schemei cercetărilor fundamentale pentru această teză aduc contribuții importante pentru specialiști, agenți economici de profil și pentru comunitatea academică:

- realizarea unui amplu studiu documentar care să sprijine cunoașterea și dezvoltarea acestui segment de produse;

- extinderea domeniului de cunoaștere și monitorizarea evoluției cercetărilor efectuate asupra produselor de confort alimentar și introducerea acestora în sistemul bibliografic de referință; acest considerent are două deziderate: aprofundarea cunoștințelor în cadrul unor cercetări viitoare; introducerea conceptelor și cunoștințelor în materialele suport de curs la discipline de specialitate;
- proiectarea unui produs inovativ care îmbunătățește sortimentul produselor de panificație/ brutărie artizanală – prin utilizarea unei materii prime care susține deficiențele compoziției fizico-chimice a materiei prime de bază;
- valorificarea potențialului făinii de linte roșie care poate deveni un ingredient tradițional care va fi des vizat când ne dorim diversificare justificată de optimizare senzorială, nutritivă, terapeutică și texturală;
- întocmirea unei metodici complexe de cercetare experimentală a parametrilor fizico-chimici ai produselor obținute;
- proiectarea unei specificații tehnice de produs de panificație obținut din aluat congelat cu adaos de făină de linte roșie;
- proiectarea unui sistem de evaluare a calității senzoriale, nutritive, terapeutice și texturale prin cumulul de metode aplicate și managementul interpretării și corelării indicatorilor de calitate și indicii măsurati;
- proiectarea unui model pentru identificarea și evaluarea neconformităților utilizând metode noi de analiză – diagrama Fishbone, analiza Pareto, histogramele, analiza Failure Mode & Effects Analysis;
- testarea unui model ce asigură identificarea și tratarea unor neconformități prin aplicarea unor metode de investigare: Pareto, diagrama Ishikawa, histogramele, Failure Mode & Effects Analysis, pe lângă matricea documentelor din sistemul de management (calitate – siguranță – mediu);
- alegerea unui model de analiză previzională ce susține managementul stabilirii costurilor și a prețului recomandat de vânzare a produsului pe piață.

6.3. DIRECȚII VIITOARE ALE CERCETĂRII

Rezultatele studiilor realizate, analizate în contextul altor studii internaționale, deschid alte linii ale investigațiilor/ cercetărilor viitoare.

Cercetările viitoare vor viza:

- Studii aprofundate pe alte sisteme moderne de procesare/ conservare aplicate produselor de confort alimentar – abordarea și analiza sistemelor moderne de procesare/ conservare în vederea aplicării asupra produselor de confort alimentar;
- Studii asupra altor produse de confort alimentar (piață, utilitate, comportament, metode de optimizare a calității) – extinderea studiului asupra altor categorii de produse de confort alimentar și adaptarea cercetării asupra specificului produsului;
- Studii privind potențialul nutritiv al făinii de linte și valorificarea tehnologică a acestora (vitamine, profil de aminoacizi, profil de acizi grași - acizi grași polinesaturați, acizi grași mononesaturați, substanțe antinutritive) – focalizarea cercetărilor asupra valențelor chimice

ale făinii de linte și adaptarea potențialului nutritiv al acesteia la necesitățile nutriționale ale consumatorului;

- Studii privind îmbunătățirea calității produselor de panificație prin "modelarea" bilanțului de materiale și noi ingrediente (mazăre, năut, teff, hrișcă, sorg, alge marine - alternative de lipoproteine) - explorarea potențialului nutritiv al ingredientelor noi cu scopul valorificării conținutului nutrițional al acestora pentru crearea unor noi produse de panificație;
- Studii privind asigurarea și îmbunătățirea sistemelor de management al siguranței alimentare, auditul în unități, metode și principii de analiză și interpretare a factorilor de risc – identificarea și studiul factorilor de risc și adaptarea sistemelor de management al siguranței alimentare la specificul acestora;
- Studii privind sistemul de management integrat de calitate - mediu - siguranță alimentară aplicate domeniului panificației (metodele de analiză diagnostic a neconformității și metodele de optimizare a calității) – îmbunătățirea sistemelor de analiză diagnostic a neconformității și a metodelor de optimizare a calității.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- (Abuhav, I., 2017) ABUHAV, I., ISO 9001: 2015 - A Complete Guide to Quality Management Systems, Taylor & Francis Group, USA, 2017
- (Arta Albă, 2019) Arta Albă (2019): *Piața pâinii, între tradiție și inovație*. Disponibil pe URL <https://artaalba.ro/piata-painii-intre-traditie-si-inovatie/> [accesat în data de 25 aprilie 2019]
- (Azmi, B., et al., 2006) BAŞ AZMI, M., ERSUN ŞAFK, A., KIVANC, G., Implementation of HACCP and prerequisite programs in food businesses in Turkey, Food Control, Volume 17(2), 2006, pp 118-126
- (Banu, C., 2003) BANU, C., Manualul inginerului de industrie alimentară, Editura Tehnică, Bucureşti, 2003
- (Barcenas, M.E., et al., 2003) BARCENAS, M.E., BENEDITO, C., ROSELL, C.M., Effect of freezing and frozen storage on the staling of partbaked bread, Food Research International, Volume 36, 2003, pp 863-869
- (Berglund, P., et al., 1991) BERGLUND, P., SHELTON, D., FREEMAN, T., Frozen bread dough ultrastructure as affected by duration of frozen storage and freeze-thaw cycles, Cereal Chemistry, Volume 68, 1991, pp 105-107
- (Boeriu, A.E., Calefariu, G., 2019.1) **BOERIU A.E.**, CALEFARIU G., The impact of technological progress towards artisan bakery, ICMS2019 & COMEC 2019, Volume 1, pp 164-169
- (Boeriu, A.E., 2018.4) **BOERIU A.E.**, Comfort food in children's nutrition – Benefit or threat?, ICMSAV2018 & COMAT2018 & Emech2018, Braşov, pp 145-150
- (Boeriu, A.E., Calefariu, G., 2019.2) **BOERIU A.E.**, CALEFARIU G., Technological functions of added salt in breadmaking, ICMS2019 & COMEC 2019, Volume 1, pp 159-163
- (Boeriu, A.E., Canja, C.M., 2019.3) **BOERIU A.E.**, CANJA C.M., The effect of the addition of dietary fiber from cranberries on the nutritional and sensory properties of white bread, 6th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2019, Healthcare, 24 august – 2 septembrie 2019, BULGARIA, Albena, pp 743-750
- (Boeriu, A.E., Canja, C.M., 2019.4) **BOERIU A.E.**, Cristina M. CANJA, The intrusion of comfort food in contemporary diet, 6th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2019, Healthcare, 24 august – 2 septembrie 2019, BULGARIA, Albena
- (Boeriu, A.E., et al., 2016) CANJA C. M., LUPU M. I., **BOERIU A. E.**, MĂZĂREL A. "The impact of cranberry (*Vaccinium Oxycoccus*) bioactive compounds on contemporary diet", The 40th International Conference on Mechanics of Solids, Acoustics and Vibrations & The 6th International Conference on "Advanced Composite Materials Engineering" ICMSAV2016 & COMAT2016 Brasov, ROMANIA, 24-25 November 2016; pp. 358-362
- (Boeriu, A.E., et al., 2017) **BOERIU A.E.**, CANJA C. M., MĂZĂREL A., " *Theoretical considerations concerning the influence of freezing storage on food industry*", International Symposium ISB-INMA TEH, Agricultural and Mechanical Engineering 2017, Bucureşti, ROMÂNIA, 26 – 28 October 2017
- (Boeriu, A.E., et al., 2018.1) **BOERIU, A.E.**, CANJA, C.M., MĂZĂREL, A., Comparative approach to the basic methods of dough obtaining improved with lentil flour, 19th International Scientific GeoConference SGEM 2018, XVIIth International Multidisciplinary Scientific GeoConference – SGEM 2018, Volume 19, 2018, pp 111-118

- (Boeriu, A.E., et al., 2018.3) **BOERIU, A.E.**, CANJA, C.M., MĂZĂREL, A., Study concerning product quality on frozen bread dough fortified with lentil flour, The 7th International Conference on Computation Mechanics and Virtual Engineering COMEC 2017, Braşov, Romania, Volume 7, 2017, pp 31-34
- (Boeriu, A.E., et. al., 2018.2) **BOERIU, A.E.**, CANJA, C.M., MĂZĂREL, A., The influence of frozen storage on bread products with lentil flour, 19th International Scientific GeoConference SGEM 2018, XVIIth International Multidisciplinary Scientific GeoConference – SGEM 2018, Volume 19, 2018, pp715-722
- (Boian, N., Calefariu, E., 2013) **BOIAN, N.**, **CALEFARIU, E.**, Analiza economico-financiară a proceselor din industrie, Editura Universităţii Transilvania din Braşov, Braşov, 2013
- (Boiştean, N., Țărnă, R., 2009) **BOIȘTEAN, N.**, **ȚĂRNĂ, R.**, Metode moderne de preparare a pâinii, Chişinău UTM, Chişinău, 2009
- (Brennan, J.G., 2006) **BRENNAN, J.G.**, Food Processing Handbook, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2006 (Fellows, P.J., 2017) **FELLOWS, P.J.**, Food Processing Technology: Principles and Practice, 4th edition, Woodhead Publishing, Elsevier Ltd., 2017
- (Bruinsma, B.L., Giesenschlag, J., 1984) **BRUINSMA, B.L.**, **GIESENSCHLAG, J.**, Frozen dough performance, Baker’s Dig, Volume 58(6), 1984, pp 6-11
- (Bugdol, M., Jedynek, P., 2014) **BUGDOL, M.**, **JEDYNAK, P.**, Integrated Management Systems, Springer International Publishing Switzerland, New York, 2014
- (Burluc, R.M., 2007) **BURLUC, R.M.**, Tehnologia și controlul calității în industria panificației, Editura Fundației Universitare "Dunărea de Jos", Galați, 2007
- (Calefariu, G., 2002) **CALEFARIU, G.**, Optimizarea sistemelor de fabricație, Editura Universităţii Transilvania, Braşov, 2002
- (Calefariu, G., Barbu, M., 2011) **CALEFARIU, G.**, **BARBU, M.**, Sisteme de producție. Teorie și aplicații, Editura Lux Libris, Braşov, 2011
- (Canja, C.M., et al., 2017) **CANJA, C.M.**, **BOERIU, A.E.**, **MĂZĂREL, A.**, **BĂDĂRĂU, C.L.**, The effect of the addition of dietary fiber in white bean over the technological and sensory qualities of white bread, Analele Universităţii din Craiova, seria Agricultură – Montanologie – Cadastru (Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series), Volume 67, 2017, pp 58-65
- (Canja, C.M., et al., 2018.5) **CANJA C. M.**, **BOERIU A. E.**, **MĂZĂREL A.**, "Environmental protection in food industry through food waste control", 7th International Conference on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development TE - RE - RD 2018, Drobeta Turnu Severin, 31 mai – 2 iunie 2018; pp 199-204
- (Cano Marchal, P., et al., 2019) **CANO MARCHAL, P.**, **GOMEZ ORTEGA, J.**, **GAMEZ GARCIA, J.**, Production Planning, Modeling and Control of Food Industry Processes, Cham, 2019
- (Cauvain, S.P., 2006) **CAUVAIN, S.P.**, **YOUNG, L.S.**, The Chorleywood Bread Process, CRC Publishing Press, Cambridge, 2006
- (Cauvain, S.P., 2007) **CAUVAIN, S.P.**, Technology of breadmaking. Second edition., Springer Publishing, UK, 2007
- (Cauvain, S.P., Young, L.S., 1998) **CAUVAIN, S.P.**, **YOUNG, L.S.**, Technology of breadmaking, Blackie Academic & Professional, London, 1998
- (Da Ven, S., 2012) **DA VEN, S.**, Handbook of Frozen Food Processing and Packaging. Second Edition, CRC Press, New York, 2012
- (De Saeger, A., Feys, B., 2013) **DE SAEGER, A.**, **FEYS, B.**, Ishikawa Diagram: Anticipate and solve problems within your business, Parimento Publishing, ISBN: 9782806268426, 2013

- (Decock, P., Cappelle, S., 2005) DECOCK, P., CAPPELLE, S., Bread technology and sourdough technology, *Trends in Food Science & Technology*, Volume 16, 2005, pp 113-120
- (Dube, J., et al., 2005) DUBE, L., LE BEL, J.L., LU, J., Affect asymmetry and comfort food consumption, *Physiological Behaviour*, Volume 86(4), pp 559-567
- (Gabric, D., Ben-Aissa, F., 2011) GABRIC, D., BEN-AISSA, F., Impact of process conditions on the structure of prefermented frozen dough, *Journal of Food Engineering*, Volume 105, 2011, pp 361–366
- (Gust, L., 2011) GUST, L., Defrosting dinner: the evolution of frozen meals in America, *Intersect*, Volume 4(1), 2011, pp 48-56
- (Hartel, R.W., Heldman, D.R., 1998) HARTEL, R.W., HELDMAN, D.R., *Principles of Food Processing*, Springer US, New York, 1998
- (Hui, Y.H., et al., 2004) HUI, Y.H., GUERRERO LEGARETTA, I., LIM, M.H., MURRELL, K.D., NIP, W-K., *Handbook of Frozen Foods*, Marcel Dekker Inc., New York, 2004
- (Huttner, E.K., et. al., 2010) HUTTNER, E.K., ARENDT, E.K., Recent advances in gluten-free baking and the current status of oats, *Trends in Food Science & Technology*, Volume 21(6), 2010, pp 303-312
- (Ibrahim U.K., et al., 2015) IBRAHIM, U.K., SALLEH, R.M., MAQSOOD-UL-HAQUE, S.N.S., Bread towards Functional Food: An Overview, *International Journal of Food Engineering*, Volume 1, 2015, pp 39-43
- (James, S.J., James, C., 2014) JAMES, S.J., JAMES, C., *Chilling and Freezing of Foods.* Food Processing: Principles and Applications, 2nd edition, John Wiley & Sons, Ltd, 2014
- (Jones, M.O., Long, L.M., 2017) JONES, M.O., LONG, L.M., *Comfort Food: Meanings and Memories*, University Press of Mississippi, USA, 2017
- (Kiran, D.R., 2017) KIRAN, D.R., *Maintenance Engineering and Management-Percepts and Practices*, BS Publications, 2017
- (Kiran, D.R., 2019) KIRAN, D.R., *Production Planning and Control: A Comprehensive Approach*, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2019
- (Kurek, M., Wyrwysz, J., 2015) KUREK, M., WYRWYSZ, J., The Application of Dietary Fiber in Bread Products, *Journal of Food Processing Technology*, Volume 6(5), pp 1-4
- (Le-Bail, A., et al., 2010) LE-BAIL, A., MONTEAU, J.Y., CURIC, D., Fermented frozen dough: Impact of pre-fermentation time and of freezing rate for a pre-fermented frozen dough on final volume of the bread, *Food and Bioprocess Technology*, Volume 3, 2010, pp 197-203
- (Locher, J., et al. 2002) LOCHER, J., YOELS, W.C., VAN ELLS, J., *Comfort Foods: An Exploration into the Social and Emotional Significance of Food*. Unpublished manuscript, 2002
- (Locher, J.L., et al., 2005) LOCHER, J.L., YOELS, D.M., VAN ELLS, J., Comfort foods: an exploratory journey into the social and emotional significance of food, *Food Foodways*, Volume 13, 2005, pp 273-297
- (Mezziani, S., et al., 2012) MEZIANI, S., KACI, M., JACQUOT, M., JASNIEWSKI, J., RIBOTTA, P., MULLER, J.M., DESOBRY, S., Effect of freezing treatments and yeast amount on sensory and physical properties of sweet bakery products, *Journal of Food Engineering*, Volume 111, 2012, pp 336-342
- (Newslow, D., 2014) NEWSLOW, D., *Food Safety Management Programs: Applications, Best Practices, and Compliance*, CRC Press, Taylor and Francis Group, New York, 2014
- (Pardo, J.E., et al., 2013) PARDO, J.E., REIS DE FIGUEIREDO, V., ALVAREZ-ORTI, M., ZIED, D.C., PENARANDA, Z.J.A., SOUZA DIAS, E., PARDO-GIMENEZ, A., Application of Hazard Analysis and Critical

Control Points (HACCP) to the Cultivation Line of Mushroom and Other Cultivated Edible Fungi, *Indian Journal of Microbiology*, Volume 53(3), 2013, pp 359-369

(Popa, I., 2005) POPA, I., Management general, Editura Economică, București, 2005

(Pyzdek, T., Keller, P., 2013) PYZDEK, T., KELLER, P., The Handbook for Quality Management. A Complete Guide to Operational Excellence, Mc Graw Hill, USA, 2013

(Renzo, L., et al., 2020) RENZO, L., GUALTIERI, F., SOLDATI, L., ATTINA, A., CINELLI, G., LEGGERI, C., CAPARELLO, G., BARREA, L., SCERBO, F., ESPOSITO, E., DE LORENZO, A., Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey, *Journal of Translational Medicine*, Volume 18(1), 2020

(Rosell, C.M., et al., 2010) ROSELL, C.M, SANTOS, E., COLLAR, C., Physical characterization of fiber-enriched bread doughs by dual mixing and temperature constraint using the Mixolab, *European Food Research and Technology*, Volume 231(4), 2010, pp 535-544

(Rosell, C.M., Gomez, M., 2007) ROSELL, C.M., GOMEZ, M., Frozen dough and partially baked bread: An update, *Food Reviews International*, Volume 23, 2007, pp 303-319

(Shuvro, S., et al., 2011) SHUVRO, S., NEEL, A., SHUSMITA, S., Factors influencing consumers' to Take Ready-made Frozen Food, *Current Psychology*, DOI 10.1007/s12144-019-00201-4

(Singh, R.P., Heldman, D.R., 2009) SINGH, R.P., HELDMAN, D.R., Food Freezing." Introduction to Food Engineering, 4th edition, Academic Press, Elsevier Inc., 2009

(Spence, C., 2017) SPENCE, C., Comfort food: A review, *International Journal of Gastronomy and Food Science*, Volume 9, 2017, pp 105-109

(SR EN ISO 9001:2008, 2008) SR EN ISO 9001:2008 (2008): *Standard român, Sisteme de management al calității. Cerințe*. Disponibil pe URL: <https://magazin.asro.ro/ro/standard/168486> [accesat în data de 14 ianuarie 2018]

(Stamatis, D.H., 2003) STAMATIS, D.H., Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution, American Society for Quality, Quality Press, USA, 2003

(Surak, J.G., Haury, J.F., 1997) SURAK, J.G., HAURY, J.F., Total Quality Management for the Frozen-Food Industry, International Thompson Publishing, New York, 1997

(The Atlantic, 2015) The Atlantic (2015): *Why Comfort Food Comforts*. Disponibil pe URL <https://www.theatlantic.com/health/archive/2015/04/why-comfort-food-comforts/389613/> [accesat în data de 30 august 2020]

(Varzakas, T., Tzia, C., 2015) VARZAKAS, T., TZIA, C., Handbook of Food Processing, CRC Press, Taylor & Francis Group, New York, 2015

(Varzakas, T., Tzia, C., 2016) VARZAKAS, T., TZIA, C., Handbook of Food Processing: Food Safety, Quality, and Manufacturing Processes, CRC Press Taylor & Francis Group, New York, 2016

(Vasconcellos, J.A., 2004) VASCONCELLOS, J.A, Quality Assurance for the Food Industry: A Practical Approach, CRC Press, New York, 2004

(Vulicevic, I.R., 2004) VULICEVIC, I.R., ABDEL-AAL, E-S.M., MITTAL, G.S., LU, X., Quality and storage life of par-baked frozen breads, *LWT - Food Science and Technology* Volume 37, Issue 2, March 2004, pp 205-213 [accesat în data de 26 februarie 2019]

(Wansink, B., Sangerman, C., 2000) WANSINK, B., SANGERMAN, C., The Taste of Comfort: Food for Thought on How Americans Eat to Feel Better, *American Demographics*, Volume 22(7), 2000, pp 66-67

- (Willem, P.A., Marcelis, W.J., 2007) WILLEM, P.A., MARCELIS, W.J., A conceptual model of food quality management functions based on a techno-managerial approach, Trends in Food Science & Technology, Volume 18 (3), 2007, pp 159-166
- (Yi, Z., et al., 2008) YI, Z., LIANG, Y., ZENG, B., In vitro antioxidant and antimicrobial activities of the extracts of *Pericarpium Citri Reticulatae* of a new citrus cultivar and its main flavonoids, Food Science, Volume 41, pp 597-603
- (Yousif, A., et al., 2012) YOUSIF, A., NHEPERA, D., JOHNSON, S., Influence of sorghum flour addition on flat bread in vitro starch digestibility, antioxidant capacity and consumer acceptability, Food Chemistry, Volume 134(2), 2012, pp 880-887
- (Zhanga, B., et al., 2018) ZHANGA, B., PENG, H., DENG, Z., TSAO, R., Phytochemicals of lentil (*Lens culinaris*) and their antioxidant and anti-inflammatory effects, Journal of Food Bioactives, Volume 1, 2018, pp 93-103
- (Zou, Y., 2011) ZOU, Y., CHANG, S.K.C., GU, Y., QIAN, S.Y., Antioxidant activity and phenolic compositions of lentil (*Lens culinaris* var. Morton) extract and its fractions, Journal of Agricultural and Food Chemistry, Volume 59(6), 2011, pp 2268-2276

LISTĂ LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE LUCRĂRI PUBLICATE

Drd. Ing. BOERIU Adriana Elena

2021 – BOERIU A.,E., CANJA C.,M., „Application of FMEA and Pareto Analysis Methods in the Process of Industrial Bread Making in Romania”, Bulletin of the Transilvania University of Brașov Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering, Vol. 14(63) No. 2 – 2021

DOI: <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2021.14.63.2.7>

BOERIU A.,E., CANJA C.,M., „Application of new methodology for continuous improvement in bread making: A case study in Romania”, International Symposium ISB-INMA TEH, Agricultural and Mechanical Engineering 2021, București, ROMÂNIA, 29 October 2021

<http://isbinmateh.inma.ro/archive.html>

BĂDĂRĂU C.,L., BOERIU A.,E., „The opportunity of using vegetable powders as an alternative for food products colouring”, International Symposium ISB-INMA TEH, Agricultural and Mechanical Engineering 2021, București, ROMÂNIA, 29 October 2021

<http://isbinmateh.inma.ro/archive.html>

BOERIU A.,E., CANJA C.,M., “Food industry waste: An approach of reusing waste resulted from vegetables processing”, The 9th International Conference on COMPUTATIONAL MECHANICS AND VIRTUAL ENGINEERING, Brașov, ROMÂNIA, 21-23 October 2021

<http://193.254.231.99:8080/jspui/handle/123456789/2563>

BOERIU A.,E., CANJA C.,M., “Studies and research on the development of innovative wine-based products”, The 9th International Conference on COMPUTATIONAL MECHANICS AND VIRTUAL ENGINEERING, Brașov, ROMÂNIA, 21-23 October 2021

<http://aspekt.unitbv.ro/jspui/handle/123456789/2564>

2020 - BOERIU A.E., CANJA C.M., “*A new methodology for improving the quality of cranberry bread*”, Bulletin of the Transilvania University of Brașov Series II: Forestry; Wood Industry; Agricultural Food Engineering; Vol. 13(62) No. 2

<http://webbut.unitbv.ro/bulletin/Series%20II/2020/BULETIN%20I/9-%20AL-%20Boeriu.pdf>

BOERIU A.E., BĂDĂRĂU, C.L., CANJA C.M., CALEFARIU, G., “*Effect of Red Lentil Flour Addition on Total Polyphenols Content and Antioxidant Capacity of Frozen Dough Bread*”, Rev. Chim., 71 (10), 2020, 108-117

<https://revistadechimie.ro/pdf/11%20BOERIU%2010%2020.pdf>

2019 - BOERIU A.E., CALEFARIU G., “*Technological functions of added salt in breadmaking*”, ICMS2019 & COMEC 2019, Brașov, ROMÂNIA, 21-22 Noiembrie 2019

<https://sites.google.com/view/comatcomec/conference/previous-events/icms-comec2019/full-program-2019>

BOERIU A.E., CALEFARIU G., “*The impact of technological progress towards artisan bakery*”, ICMS2019 & COMEC 2019, Brașov, ROMÂNIA, 21-22 Noiembrie 2019

<https://sites.google.com/view/comatcomec/conference/previous-events/icms-comec2019/full-program-2019>

BOERIU A.E., Cristina M. CANJA, " *The intrusion of comfort food in contemporary diet*", 6th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2019, Healthcare, 24 august – 2 septembrie 2019, BULGARIA, Albena

DOI: [10.5593/SWS.ISCSS.2019.3/S12.103](https://doi.org/10.5593/SWS.ISCSS.2019.3/S12.103)

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42553853>

BOERIU A.E., Cristina M. CANJA, " *The effect of the addition of dietary fiber from cranberries on the nutritional and sensory properties of white bread*", 6th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2019, Healthcare, 24 august – 2 septembrie 2019, BULGARIA, Albena

DOI: [10.5593/SWS.ISCSS.2019.3/S12.097](https://doi.org/10.5593/SWS.ISCSS.2019.3/S12.097)

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42553847>

Cristina M. CANJA, Mirabela I. LUPU, Vasile PĂDUREANU, **BOERIU A.E.**, " *Bread ritual in Țara Făgărașului – From traditionalism to modernism*", 6th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2019, Ethnology, 24 august – 2 septembrie 2019, BULGARIA, Albena

DOI: [10.5593/SWS.ISCSS.2019.3/S06.010](https://doi.org/10.5593/SWS.ISCSS.2019.3/S06.010)

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42553758>

2018 - BOERIU A.E., CANJA C.M., LUPU M. I., MĂZĂREL A., BĂDĂRĂU C. L., " *The role of comfort food in the hospitality industry*", 5th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2018, 24 august – 02 september 2018, BULGARIA, Albena; pg. 967-974

DOI: [10.5593/sgemsocial2018/3.3/S12.124](https://doi.org/10.5593/sgemsocial2018/3.3/S12.124)

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42635448>

BĂDĂRĂU C. L., **BOERIU A. E.**, CANJA C. M., LUPU M. I., PĂDUREANU V., " *Antioxidants "Hidden" in several Romanian potato varieties and their benefits on human health*", 5th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2018, 24 august – 02 september 2018, BULGARIA, Albena; pg. 19-26

DOI: [10.5593/sgemsocial2018/3.3/S12.003](https://doi.org/10.5593/sgemsocial2018/3.3/S12.003)

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42635092>

BOERIU A. E., CANJA C. M., MĂZĂREL A., " *The influence of frozen storage on bread products with lentil flour*", 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018, Advances in Biotechnology, 30 iunie – 9 iulie 2018, BULGARIA, Albena; pg. 715-722

DOI: [10.5593/sgem2018/6.2/S25.094](https://doi.org/10.5593/sgem2018/6.2/S25.094)

<https://www.proquest.com/openview/e80e36329fff83b886c8feca3b110224/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1536338>

BOERIU A. E., CANJA C. M., MĂZĂREL A., " *Comparative approach to the basic methods of dough obtaining improved with lentil flour*", 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018, Advances in Biotechnology, 30 iunie – 9 iulie 2018, BULGARIA, Albena; pg. 111-118

DOI: [10.5593/sgem2018/6.2/S25.015](https://doi.org/10.5593/sgem2018/6.2/S25.015)

<https://www.proquest.com/openview/1300bb0ced7812f50d198149fc9e8a84/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1536338>

CANJA C. M., **BOERIU A.E.**, MĂZĂREL A., "Identifying the main contributors that generates bread and bread products waste in Romanian Supermarkets", 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018, Environmental Economics, 30 iunie – 9 iulie 2018, BULGARIA, Albena; pg. 469-476

DOI:10.5593/sgem2018/5.3/S28.060

<https://www.proquest.com/openview/38ad099503f6b3691eefe40cca8ebdef/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1536338>

BOERIU A.E., "A healthy approach of breadmaking: superior valorification of lactic starters", ICMSAV2018 & COMAT2018 & Emech2018, Braşov, ROMÂNIA, 25-26 Octombrie 2018, pp 151-156

https://scholar.google.com/scholar?hl=ro&as_sdt=0%2C5&q=A+healthy+approach+of+breadmaking%3A+superior+valorification+of+lactic+starters&btnG=

BOERIU A.E., "Comfort food in children's nutrition – Benefit or threat?", ICMSAV2018 & COMAT2018 & Emech2018, Braşov, ROMÂNIA, 25-26 Octombrie 2018, pp 145-150

https://scholar.google.com/scholar?hl=ro&as_sdt=0%2C5&q=Comfort+food+in+children%E2%80%99s+nutrition+%E2%80%93+Benefit+or+threat%3F%E2%80%9D%2C+&btnG=

BOERIU A.E., CANJA C. M., MĂZĂREL A., "Superior valorification of lentil flour and application in bread products", 7th International Conference on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development TE - RE - RD 2018, Drobeta Turnu Severin, 31 mai – 2 iunie 2018; pg.171-176

http://www.uaiasi.ro/PN_III/PN-III-P2-2.1-PED-2016-1357/Lucrare%20BDI%201.pdf

CANJA C. M., **BOERIU A. E.**, MĂZĂREL A., "Environmental protection in food industry through food waste control", 7th International Conference on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development TE - RE - RD 2018, Drobeta Turnu Severin, 31 mai – 2 iunie 2018; pg.199-204

http://www.uaiasi.ro/PN_III/PN-III-P2-2.1-PED-2016-1357/Lucrare%20BDI%201.pdf

2017 - CANJA C. M., **BOERIU A. E.**, MĂZĂREL A., BĂDĂRĂU C. L., "The effect of the addition of dietary fiber in white bean over the technological and sensory qualities of white bread", Analele Universităţii din Craiova, seria Agricultură – Montanologie – Cadastru (Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series) Vol. XLVII 2017; pg. 58-65

<http://anale.agro-craiova.ro/index.php/aamc/article/view/557>

BOERIU A. E., CANJA C.M., LUPU M. I., MĂZĂREL A. "A novel approach for a healthy lifestyle – dietary fiber as a functional ingredient in breadmaking", in Bulletin of the Transilvania University of Braşov, Series II: Forestry - Wood Industry – Agricultural Food Engineering, Vol. 10 (59) No. 1 – 2017; pg. 79-87

http://webbut.unitbv.ro/bulletin/Series%20II/2017/BULETIN%20I%20PDF/09_Boeriu.pdf

BOERIU A.E., CANJA C. M., MĂZĂREL A., "Theoretical considerations concerning the influence of freezing storage on food industry", International Symposium ISB-INMA TEH, Agricultural and Mechanical Engineering 2017, Bucureşti, ROMÂNIA, 26 – 28 October 2017

<https://www.cabdirect.org/globalhealth/abstract/20193267799>

CANJA C. M., **BOERIU A. E.**, MĂZĂREL A., "*Bioeconomy and food safety security*", The 40th International Conference on Mechanics of Solids, Acoustics and Vibrations & The 6th International Conference on "Advanced Composite Materials Engineering" ICMSAV 2017 & COMAT 2017 Brasov, ROMANIA, 16-17 November 2017; pg.35-38

https://scholar.google.com/scholar?hl=ro&as_sdt=0%2C5&q=Bioeconomy+and+food+safety+security&btnG=

CANJA C. M., LUPU M. I., **BOERIU A. E.**, MĂZĂREL A. "*The impact of cranberry (Vaccinium Oxycoccus) bioactive compounds on contemporary diet*", The 40th International Conference on Mechanics of Solids, Acoustics and Vibrations & The 6th International Conference on "Advanced Composite Materials Engineering" ICMSAV2016 & COMAT2016 Brasov, ROMANIA, 24-25 November 2016; pg. 358-362

https://scholar.google.com/scholar?hl=ro&as_sdt=0%2C5&q=The+impact+of+cranberry+%28Vaccinium+Oxycoccus%29+bioactive+compounds+on+contemporary+diet&btnG=

Drd. Ing. BOERIU Adriana Elena

Rezumat. Tendința actuală de consum a unor produse echilibrate nutrițional a impulsionat industria alimentară să conceapă și să fabrice produse care satisfac necesitățile nutriționale ale consumatorului actual. Acest aspect este susținut de numeroasele studii efectuate în domeniu. Produsele de confort alimentar au apărut ca o necesitate de a oferi consumatorului contemporan o alternativă de consum rapidă și sigură din punct de vedere al calității. Prezenta teză de doctorat a desfășurat cercetări de laborator concordante referitoare la crearea unor produse inovative de confort alimentar de panificație obținute din aluat congelat prin valorificarea potențialului nutritiv al făinii de leguminoase – făina de linte roșie și aplicarea unor tratamente termice de conservare folosind principiile crioanabiozei. Rezultatele cercetării au fost comparate cu cele existente în literatura de specialitate și s-a evidențiat modul în care adaosul de făină de leguminoase poate îmbunătăți valențele terapeutice, nutriționale și senzoriale ale produselor obținute. Astfel, din punct de vedere al conținutului de proteine s-a observat o creștere a conținutului acestuia, similar cu capacitatea antioxidantă și îmbunătățirea proprietăților senzoriale. Din alt punct de vedere, teza prezintă un model de evaluare a calității senzoriale, nutritive, terapeutice și texturale valorificând un cumul de metode aplicate și principiile managementului interpretării și corelării indicilor de calitate și a indicilor analizați în vederea întocmirii unei specificații tehnice pentru produsul creat. De asemenea, cercetările au vizat proiectarea și testarea unui model pentru identificarea și evaluarea neconformităților utilizând principiile unor metode noi de analiză. Prin aplicarea acestor metode, s-a observat cum procentul produselor neconforme a scăzut considerabil. Considerând aceste aspecte, se poate analiza oportunitatea de a introduce produsul obținut pe piață, pentru a satisface cerința în creștere pentru această categorie de produse.

Abstract. The current trend of consuming nutritionally balanced products has driven the food industry to design and manufacture products that meet the nutritional needs of today's consumer. This aspect is supported by the numerous studies carried out in the field. Food comfort products have emerged as a necessity to offer the contemporary consumer a fast and safe alternative to consumption in terms of quality. This doctoral thesis has carried out concordant laboratory research on the creation of innovative bakery food comfort products obtained from frozen dough by capitalizing on the nutritional potential of legume flour - red lentil flour and the application of heat preservation treatments using cryoanabio principles. The research results were compared with those existing in the literature and it was highlighted how the addition of legume flour can improve the therapeutic, nutritional and sensory valences of the products obtained. Thus, from the point of view of protein content, an increase of its content was observed, similar to the antioxidant capacity and the improvement of sensory properties. From another point of view, the thesis presents a model for assessing sensory, nutritional, therapeutic and textural quality using a combination of applied methods and principles of management of interpretation and correlation of quality indices and analyzed indices to prepare a technical specification for the product. The research also aimed to design and test a model for identifying and assessing nonconformities using the principles of new methods of analysis. By applying these methods, it has been observed that the percentage of non-compliant products has decreased considerably. In view of these aspects, the opportunity to place the product obtained on the market in order to meet the growing demand for this product category can be considered.

