

FAZA DE EXECUȚIE NR.1

CU TITLUL: Cercetări privind stabilirea proprietăților fizico-chimice pentru cele 2 tipuri de făină (550 și 1250); Cercetări privind influența adaosului de inulină (0÷10%) cu diferite grade de polimerizare asupra proprietăților reologice ale aluatului la frământare; Formarea de atitudini, aptitudini și competente profesionale cheie la viitorii absolvenți pentru angajare pe piața muncii prin stagii de pregătire practică și activități extracurriculare organizate în parteneriat cu agentul economic în vederea dezvoltării spiritului antreprenorial la viitorii absolvenți ai studiilor de licență și masterat; Monitorizarea și evaluarea activităților proiectului.

Avizat,

Coordonator

Universitatea “Ștefan cel Mare” din Suceava

Agent economic

Dizing S.R.L.

Reprezentant Legal

Rector

Prof.univ.dr.ing. Valentin POPA

Reprezentant Legal

Administrator

Dr.ing. Dumitru ZAHARIA

Director Proiect

Conf.univ.dr.ing. Georgiana Gabriela CODINĂ

Responsabil de proiect

Dr.ing. Dumitru ZAHARIA

Raportul Științific și Tehnic

Titlul proiectului: Cercetări privind utilizarea de inulină și minerale în panificație. Aspecte tehnologice (Rinminbread), cod proiect: PN-III-P2-2.1-BG-2016-0079

Durata proiectului: 1.11.2016 - 31.10.2018

Cuprins

I. Obiectivele generale	3
II. Obiectivele fazei de execuție.....	3
III. Rezumatul fazei	3
IV. Descrierea științifică și tehnică, cu punerea în evidență a rezultatelor fazei și gradul de realizare a obiectivelor.....	4
IV.1. Materiale și metode utilizate	4
IV.2. Determinarea caracteristicilor fizico-chimice a făinurilor de grâu utilizate în experimentări.....	5
IV.3. Caracterizarea inulinei utilizate în experimentări.....	5
IV.4. Influența adaosului de inulină (0÷10%) cu diferite grade de polimerizare asupra proprietăților reologice ale aluatului la frământare utilizând aparatele Farinograf și Glutograf.....	6
V. Concluzii	8
Bibliografie	8

I. Obiective generale

Conform planului de realizare a proiectului, prezenta fază de execuție cuprinde următoarele obiective generale:

OG 1. Cercetări privind stabilirea proprietăților fizico-chimice pentru cele 2 tipuri de făină (550 și 1250).

OG 2. Cercetări privind influența adaosului de inulină (0÷10%) cu diferite grade de polimerizare asupra proprietăților reologice ale aluatului la frământare.

OG 3. Formarea de atitudini, aptitudini și competente profesionale cheie la viitorii absolvenți pentru angajare pe piața muncii prin stagii de pregătire practică și activități extracurriculare organizate în parteneriat cu agentul economic în vederea dezvoltării spiritului antreprenorial la viitorii absolvenți ai studiilor de licență și masterat.

OG 4. Monitorizarea și evaluarea activităților proiectului.

II. Obiectivele fazei de execuție

Conform planului de realizare a proiectului, obiectivele fazei de execuție pentru perioada 1.11.2016-1.12.2016 sunt:

O1. Cercetări privind stabilirea proprietăților fizico-chimice pentru cele 2 tipuri de făină (550 și 1250) cu determinarea umidității, cenușii, acidității, glutenului umed, indicelui de deformare, conținutului de proteine, lipide, activității α -amilaza.

O2. Cercetări privind influența adaosului de inulină (0÷10%) cu diferite grade de polimerizare asupra proprietăților reologice ale aluatului la frământare utilizând aparatele Farinograf și Glutograf.

O3. Formarea de atitudini, aptitudini și competente profesionale cheie la viitorii absolvenți pentru angajare pe piața muncii prin stagii de pregătire practică și activități extracurriculare organizate în parteneriat cu agentul economic în vederea dezvoltării spiritului antreprenorial la viitorii absolvenți ai studiilor de licență și masterat.

O4. Monitorizarea și evaluarea activităților proiectului.

III. Rezumatul fazei

Conform obiectivelor fazei 1 de execuție, pentru început au fost efectuate activitățile necesare pentru evaluarea caracteristicilor fizico-chimice ale celor 2 tipuri de făină (550 și 1250) care se vor utiliza pe parcursul cercetărilor experimentale (determinarea umidității, cenușii, acidității, glutenului umed, indicelui de deformare, conținutului de proteine, lipide, activității α -amilaza). Conform rezultatelor obținute ambele făinuri au un conținut redus de α -amilaza, dar

diferă calitativ una din făinuri fiind puternică pentru panificație iar cea de a doua făină fiind de calitate foarte bună pentru panificație.

În cadrul obiectivului 2 al acestei faze de execuție s-a analizat influența a 2 tipuri de inulină (oligofructoză și inulină nativă) asupra proprietăților reologice ale aluatului la frământare utilizând aparatele Farinograf și Glutograf.

În cadrul obiectivului 3 din prezenta fază de execuție au fost selectați un număr de 4 masteranzi care vor fi angrenați să participe în perioada stagiului de pregătire practică și au semnat Convenția de practică și Fișa de instruire colectivă privind securitatea și sănătatea în muncă. De asemenea, studenții masteranzi au efectuat vizite de lucru la agentul economic în cadrul căroră le-a fost prezentată aparatura, existentă în laboratorul agentului economic Dizing S.R.L. și au efectuat (o parte dintre ei) experimentele și analizele propuse în această fază de execuție. Activitățile derulate în această fază a proiectului au fost monitorizate pe tot parcursul derulării și la finalul fazei s-a analizat stadiul de realizare a obiectivelor, s-a efectuat o comparație între rezultatele obținute și cele prevăzute: Aceste activități au fost urmate de verificarea realizării indicatorilor de performanță și întocmirea raportului anual.

Toate activitățile asociate obiectivelor din faza 1 a proiectului, desfășurate conform fazei 1 din Planul de realizare a proiectului, Anexa II la contractul de finanțare 8BG/2016, pentru perioada noiembrie-decembrie 2016, au fost finalizate și s-au obținut rezultatele așteptate.

IV. Descrierea științifică și tehnică, cu punerea în evidență a rezultatelor fazei și gradul de realizare a obiectivelor

IV. 1. Materiale și metode utilizate

Pentru caracterizarea calității celor 2 făinuri (**O1**) probele au fost evaluate prin următoarele metode standard:

- determinarea umidității prin metoda uscării la etuvă conform SR EN ISO 712:2010;
- determinarea conținutului de cenușă conform SR EN ISO 2171:2010;
- determinarea conținutului de protein prin metoda Kjeldahl conform SR EN ISO 20483:2014;
- determinarea conținutului de gluten umed conform SR 90:2007;
- determinarea indicelui de deformare conform SR 90:2007;
- determinarea acidității conform SR 90:2007;
- determinarea indicelui de cădere conform SR EN ISO 3093:2010.

Pentru a analiza influenței adosului de inulină cu diferite grade de polimerizare adăugate în diferite doze (0÷10%) asupra proprietăților reologice ale aluatului (**O2, O4**) probele au fost analizate utilizând următoarele metode:

- evaluarea proprietăților reologice ale aluatului conform SR EN ISO 5530-1:2015 utilizând aparatul Farinograf;
- determinarea calității glutenului utilizând aparatul Glutograf.

Rezultate și discuții

IV.2. Determinarea caracteristicilor fizico-chimice a făinurilor de grâu utilizate în experimentări

Pentru a obține obiectivele propuse în cadrul acestui proiect au fost utilizate două făinuri de grâu de tip 550 și 1250 din recolta anului 2016. Aceste făinuri sunt făinuri comerciale de la firma agentului economic S.C. Dizing S.R.L., Brusture, județul Neamț, România. Făinurile de grâu sunt fără aditivi sau corecții enzimaticice.

S-a ales o făină de grâu de extracție mică (tip 550) datorită faptului că are un conținut redus de fibre și poate avea un comportament tehnologic mai bun comparativ cu făinurile de extracție mare. De asemenea s-a ales o făină de extracție mare (tip 1250) pentru a obține o pâine cu un conținut ridicat de fibre (atât solubile cât și insolubile).

În cadrul acestui prim obiectiv propus să fie realizat în anul 2016 s-au determinat pentru făina de grâu următorii parametri de calitate: umiditate, cenușă, aciditate, conținut de gluten umed, indice de deformare gluten, conținut de protein și conținut de α amilază.

Conținutul de umiditate pentru cele două făinuri a variat între 14.0 și 14.3%, conținutul de cenușă între 0,55 și 1,25%, conținutul de proteine între 12,7 și 14,3%, conținutul de lipide între 1,4 și 1,92%, conținutul de gluten umed între 31 și 35%, indicele de deformare între 3 și 8 mm, aciditatea între 2,1 și 3,6 grade de aciditate, indicele de cădere între 363 și 392 s.

Din rezultatele obținute s-a observat că făina de grâu tip 1250 este o făină de calitate puternică pentru panificație cu un gluten rezistent puțin extensibil prezentând un indice de deformare mic. Făina tip 550 prezintă un indice de deformare bun și prin urmare putem concluziona că este o făină foarte bună pentru panificație cu un gluten cu o bună elasticitate și extensibilitate.

Din punct de vedere al valorii obținute pentru indicele de cădere ambele făinuri au prezentat un conținut mic de α amilază datorită faptului că valorile acestui indice sunt mai mari de 280÷300 s [Stoica și Banu, 2004].

IV. 3. Caracterizarea inulinei utilizate în experimentări

În aceste experimentări s-au utilizat două tipuri de inulină și anume inulină nativă și oligofructoză amândouă extrase din rădăcina de cicoare. Probele de inulină utilizate diferă între ele prin gradul lor de polimerizare (DP) și prin conținutul de zahăr liber. Inulina nativă a

prezentat un conținut mai mare de zahăr liber și un grad mai mare de polimerizare comparativ cu oligofrucoza.

IV.4. Influența adaosului de inulină (0÷10%) cu diferite grade de polimerizare asupra proprietăților reologice ale aluatului la frământare utilizând aparatele Farinograf și Glutograf

Pentru ambele tipuri de făină (tip 550 și 1250) cantitatea de apă absorbită determinată la Farinograf scade cu creșterea adaosului de inulină. Scăderea este mai accentuată în cazul adaosului de oligofrucoză decât în cazul adaosului de inulină nativă. Rezultate similare au fost obținute de Peressini și Sensidoni (2009) care au raportat că pentru un adaos de inulină cu lanțuri mai scurte absorbția apei prezintă valori mai mici. Pentru făina de grâu tip 550 capacitatea de hidratare a făinii a variat între 60% și 48,3% pentru adaos de inulină nativă și între 60% și 46% pentru adaos de oligofrucoză. Pentru făina de grâu de tip 1250 capacitatea de hidratare a făinii variază între 65 și 47,3% pentru adaos de inulină nativă și între 65% și 44,1% pentru adaos de oligofrucoză. Acest aspect este foarte important pentru tehnologia prelucrării făinii de grâu cu adaos de inulină deoarece adăugarea unei cantități de apă, similare cu cea necesară făinii martor, face aluatul dificil de prelucrat. Scăderea absorbției apei proporțional cu creșterea dozei de inulină adăugată poate fi atribuită creșterii presiunii osmotice, exterioare micelui proteice, ceea ce reduce absorbția osmotică a apei. Acest fapt este o consecință a prezenței de molecule de fructoză liberă în sistemul aluat prin adaos de inulină care este în cantitate mai mare în oligofrucoză decât în inulina nativă. Rezultate similare au fost de asemenea obținute de [Karolini-Skaradzinska și al., 2007; Meyer și Peters, 2009; Hager și al., 2011].

Referitor la timpul de dezvoltare a aluatului obținut la Farinograf acesta scade la doze mici de inulină adăugată dar crește la doze mari un comportament similar fiind obținut pentru ambele tipuri de făină 550 și 1250. Cele mai mari valori pentru timpul de dezvoltare a aluatului au fost obținute pentru doze de 10% oligofrucoză adăugată pentru făina tip 550 (7,4 minute) și 10% inulină nativă pentru făina tip 1250 (6,7 minute). Creșterea timpului de formare exprimă întârzierea hidratării proteinelor glutenice. Odată cu creșterea timpului de formare crește vâscozitatea la forfecare și vâscozitatea la întindere a aluatului. O creștere a timpului de formare a aluatului la un adaos de inulină a fost de asemenea raportat de [Karolini-Skaradzinska și al., 2007; Peressini și Sensidoni, 2009].

Stabilitatea aluatului obținută la Farinograf crește proporțional cu doza de inulină adăugată pentru ambele tipuri de făină 550 și 1250 mai mult pentru aluatul cu adaos de oligofrucoză (18,8 minute pentru făina tip 550 și 19,2 minute pentru făina tip 1250) decât pentru aluatul cu adaos de

inulină nativă. O creștere a stabilității aluatului cu adaos de inulină a fost obținut de asemenea de diferiți cercetători [Rosell și al. 2010; Karolini-Skaradzinska și al., 2007; Meyer și Peters, 2009].

Creșterea valorilor obținute la Farinograf pentru stabilitatea aluatului și timpul de dezvoltare a aluatului indică faptul că aluatul cu adaos de inulină necesită un timp mai mare de procesare fără modificări semnificative asupra capacității acestuia de menținere a formei în timpul procesului tehnologic de obținere a pâinii.

Gradul de înmuiere a aluatului obținut la Farinograf scade pentru ambele tipuri de inulină direct proporțional cu doza de inulină adăugată pentru făina tip 550 mai mult pentru adaosul de oligofrucoză decât pentru adaosul de inulină nativă. Pentru făina tip 1250 gradul de înmuiere a aluatului scade de asemenea cu creșterea dozei de inulină adăugată dar la doza cea mai mare de inulină adăugată (10%) valoarea acestui parametru scade (19 UB pentru adaos de inulină nativă și 29 UB pentru adaos de oligofrucoză).

Elasticitatea și vâscozitatea glutenului obținut pentru făina de grâu cu diferite doze de inulină adăugată a fost exprimată de parametri Glutograf extensibilitate și elasticitate.

Valoarea indicelui extensibilitate obținut la Glutograf scade până la un adaos de 5% inulină adăugată în cazul făinii de tip 1250 după care valoarea acestui parametru crește. Pentru făina de tip 550 valoarea parametrului elasticitate obținută la Glutograf scade până la 2,5% adaos de inulină după care crește. Pentru ambele făinuri (tip 550 și 1250) cele mai mici valori ale parametrilor înregistrați la Glutograf s-au înregistrat pentru adaosul de oligofrucoză.

Pentru făina tip 1250 valoarea indicelui elasticitate obținut la Glutograf crește până la un adaos de 7,5% inulină adăugată mai mult pentru adaos de oligofrucoză (169 UB) decât pentru adaos de inulină nativă (126 UB) după care scade. Pentru făina tip 550 valoarea indicelui elasticitate obținut la Glutograf crește direct proporțional cu creșterea adaosului de inulină mai mult pentru adaos de inulină nativă (344 UB la 10% adaos) decât pentru adaos de oligofrucoză (317 UB la 10% adaos).

Creșterea elasticității rețelei glutenice în urma interacțiunii acestuia cu inulină a fost de asemenea raportată de Peressini și Sensidoni, (2009).

Referitor la obiectivul 3 al acestei faze de execuție (O3) din Anexa II a Contractului nr. 8 BG/2016 din perioada Noiembrie 2016 - Decembrie 2016 la aceste activități de cercetare au participat la S.C. Dizing S.R.L. și 3 studenți din anul I master de la Facultatea de Inginerie Alimentară și anume studenta Alexandra IVAN, studenta Elena Petronela BUTNARIU și studentul Ioan MAXIM.

V. Concluzii

În urma analizei efectuate pentru a îndeplini obiectivele propuse în Anexa II a Contractului Nr. 8BG/2016 putem formula următoarele concluzii:

1. Cele 2 făinuri de grâu utilizate în acest studiu au un conținut mic de α amilază. Din punct de vedere al calității acestora pentru panificație făina tip 550 prezintă o calitate foarte bună pentru panificație și făina tip 1250 este o făină puternică pentru panificație.

2. Cele 2 tipuri de inulină ce se doresc a se utiliza în acest studiu sunt oligofructoză și inulină nativă care diferă între ele prin gradul lor de polimerizare (DP) și prin conținutul lor de zahăr liber.

3. Referitor la valorile obținute la Farinograf stabilitatea aluatului crește cu creșterea adaosului de inulină și timpul de dezvoltare scade la doze mici de inulină adăugată dar crește la doze mari de inulină adăugată indicând faptul că aluatul necesită un timp de frământare mai mare pentru a-și dezvolta o consistență optimă.

4. Capacitatea de hidratare a apei la Farinograf scade cu creșterea dozei de inulină adăugată cu cât gradul de polimerizare a inulinei este mai mic cu atât capacitatea de hidratare a aluatului este mai mică.

5. Valoarea indicelui extensibilitate obținut la Glutograf scade la doze mici de inulină adăugată și crește la doze mari pentru ambele tipuri de făină utilizate.

6. În general, valoarea indicelui elasticitate obținut la Glutograf crește cu creșterea dozei de inulină adăugată dar pentru făina tip 1250 valoarea acestui parametru scade la o doză de 10% inulină adăugată.

7. Toate obiectivele propuse în această fază de execuție propuse în Anexa II a Contractului Nr. 8 BG/2016 pentru perioada Noiembrie 2016-Decembrie 2016 au fost îndeplinite.

Bibliografie

1. Hager A., Ryan L. A. M., Schwab C., Gaenzle M. G., O'Doherty J. V., Arendt E. K., 2011, *Influence of the soluble fibres inulin and oat beta-glucan on quality of dough and bread*, European Food Research and Technology, 232(3): 405-413.

2. Karolini-Skaradzinska Z., Bihuniak P., Piotrowska E., Wdowik L., 2007, *Properties of dough and qualitative characteristics of wheat bread with addition of inulin*, Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 57(4): 267-270

3. Meyer D., Peters B., 2009, *Enhancing the nutritional value of bread with inulin*, Agro Food Industry Hi-Tech, 20(3):48-50

4. Peressini D., Sensidoni A., 2009, *Effect of soluble dietary fibre addition on rheological and breadmaking properties of wheat doughs*, Journal of cereal science, 49 (2): 190-201
5. Rosell C. M., Santos E., Collar C., 2010, *Physical characterization of fiber-enriched bread doughs by dual mixing and temperature constraint using the Mixolab*, European Food Research and Technology, 231(4):535-544
6. Stoica A., Banu C., 2004. *Metode de analiză și control în industria panificației*, Editura Bibliotheca, Târgoviște
7. SR 90:2007, *Făină de grâu. Metode de analiză*, ASRO, București
8. SR EN ISO 712:2010, *Cereale și produse cerealiere- Determinarea conținutului de umiditate- Metoda de referință*, ASRO, București
9. SR EN ISO 2171:2010, *Cereale și alte produse – Determinarea conținutului de cenușă prin calcinare*, ASRO, București
10. SR EN ISO 3093:2010, *Grâu, secară și alte făinuri – Determinarea indicelui de cădere cu metoda Hagberg-Perten*, ASRO, București
11. SR EN ISO 20483:2014, *Cereale și produse cerealiere- Determinarea conținutului de proteine prin metoda Kjeldahl*, ASRO, București
12. SR EN ISO 5530-1:2015, *Făina de grâu – Determinarea proprietăților fizice ale aluatului – Partea I Determinarea capacității de absorbție a apei și proprietățile reologice ale aluatului utilizând Farinograful*, ASRO, București