
Utilizarea compușilor activi din făina de cânepă în produsele de panificație

(REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT)

Doctorand **Iulian - Eugen Rusu**

Conducător de doctorat **Prof. Univ. Dr. Sevastița Muste**



CUPRINS

INTRODUCERE	III
1. Structura tezei de doctorat	III
2. Scopul și obiectivele cercetării	IV
2.1. Scopul cercetării.....	IV
2.2. Obiectivele cercetării	IV
3. Materiale și metodă	IV
3.1. Introducere.....	IV
3.2. Materiale și materii prime.....	IV
3.3. Metode utilizate.....	V
3.3.1. Caracterizarea fizico-chimică a făinii de grâu și făinii de cânepă.....	V
3.3.2. Extracția, identificarea și caracterizarea compușilor biologic activi din făina de cânepă în amestec cu cea de grâu în diferite proporții (5%, 10%, 15%, 20%).....	VI
3.3.3. Obținerea și caracterizarea senzorială, fizico – chimică și microbiologică a unui produs funcțional cu valoare nutritivă îmbunătățită.....	VI
3.3.4. Aprecierea din punct de vedere psiho – senzorial a produsului obținut din adaosul făinii de cânepă comparativ cu proba martor.....	VII
4. Rezultate și discuții	VII
4.1. Rezultate și discuții privind făinurile de grâu și cânepă.....	VII
4.2. Rezultate și discuții privind extracția, identificarea și caracterizarea compușilor biologic activi din făina de cânepă în amestec cu cea de grâu în diferite proporții (5%, 10%, 15%, 20%).....	VIII
4.3. Rezultate și discuții privind caracterizarea fizico – chimică și microbiologică a unui produs funcțional cu valoare nutritivă îmbunătățită.....	VIII
4.4. Rezultate și discuții privind aprecierea evaluatorilor din punct de vedere psiho – senzorial a produsului obținut din adaosul făinii de cânepă comparativ cu proba martor.....	VIII
5. Concluzii și recomandări	IX
5.1. Concluzii privind caracterizarea fizico – chimică a făinii de grâu și făinii de cânepă.....	IX
5.2. Concluzii privind extracția, identificarea și caracterizarea compușilor biologic activi din făina de cânepă în amestec cu cea de grâu în diferite proporții (5%, 10%, 15%, 20%).....	IX
5.3. Concluzii privind caracterizarea fizico – chimică și microbiologică a unui produs funcțional cu valoare nutritivă îmbunătățită.....	X
5.4. Aprecierea evaluatorilor din punct de vedere psiho – senzorial a produsului obținut din adaosul făinii de cânepă comparativ cu proba martor.....	X
6. Originalitate și perspectivele de viitor	XI
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	XII

INTRODUCERE

În ultimul deceniu, cererea pentru alimentele care îmbunătățesc sănătatea consumatorului a început să crească tot mai mult în multe părți ale lumii pe lângă creșterea costurilor privind asistența medicală, creșterii speranței de viață și o dorință cât mai mare privind calitatea vieții (DIPLOCK, 1999). Încă din cele mai vechi timpuri cerealele și produsele obținute din acestea au constituit o componentă majoră în dieta umană. Pâinea are un rol foarte important în nutriție datorită echilibrului din compoziția sa în micronutrienți și minerale (CRISTINA ROSELL, 2011). O dată cu diversificarea sortimentelor de pâine consumatorii au posibilitatea de a alege în funcție de textură, gust și tip, sortimentele care corespund cerințelor lor specifice.

Înșușirile specifice, sunt date atât de tipul de făină utilizat, compoziția aluatului și materiile auxiliare folosite, cât și de tehnologia de fabricație. Cercetările științifice recente indică faptul că semințele obținute din cânepă reprezintă o sursă valoroasă de nutrienți, fiind recunoscută drept una dintre alimentele perfect echilibrate ale naturii.

Având în vedere interesul crescând pentru produsele fortificate și, în același timp, pentru utilizarea semințelor de cânepă în consumul uman, acest studiu a arătat că, prin adăugarea de făină din semințe de cânepă în pâine, își îmbunătățește proprietățile nutritive. Acest proces de fortificare a pâinii a dus la un conținut ridicat de proteine și aminoacizi esențiali, lipide și acizi grași nesaturați, fibre și minerale, fără a afecta în mod semnificativ proprietățile reologice ale produsului finit. Când făina de semințe de cânepă a fost utilizată ca sursă de nutrienți în fabricarea pâinii fortificate, a adăugat valoare în diversificarea gamei de sortimente și obținerea de noi sortimente nutriționale.

1. Structura tezei de doctorat

Teza de doctorat intitulată "**Utilizarea compușilor activi din făina de cânepă în produsele de panificație**" cuprinde în total 141 de pagini și a fost structurată în două părți: "**Stadiul actual al cunoașterii privind compușii activi din cânepă utilizată în produse de panificație**" cuprinde un număr de 43 de pagini și a fost împărțit în două capitole: "**Considerații generale privind fortifierea produselor de panificație**" și "**Considerații generale privind cânepa**", care prezintă un amplu studiu din literatura de specialitate privind importanța fortifierii alimentelor, clasele de consumatori care au nevoie de o nutriție specială, produse care se pretează fortifierii, generalități privind cultura de cânepă, soiurile omologate în România, compoziția chimică și importanța utilizării plantei de cânepă, în special a semințelor și făinii acesteia.

A doua parte a tezei denumită "**Contribuții originale la dezvoltarea cunoașterii în domeniul produselor de panificație obținute din făina fortifiată cu adaos de făină cânepă**" însumează un număr de 98 pagini, fiind împărțită în patru capitole distincte care prezintă scopul și obiectivele lucrării, materialele și metodele folosite, rezultatele și discuțiile tezei de doctorat și nu în ultimul rând concluziile, recomandările cu privire la studiile efectuate și îndeplinirii celor patru obiective propuse ale tezei. Teza cuprinde în total un număr de 26 de figuri, 44 de tabele și 229 surse bibliografice.

2. Scopul și obiectivele cercetării

2.1. Scopul cercetării

Scopul lucrării a constat în identificarea funcționalității făinii de cânepă în vederea dezvoltării unui produs cu valoare nutritivă ridicată cu calități bioactive care să asigure un aliment sănătos.

2.2. Obiectivele cercetării

Pentru realizarea scopului propus în cadrul tezei de doctorat, au fost abordate patru direcții majore de cercetare, stabilite ca și obiective ale prezentei teze:

- a) Caracterizarea fizico - chimică a făinii de grâu și a făinii de cânepă;
- b) Extracția, identificarea și caracterizarea compușilor biologic activi din făina de cânepă în amestec cu cea de grâu în diferite proporții (5%, 10%, 15%, 20%);
- c) Obținerea și caracterizarea fizico - chimică și microbiologică a unui produs funcțional cu valoare nutritivă îmbunătățită;
- d) Aprecierea din punct de vedere psiho - senzorială a produsului obținut din adaosul făinii de cânepă comparativ cu proba martor;

3. Material și metodă

3.1. Introducere

Cercetările analizelor fizico - chimice, microbiologice și reologice au fost efectuate atât la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj - Napoca, în cadrul Facultății de Știința și Tehnologia Alimentelor în laboratoarele de Control al Calității Alimentelor, Microbiologie, Reologie, cât și în cadrul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului Timișoara, în laboratoarele de Extracție - Evaporare, Analize Fizico - Chimice pentru furaje și Nutriție - Analize chimice.

Analiza carbohidraților atât pentru făinurile compozit cât și a probelor de pâine au fost efectuate în cadrul Institutului de Cercetări în Chimie "Raluca Rîpan", Cluj - Napoca.

În cadrul Stației Pilot de la Facultatea de Știința și Tehnologia Alimentelor Cluj - Napoca au fost realizate probele de pâine martor cât și cele prin adaos de F.C. în diferite adaosuri (5%, 10%, 15%, 20%).

3.2. Materiale și materii prime

Materialul luat în studiu utilizat în vederea efectuării experimentelor este compus din proba de F.G. tip 550 - figura 3.1. și probele de F.C. (*Cannabis Sativa L.*) din soiurile D.S. și Z. - figura 3.2.



Fig. 3.1. F.G. tip 550
Sursă: (POZĂ ORIGINALĂ)



a) b)
Fig. 3.2. Materialul experimental de cânepă: a) soi D.S. b) soi Z.
Sursă: (POZE ORIGINALE)

3.3. Metode utilizate

În scopul realizării obiectivelor propuse au fost create patru design-uri experimentale, structurate conform celor patru direcții de cercetare.

3.3.1. Caracterizarea fizico - chimică a făinii de grâu și făinii de cânepă

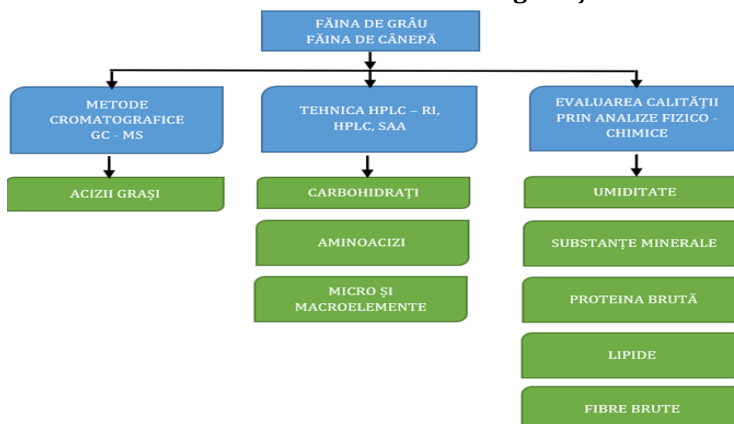


Fig. 3.3. Protocolul experimental privind caracterizarea făinii de grâu și a făinii de cânepă
(*Cannabis Sativa L*)

Sursă: (PROTOCOL PROPRIU)

Obiectivele acestui protocol sunt:

- Evaluarea parametrilor nutriționali ai F.G. și F.C. (*Cannabis Sativa L.*) prin aplicarea diverselor metode fizico - chimice;
- Evaluarea prin tehnici spectrofotometrice și tehnici cromatografice a micro/macroelementelor și aminoacizilor individuali din F.G. și F.C. (*Cannabis Sativa L.*);
- Analiza și identificarea acizilor grași existenți în F.G. și F.C. (*Cannabis Sativa L.*), utilizând metoda cromatografică;

3.3.2. Extracția, identificarea și caracterizarea compușilor biologic activi din făina de cânepă în amestec cu cea de grâu în diferite proporții (5%, 10%, 15%, 20%)

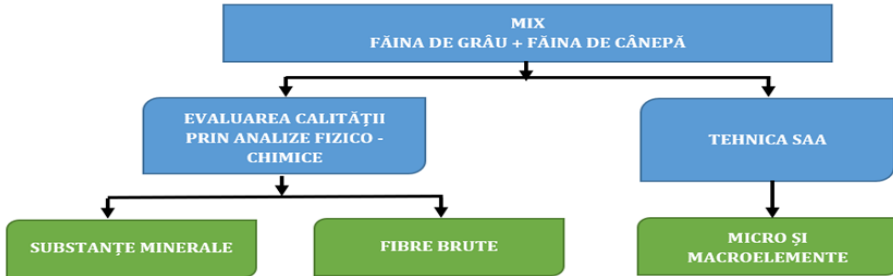


Fig. 3.4. Protocolul experimental privind mix-urile de făină în diferite adaosuri
Sursă: (PROTOCOL PROPRIU)

În cadrul acestui protocol s-au elaborat următoarele obiective:

- Analiza substanțelor minerale și a fibrelor brute din mix-uri în diferite adaosuri;
- Identificarea micro și macroelementelor cu ajutorul spectrometriei de masă atomică;

3.3.3. Obținerea și caracterizarea senzorială, fizico-chimică și microbiologică a unui produs funcțional cu valoare nutritivă îmbunătățită

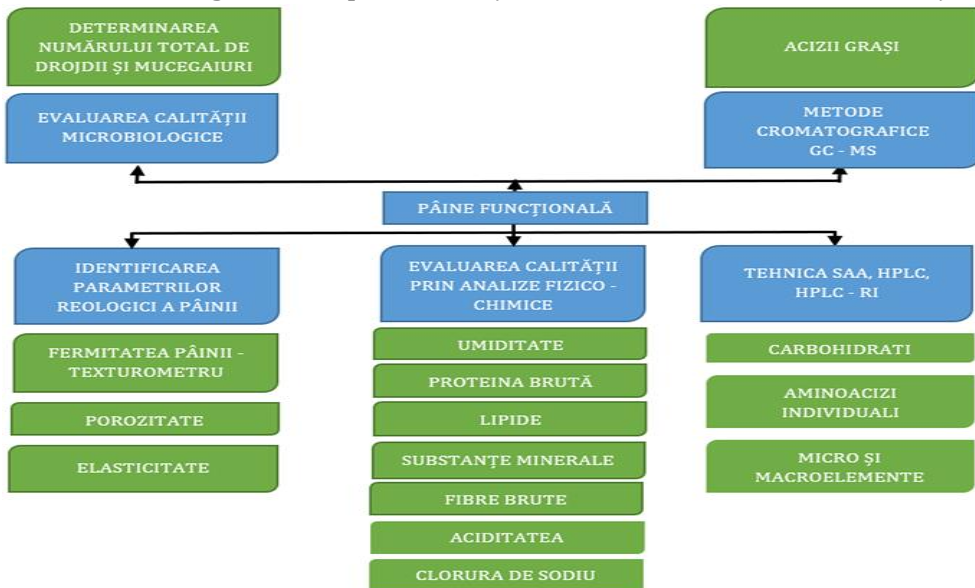


Fig. 3.5. Protocolul experimental al cercetărilor privind pâinea fortifiată cu făina de cânepă (*Cannabis Sativa L.*)
Sursă: (PROTOCOL PROPRIU)

Cu privire la acest obiectiv au fost elaborate în figura 3.5. următoarele protocoale experimentale:

- Integrarea și optimizarea rețetei făinurilor compozit în procesul de panificație;
- Evaluarea produselor obținute din punct de vedere fizico – chimic și microbiologic;
- Evaluarea influenței F.C. în diferite proporții asupra parametrilor prin efectuarea analizelor statistice LSD Fisher și a corelațiilor Pearson;
- Diferențierea probelor cu ajutorul analizei statistice;

3.3.4. Aprecierea din punct de vedere psiho-senzorial a produsului obținut din adaosul făinii de cânepă comparativ cu proba martor

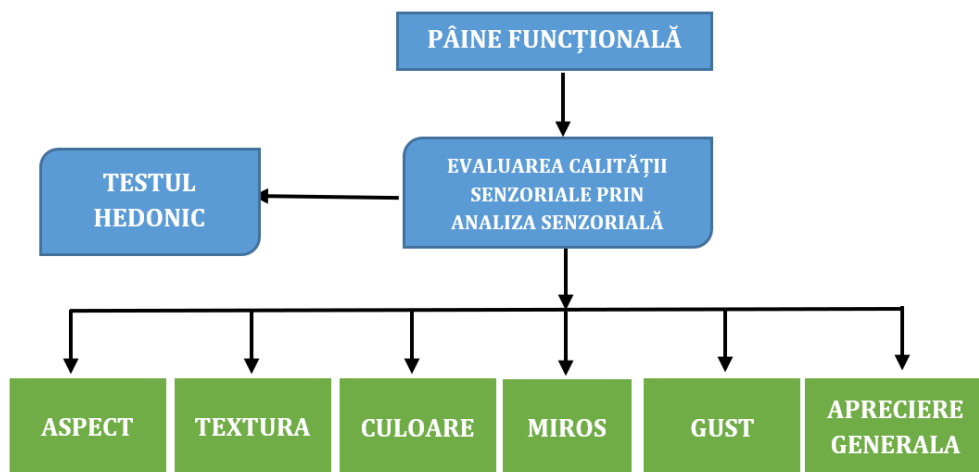


Fig. 3.6. Protocol experimental privind analiza psiho - senzorială a produsului finit

Sursă: (PROTOCOL PROPRIU)

4. Rezultate și discuții

4.1. Rezultate și discuții privind făinurile de grâu și cânepă

În acest subcapitol sunt prezentate rezultatele cu privire la probele reprezentate de către materia primă și făinurile compozit luate în studiu. Au fost aplicate analizele statistice de tip LSD Fisher, completate de Corelația Pearson.

Rezultatele prezentate arată faptul că cele două soiuri de cânepă: Dacia Secuieni și Zenit au o valoare nutritivă crescută cu un conținut ridicat de proteine, grăsimi, minerale, fibre, acizi grași și aminoacizi esențiali.

Aceste valori, fiind mult mai mici decât în cazul făinii de grâu, fac din făina de cânepă să fie mult mai calitativă.

Aceasta fiind un vector important în industria alimentară, deoarece poate fi utilizată în multe tehnologii alimentare (bere, zahăr sau panificație).

4.2. Rezultate și discuții privind extracția, identificarea și caracterizarea compușilor biologic activi din făina de cânepă în amestec cu cea de grâu în diferite proporții (5%, 10%, 15%, 20%)

O comparație între cele două soiuri arată faptul că rezultatele dintre acestea sunt asemănătoare, cu o ușoară creștere pentru mix-urile cu soiul Z.

Din punct de vedere statistic reiese că mix-ul dintre F.G. tip 550 și F.C.Z. 20% prezintă diferențe semnificative față de restul mix-urilor, având o corelație pozitivă.

În cazul conținutului de fibre brute la fel ca și în cazul cenușii rezultate mai mari se înregistrează pentru mix-urile din soiul Z.

Diferențele semnificative în cazul ambelor soiuri apar pentru mix-urile cu procentul cel mai mare de F.C. 20%, comparativ cu celelalte probe de mix.

4.3. Rezultate și discuții privind caracterizarea fizico - chimică și microbiologică a unui produs funcțional cu valoare nutritivă îmbunătățită

Acest proces de fortificare a pâinii a dus la un conținut ridicat de proteine și aminoacizi esențiali, lipide și acizi grași nesaturați, fibre și minerale, fără a afecta în mod semnificativ proprietățile reologice ale produsului finit.

Rezultatele acestui studiu au arătat semnificația utilizării făinii de semințe de cânepă într-un produs utilizat zilnic.

4.4. Rezultate și discuții privind aprecierea evaluatorilor din punct de vedere senzorial a produsului obținut din adaosul făinii de cânepă comparativ cu proba martor

Evaluarea senzorială a pâinii a fost efectuată utilizând testul hedonic conform ISO 13299:2016, caracteristicile senzoriale fiind evaluate de un grup de 30 de evaluatori instruiți cu vârsta cuprinsă între 19 și 25 ani.

Aspectul, textura, culoarea, mirosul, gustul și aprecierea generală au fost atributele senzoriale care au fost evaluate.

Cu privire la o comparație între cele două produse obținute din proba de F.G. 550 și F.C. din cele două soiuri reiese faptul că pâinea obținută din F.C. din soiul D.S. 5% a fost mai apreciată, la mică distanță față de cea din același soi cu adaos 15%, acest fapt se datorează prin faptul că în urma analizelor fizico - chimice efectuate, proba din soiul D.S. este mai bogată în proteine și prezintă un conținut mai ridicat de micro și macroelemente (Cu, Cr, Pb, Zn, Fe, Mn, Ca, Mg, K, F), cu o elasticitate și consistență mai ridicată datorită creșterii procentului de F.C. adaugată.

5. Concluzii și recomandări

5.1. Concluzii privind caracterizarea fizico - chimică a făinii de grâu și făinii de cânepă

Având în vedere că în ultimii ani interesul pentru consumul semințelor de cânepă în industria alimentară a crescut, este de mare interes să se cunoască compoziția chimică a soiurilor permisă din punct de vedere legislativ.

Cele două soiuri de cânepă studiate D.S. și Z., îndeplinesc cerința de nivel a THC-ului (0,3 % sau 0,2% din greutatea uscată a părții reproductive a plantei feminine în înflorire).

Analizele au arătat că aceste soiuri au o valoare nutritivă crescută, un conținut ridicat de proteine, grăsimi, minerale, fibre, acizi grași și aminoacizi esențiali.

Toate aceste valori, mult mai mici decât cele găsite în F.G., face din făina provenită prin măcinarea semințelor de cânepă mult mai calitativă.

Întreaga compoziție a semințelor de cânepă, dar subliniind cantitatea mare de acizi grași și aminoacizi esențiali, recomandă utilizarea făinii din semințele de cânepă datorită efectelor benefice asupra bunei funcționări a organismului uman.

F.C. este un vector important în industria alimentară, deoarece poate fi utilizată în multe tehnologii alimentare diferite, cum ar fi berea, zahărul sau industria panificației.

5.2. Concluzii privind extracția, identificarea și caracterizarea compușilor biologic activi din făina de cânepă în amestec cu cea de grâu în diferite proporții (5%, 10%, 15%, 20%)

Cu privire la cel de-al doilea obiectiv de cercetare denumit „*Extracția, identificarea și caracterizarea compușilor biologic activi din făina de cânepă în amestec cu cea de grâu în diferite proporții (5%, 10%, 15%, 20%)*”, s-au identificat următoarele aspecte:

Pentru analizele fizico - chimice efectuate: cenușa, fibre brute, respectiv micro și macroelemente, se constată o creșterea a mix-urilor din ambele soiuri: D.S și Z., direct proporțională cu adaosul de F.C.

O comparație între cele două soiuri arată faptul că rezultatele dintre acestea sunt asemănătoare, cu o ușoară creștere pentru mix-urile cu soiul Z.

Din punct de vedere statistic reiese că mix-ul dintre F.G. tip 550 și F.C.Z. 20% prezintă diferențe semnificative față de restul mix-urilor, având o corelație pozitivă.

În cazul conținutului de fibre brute la fel ca și în cazul cenușii rezultate mai mari se înregistrează pentru mix-urile din soiul Z.

Procentul cel mai mare de fibre (6,8%) apare în cazul mix-ului dintre F.G. tip 550 și F.C.Z. 20% având o corelație moderată spre bună.

Diferențele semnificative în cazul ambelor soiuri apar pentru mix-urile cu procentul cel mai mare de F.C. 20%, comparativ cu celelalte probe de mix.

Cânepa este un mare consumator de nutrienți (N, P, K), ea dezvoltând în timpul sezonului de creștere o masă vegetativă mare acumulând între 70% și 75% din materia uscată în prima perioadă de vegetație.

La fel ca în cazurile cenușii și fibrelor brute, variantele de mix-uri cu adaos de 20% din ambele soiuri influențează pozitiv și semnificativ elementele minerale.

Atât în cazul elementelor minerale din făinuri cât și din mix-uri se observă că o componentă importantă o reprezintă K, unde procentul acestuia este cel mai mare.

Acest lucru datorându-se creșterii procentului de F.C. adăugate în mix.

Din punct de vedere statistic, conform testului LSD Fisher rezultatele prezintă diferențe semnificativ mai mari în cazul variantelor cu 20% adaos F.C. soi D.S. pentru Cu, Zn, Fe, Mn, K și P, respectiv soi Z. pentru Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Ca, Mg, K, P.

5.3. Concluzii privind caracterizarea fizico - chimică și microbiologică a unui produs funcțional cu valoare nutritivă îmbunătățită

Alimentele funcționale prin tehnologia lor de obținere prezintă un obiectiv suplimentar privind identificarea, cuantificarea și într-un final optimizarea unor componente bioactive având rol funcțional, precum și monitorizarea eficienței acestora în produsul final.

Având în vedere interesul crescând pentru produsele fortificate și, în același timp, pentru utilizarea semințelor de cânepă în consumul uman, acest studiu a arătat că, prin adăugarea de făină din semințe de cânepă în pâine, își îmbunătățește proprietățile nutritive.

Acest proces de fortificare a pâinii a dus la un conținut ridicat de proteine și aminoacizi esențiali, lipide și acizi grași nesaturați, fibre și minerale, fără a afecta în mod semnificativ proprietățile reologice ale produsului finit.

Rezultatele acestui studiu au arătat semnificația utilizării făinii de semințe de cânepă într-un produs utilizat zilnic.

Deci, când făina de semințe de cânepă a fost utilizată ca sursă de nutrienți în fabricarea pâinii fortificate, a adăugat valoare în diversificarea gamei de sortimente și obținerea de noi sortimente nutriționale.

5.4. Aprecierea evaluatorilor din punct de vedere senzorial a produsului obținut din adaosul făinii de cânepă comparativ cu proba martor

Evaluarea senzorială a pâinii a fost efectuată utilizând testul hedonic conform ISO 13299:2016. Caracteristicile senzoriale au fost evaluate de un grup de 30 de evaluatori instruiți (17 evaluatori de sex feminin și 13 evaluatori de sex masculin) cu vârsta cuprinsă între 19 - 25 ani.

Gradul de plăcere pentru diferitele tipuri de pâine a fost evaluat pe baza unei scări hedonice în 5 puncte (1 - „foarte neplăcută” și 5 - „foarte plăcută”).

Aspectul, textura, culoarea, mirosul, gustul și aprecierea generală au fost atributele senzoriale care au fost evaluate.

Tehnicile privind prelucrarea psiho - senzorială sunt foarte utile în privința optimizării, monitorizării și dezvoltării produselor de panificație.

În concluzie, cu privire la o comparație între cele două produse obținute din proba de F.G. 550 și F.C. din cele două soiuri reiese faptul că pâinea obținută din F.C. din soiul D.S. 5% a fost mai apreciată, la mică distanță față de cea din același soi cu adaos 15%. Acest lucru se datorează și prin faptul că în urma analizelor fizico - chimice efectuate, proba din soiul D.S. este mai bogată în proteine și prezintă un conținut mai ridicat de micro și macroelemente (Cu, Cr, Pb, Zn, Fe, Mn, Ca, Mg, K, F), cu o elasticitate și consistență mai ridicată datorită creșterii procentului de F.C. adăugată.

6. Originalitatea și perspectivele de viitor

Elementele de originalitate ale tezei de doctorat intitulate: "**Utilizarea compușilor activi din făina de cânepă în produse de panificație**„ constau în:

- Extracția, identificarea și caracterizarea compușilor biologic activi din F.C. în amestec cu F.G. în diferite proporții (5%, 10%, 15%, 20%);
- Utilizarea mix-urilor F.C. din cele două soiuri: D.S. și Z. în scopul diversificării gamei sortimentale a produselor de panificație;
- Realizarea unor corelații directe între parametrii de calitate ai făinurilor compozit și caracteristicile de calitate (organoleptice, fizico - chimice și microbiologice) ale produselor finite;
- Trasabilitatea modificărilor structurale ale compușilor biologic activi;

În urma studiului realizat până în prezent se pot deduce noi direcții de cercetare privind clarificarea unor aspecte insuficient deslușite, fie să amplifice noi abordări.

Pe baza aspectelor de originalitate ale prezentei teze se pot evidenția și alte noi direcții majore de cercetare:

- Brevetarea rețetelor de obținere a mix-urilor din F.C.;
- Utilizarea mix-urilor din F.C. în alte sectoare ale industriei alimentare și dezvoltarea de noi produse funcționale de origine vegetală (produse zaharoase, de cofetărie);
- Substituirea unor componente de origine animală (făinuri proteice animale) și înlocuirea lor cu F.C., realizând astfel produse sustenabile.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. PĂUCEAN ADRIANA, 2017, Tendințe moderne privind creșterea valorii nutritive a făinii de grâu și a produselor de panificație, *Ed. Mega, Cluj – Napoca*;
2. PĂUCEAN ADRIANA, O.P. MOLDOVAN; V. MUREȘAN; S.A. SOCACI; F.V. DULF, ERSILIA ALEXA, SIMONA MARIA MAN; ANDRUȚA ELENA MUREȘAN; SEVASTIȚA MUSTE, 2018, Folic acid, minerals, amino-acids, fatty acids and volatile compounds of green and red lentils. Folic acid content optimization in wheat-lentils composite flours, *Chem. Cent. J.*, 12, 88;
3. BĂDĂRĂU CARMEN LILIANA, LIVIA APOSTOL, LAURA MIHĂILĂ, 2018, Effects of Hemp Flour, Seeds And Oil Additions on Bread Quality, *ISSN: 2248-9622, Vol. 8, Issue5 (Part -III), pp 73-78*;
4. CALLAWAY, J., 2004, Hempseed as a nutritional resource: An overview, *Euphytica*, 140, 65–72. <https://doi.org/10.1007/s10681-004-4811-6>;
5. ROSELL CRISTINA M., 2011, The Science of Doughs and Bread Quality, Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention. *Doi: 10.1016/b978-0-12-380886-8.10001-7*;
6. MUREȘAN CRINA CARMEN, 2021, Changes in Physicochemical and Microbiological Properties, Fatty Acid and Volatile Compound Profiles of Apuseni Cheese during Ripening. *Foods*, 2021. 10(2);
7. MOIGRĂDEAN DIANA, M.A. POIANA, L.M. ALDA, I. GOGOSA, 2013, Quantitative identification of fatty acids from walnut and coconut oils using GC-MS method, *J. Agroaliment. Process. Technol.*, 19, 459–463;
8. DIPLOCK A.T., P.J. AGGETT, M. ASHWELL, 1999, Scientific concepts of functional foods in Europe: consensus document. *Br. J. Nutr.*; 81:1–27;
9. FILIP MIUȚA, M. VLASSA, V. COMAN, A. HALMAGYI, 2016, Simultaneous determination of glucose, fructose, sucrose and sorbitol in the leaf and fruit peel of different apple cultivars by the HPLC–RI optimized method, *Food Chem.*, 199, 653–659;
10. RUSU I.E., ROMINA ALINA MARC (VLAIC), CRINA CARMEN MUREȘAN, ANDRUȚA ELENA MUREȘAN, V. MUREȘAN, CARMEN RODICA POP, MARIA SIMONA CHIȘ, SIMONA MARIA MAN, MIUȚA RAFILA FILIP, B.M. ONICA, ERSILIA ALEXA, V.G. VIȘAN, SEVASTIȚA MUSTE, 2021, Hemp (*Cannabis sativa* L.) Flour-Based Wheat Bread as Fortified Bakery Product, *MDPI, Plants*, 10, 1558;
11. SEVASTIȚA MUSTE, 2005, Materii prime vegetale, Vol. I, *Ed. Risoprint, Cluj – Napoca*;
12. SIMONA MAN, 2014, Physicochemical and sensory evaluations of wheat bread with pumpkin (*Cucurbita maxima*) pulp incorporated.