

## REZUMAT

Teza de doctorat cu titlul „ **CONTRIBUȚII TEHNOLOGICE ȘI NUTRIȚIONALE PRIVIND UTILIZAREA FĂINII DE SOIA ÎN TEHNOLOGIILE DE FABRICARE A PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE**”, se desfășoară pe 170 pagini, este structurată pe șapte capitole și beneficiază de sprijinul a 25 de figuri, 68 tabele și 108 referințe bibliografice.

Tendențele actuale din domeniul alimentar sunt direcționate spre calitatea produsului, urmărindu-se să se obțină produse cu valoare nutritivă ridicată, fără aditivi, conservanți, metale grele sau alți compuși cu impact negativ pentru organismul uman.

Posibilitatea îmbunătățirii calității sortimentelor de pâine albă și neagră coapte pe vatră prin intervenția nutrițională aduce în atenția populației alimentele cu adaos de compuși biologici activi, care să contribuie la o valorificare superioară a acestora, la buna funcționare a organismului și sănătatea acestuia.

Scopul tezei de doctorat „ **Contribuții tehnologice și nutriționale privind utilizarea făinii de soia în tehnologiile de fabricare a produselor de panificație**” se referă la studiul utilizării făinii de soia în diferite concentrații, ca adaos, în tehnologia de fabricare a două produse de panificație clasice, pâinea albă pe vatră și pâinea neagră și modul în care prin acest adaos are loc îmbunătățirea valorii nutritive a acestora.

Teza se integrează în ansamblul preocupărilor actuale în cercetarea științifică pe plan intern și internațional, în același timp fiind clar delimitată datorită gradului de noutate și anume utilizarea a două tipuri de făină de soia, de la două firme diferite, existente pe piață și anume: făina de soia, de la firma SOLARIS, precum și făina de soia degresată de la firma SANO VITA. Cele două tipuri de făină de soia au fost utilizate la obținerea pâinii albe pe vatră cu adaos de 5% , 10% și 15% făină de soia, precum și a pâinii negre cu adaos de 5%, 10% respectiv 15% făină de soia.

**Importanța tezei de doctorat** rezultă din abordarea unei teme de cercetare de mare actualitate la nivel european și anume impactul utilizării făinii de soia adăugate în diferite concentrații la prepararea pâinii albe și negre, și efectele de îmbunătățire a proprietăților reologice ale aluatului, respectiv ale pâinii, produse de aceste adaosuri.

**PRINCIPALELE OBIECTIVE ȘI ACTIVITĂȚI ALE TEZEI** au constat în :

1. Realizarea unui studiu de literatură cu privire la stadiul actual al cercetărilor realizate în domeniul fabricării produselor de panificație (pâine) cu adaos de făină de soia , precum și la principalele aspecte nutriționale și tehnologice referitoare la materiile prime utilizate în tehnologia de obținere a pâinii .

2. Stabilirea rețetelor și a parametrilor tehnologici optimi, specifici tehnologiei de fabricare a pâinii albe și negre cu adaos de făină de soia au fost aplicate mai multe rețete, utilizându-se diferite cantități de făină de soia (5%, 10%, 15%, 20% și 25%) raportate la făina totală.

3. Caracterizarea fizico-chimică a materiilor prime și auxiliare care intră în procesul de fabricare a pâinii albe și negre cu adaos de făină de soia.

4. Stabilirea rețetelor și a parametrilor tehnologici optimi de fabricare a pâinii albe și negre cu adaos de făină de soia, elaborarea unor norme tehnologice de fabricație pentru întreprinderile din domeniu (standarde interne de calitate).

5. Caracterizarea fizico-chimică a pâinii obținute (utilizându-se diferite cantități de făină de soia (5%, 10%, 15%, 20% și 25%, provenită de la firmele Solaris și SanoVita): determinarea umidității (%), acidității (grade), porozității și elasticității miezului (%), volumului, precum și a raportului H/D.

6. Caracterizarea valorii nutriționale a pâinii obținute: determinarea umidității (%), a conținutului de substanțe minerale (%), de NaCl (mg%), a conținutului proteic total (%), a conținutului glucidic (%), a conținutului lipidic (%), a valorii energetice.

Teza este structurată în două părți (7 capitole): **Partea I** se referă la Generalități privind cultura de soia și produse alimentare pe bază de soia, iar **partea a II-a** cuprinde **Contribuțiile proprii**.

**Prima parte** este structurată pe 4 capitole:

**Capitolul 1: Generalități privind cultura de soia**, cuprinde 3 subcapitole : 1.1. Importanța; 1.2. Prezentarea plantei; 1.3. Tehnologia de cultivare;

**Capitolul 2** cuprinde patru subcapitole: 2.1. Tehnologia generală de obținere a produselor și subproduselor din soia; 2.2. Produse și subproduse din soia; 2.3. Compoziția chimică a soiei, produselor și subproduselor din soia; 2.4. Valoarea nutritivă a produselor și subproduselor din soia.

**Capitolul 3** cuprinde 2 subcapitole: 3.1. Utilizarea făinii de soia la fabricarea pâinii; 3.2. Utilizarea făinii de soia la fabricarea specialităților de panificație și patiserie.

**Capitolul 4** cuprinde 7 subcapitole: 4.1. Tripsininhibitorii; 4.2. Toxialbuminele; 4.3. Saponinele; 4.4. Antimineralizanți; 4.5. Factori de balonare; 4.6. Factori estrogeni; 4.7. Alergeni

**În partea a II-a** sunt cuprinse capitolele 5, 6 și 7, Concluziile generale și Bibliografia. **Capitolul 5** prezintă **Scopul și obiectivele cercetării**, în **Capitolul 6** este prezentată **Tehnologia de fabricare a pâinii**, cu subcapitolele: Rețete de fabricare, Materii alimentare utilizate în panificație, Schema tehnologică de fabricare a pâinii, Descrierea operațiilor tehnologice, Depozitarea și păstrarea produselor, iar în **Capitolul 7** sunt prezentate **Rezultate**

**și Discuții** . Toate probele de pâine obținute și studiate - pâine albă pe vatră cu adaos de 5% , 10% și 15% făină de soia, precum și pâinea neagră cu adaos de 5%, 10% respectiv 15% făină de soia au fost caracterizate din punct fizico-chimic, nutrițional și senzorial.

Astfel în **Capitolul 7** sunt prezentate următoarele subcapitole: Materialele și metodele folosite la obținerea probelor analizate, Analiza senzorială a pâinii albe și negre pe vatră cu adaos de făină de soia. Metoda scării cu puncte; Analiza fizico-chimică pâinii albe și negre cu adaos de făină de soia; Determinarea umidității pâinii albe și negre cu adaos de făină de soia; Determinarea acidității pâinii albe și negre cu adaos de făină de soia; Determinarea porozității miezului pâinii albe și negre cu adaos de făină de soia; Determinarea elasticității miezului pâinii albe și negre cu adaos de făină de soia; Determinarea volumului pâinii albe și negre cu adaos de făină de soia; Determinarea raportului H/D a pâinii albe și negre cu adaos de făină de soia; Prepararea pâinii albe pe vatră și a pâinii negre cu adaos de făină de soia; Caracterizarea senzorială a produselor de panificație: pâine albă pe vatră și neagră cu adaos de făină de soia; Rezultatele analizelor fizico-chimice ale pâinii albe și negre pe vatră cu adaos de făină de soia; Valoarea energetică a pâinii cu adaos de făină de soia. Teza este completată cu Concluziile generale și Bibliografia.

Ca urmare a cercetărilor efectuate, în ceea ce privește fluxul tehnologic și rețetele de fabricare a pâinii martor precum și a pâinii cu adaos de făină de soia în diferite proporții (5, 10, 15%), dar și în urma analizării probelor de pâine martor precum și a celor cu adaos de făină de soia, din punct de vedere senzorial, fizico-chimic, dar și din punct de vedere al valorii nutritive, au rezultat următoarele concluzii generale:

Probele de pâine martor dar și cele cu adaos de făină de soia Solaris și Sanovita au fost analizate din punct de vedere senzorial, fizico-chimic dar și din punct de vedere al valorii nutritive, în laboratoarele Universității dar și la ANSVSA Timiș,

În urma analizelor efectuate, se pot distinge următoarele concluzii:

► S-au observat anumite diferențe care privesc parametrii fluxului tehnologic la operațiile de *malaxare și dospire* și anume durata și viteza la malaxarea aluatului, precum și temperatura, umiditatea și durata de dospire a aluatului.

► Prin adăugarea unui procent mai mare de făină de soia la fabricarea pâinii atât albe pe vatră cât și negre, se absoarbe o cantitate mai mare de apă, ceea ce este avantajos din punct de vedere al costurilor de producție (apa având un preț mai mic decât făina), inconvenientul major fiind acela, că prin adăugarea unui procent prea mare de făină de soia, produsul finit va prezenta mici imperfecțiuni senzoriale (formă aplatizată, miez nu foarte pufos);

► Gramajul pâinii coapte, respectiv numărul de bucăți de pâine produs finit, au un efect

benefic din punct de vedere al rentabilității economice, în sensul că, prin adăugarea unui procent între 5-15% a făinii de soia în procesul de fabricare a pâinii albe pe vatră dar și a pâinii negre, s-au obținut de la 2 până la 6 pâini în plus (în cazul pâinii albe), respectiv de 3 până la 8 pâini în plus în cazul pâinii negre.

► Din punct de vedere senzorial, per ansamblu, forma pâinii albe pe vatră și a pâinii negre cu diverse adaosuri (5%, 10% și 15%) de făină de soia (Solaris și SanoVita), a fost bine conturată, puțin deformată, suprafața cojii a prezentat puține crăpături. Probele de pâine cu adaos de făină de soia au prezentat diverse caracteristici, cu privire la colorația cojii, gust și miros, în funcție de făina și doza adăugată.

► Referitor la umiditate, se poate observa că, probele de pâine albă pe vatră cu adaos de făină de soia degresată SanoVita au prezentat o umiditate mai mare (36.74 – 42.89%), decât probele de pâine albă pe vatră cu adaos de făină Solaris (30.47 – 39.88%). În cazul probelor de pâine neagră se poate observa de asemenea, că probele de pâine neagră cu adaos de făină de soia degresată SanoVita au prezentat valori mai mari ale umidității (40.13 – 44.34%), decât probele de pâine neagră cu adaos de făină Solaris (40.57 – 43.53%).

► Umiditatea mai ridicată a probelor de pâine cu adaos de 5%, 10%, 15% făină de soia, față de proba martor, poate fi datorată legării unei cantități mari de apă de componentii chimici ai aluatului împiedicând astfel evaporarea acesteia în timpul dospirii.

► **Aciditatea** prezintă o evoluție crescătoare (0.32 – 0.52 grade), proporțională cu adaosul de făină de soia, în cazul tuturor probelor de pâine albă cu adaos de soia comparativ cu PAM (0.26 grade). Aceeași evoluție crescătoare a acidității (0.35 – 0.53 grade) s-a determinat și în cazul probelor de pâine neagră pe vatră cu adaos de făină de soia comparativ cu PNM (0.33 grade).

► În raport cu indicii de aciditate maxim admis pentru pâinea albă (2-3 grade) și neagră (2.5 - 4 grade), se poate observa că toate probele de pâine albă și neagră studiate au o valoare a acidității foarte scăzută. Conform datelor de literatură, aciditatea crescută a produselor de panificație determină o instabilitate la depozitare, astfel, în acest caz ambele sortimente de pâine albă și neagră pe vatră cu adaos de făină de soia Solaris și SanoVita au o stabilitate relativ crescută la depozitare.

► Referitor la **porozitate**, odată cu creșterea adaosului de făină de soia porozitatea pâinii scade.

► Scăderea porozității, în cazul produselor finite cu adaos de făină de soia, se poate

datoră creșterii cantității de substanțe nutritive prin adăugarea făinii de soia, ceea ce poate provoca o întărire a scheletului glutenic, influențând negativ elasticitatea aluatului, și în acest mod poate fi împiedicată dezvoltarea porilor.

► **Elasticitatea** miezului pâinii este proprietatea acestuia de a-și reveni la forma inițială, după încetarea acțiunii forței de presare. Aceasta depinde de calitatea și cantitatea glutenului din făină și de starea de prospețime a produsului.

► Comparând însă elasticitatea probelor de pâine albă și neagră pe vatră cu adaos de făină de soia între ele, se poate observa că, pâinea neagră prezintă o elasticitate mai mare decât cea albă, o posibilă explicație a acestei diferențe este dată de materiile prime și auxiliare utilizate pentru obținerea acestor două sortimente de pâine.

► Adevărata valoare a calității cerealelor destinate panificației este dată de testul direct prin proba de coacere de laborator, care permite, în cea mai mare măsură, evaluarea calității făinii și care se exprimă în primul rând prin volumul pâinii.

► Centralizând datele obținute se poate spune că, indiferent de procentul de făină de soia adăugat, produsele obținute au fost proporționale, specifice sortimentului, volumul - apreciat vizual - a fost mai mic decât în cazul probei martor, produsele nu au fost aplatizate sau bombate excesiv.

► **Volumul** tuturor probelor de pâine cu adaos de făină de soia a fost mai mic comparativ cu cel al probelor martor, ca urmare a faptului că, proteinele glutenice nu se hidratează suficient, astfel încât rețeaua glutenică se formează într-o proporție mai mică.

► Pâinea neagră prezintă un volum mai mare decât cea albă, o posibilă explicație a acestei diferențe este dată de rețeta și parametrii tehnologici utilizați pentru obținerea acestor două sortimente de pâine.

► Conținutul de cenușă, care redă aportul de substanțe minerale, scade o dată cu adaosul de făină de soia. Valoarea minimă este înregistrată în pâinea neagră cu adaos de 15% făină de soia.

► Conținutul proteic al probelor crește prin suplimentarea făinii de grâu cu făina de soia. Soia face parte din categoria leguminoaselor fiind bogată în proteine.

► Conținutul proteic maxim (11.81%) se înregistrează în cazul pâinii albe cu adaos de făină de soia Sanovita în procent de 15%, în timp ce pâinea neagră martor, obținută din făina de grâu conține cantitatea cea mai redusă de proteine (7.13%). Pâinea albă aduce un aport

proteic suplimentar comparativ cu pâinea neagră fortificată cu făină de soia. Aportul proteic ridicat recomandă acest produs în dieta persoanelor vârstnice sau a copiilor.

► În ceea ce privește conținutul de clorură de sodiu al probelor analizate, acesta se încadrează între 0.7% și 0.92%, valori determinate de rețeta de fabricație a produsului, nefiind corelate cu procentul de făină de soia utilizat aditional în făina de grâu.

► Valoarea energetică a pâinii cu adaos de făină de soia este inferioară pâinii din făină de grâu, atât în cazul utilizării făinii negre de grâu cât și a făinii albe.

► Diferențe semnificative se înregistrează îndeosebi în cazul pâinii albe, unde adaosul de 15% făină de soia determină reducerea valorii energetice a produsului de la 271.72kcal în cazul matorului la 223.67kcal în cazul pâinii Sanovita, respectiv 235,86 kcal în cazul pâinii Solaris.

► Pâinea neagră mator înregistrează valori energetice inferioare (232.29kcal), iar adaosul de făină de soia în proporție de 15% conduce la o scădere mai limitată (229.9kcal în cazul făinii Sanovita, respectiv 219.23kcal la făina Solaris) a acestui parametru

Ca o concluzie asupra celor prezentate până acum, datele experimentale obținute sugerează posibilitatea de reducere a valorii energetice a produselor de panificație prin substituția parțială a făinii de grâu cu făina de soia, recomandă utilizarea acesteia în dieta hipoglucidică.