



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر –

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH – ALGER

Département : Technologie alimentaire

القسم: تكنولوجيا الغذائية

Spécialité : Élaboration et qualité des aliments

التخصص: إعداد و نوعية الأطعمة

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme de Master

THÈME

Appréciation de la qualité physico-chimique et technologique des farines algériennes et les méthodes de correction

Présenté par :

Soutenu le : 04 / 07 / 2024

Bouchama sara yousra

Bouabdellah wafa

Devant le jury composé de :

Président :

M.AMIALI M.

Professeur, ENSA.

Promoteur :

Mme AISSAOUI O.

MCB, ISTA ,U.Blida 1.

Examineur :

Mme MERIBAI A.

MCA, ENSA.

Promotion : 2019 /2024

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction ----- 01

Étude bibliographique

Chapitre I : Généralités sur les farines

I.1. Le blé ----- 03

I.1.2.Caractérisation ----- 03

I.1.3.Composition histologique ----- 03

I.1.4.Composition chimique du grain ----- 05

I.1.5.Les protéines de blé et leurs propriétés spécifiques ----- 07

I.2.La transformation de blé tendre en farine ou la mouture de blé ----- 08

I.2.1.Nettoyage----- 08

I.2.2.Conditionnement ----- 09

I.2.3.Mouture----- 10

I.2.3.1.Broyage ----- 10

I.2.3.2.Convertissage et le claquage ----- 10

I.2.3.3.Blutage ----- 10

I.2.3.4.Ensachage ----- 10

I.3.La farine ----- 11

I.4.Composition biochimique et types de farines ----- 11

I.4.1. Teneur en eau ----- 12

I.4.2.Les matières minérales ----- 12

Table des matières

I.4.3.Les protéines-----	12
I.4.4.L'Amidon-----	14
I.4.5 Les lipides-----	14
I.4.6.Les enzymes -----	15
I.5.Classification des farines -----	16
I.5.1.En fonction de la teneur en cendres-----	16
I.5.2.En fonction du taux d'extraction -----	18
I.5.3.En fonction de la force boulangère -----	18
I.6.Méthodes d'appréciation de la qualité technologique des farines -----	19
I.6.1.Test indirectes -----	19
I.6.1.1.L'indice de chute de Hagberg -----	19
I.6.1.2.L'Alvéographe de Chopin -----	20
I.6.1.3.L'Extensographe -----	21
I.6.1.4.Farinographe -----	21
I.6.1.5.Test de sédimentation Zeleny-----	21
I.6.2.Tests directs -----	22
Chapitre II : Transformation panaire	
II.1.Définition du pain -----	23
II.2.Caractéristiques d'un pain de consommation-----	23
II.3.Ingrédients utilisés dans la fabrication du pain-----	24
II.3.1.L'eau-----	24
II.3.2.La farine -----	24
II.3.3.La levure boulangère-----	24
II.3.4.Le sel-----	25
II.4.Le procédé de la panification-----	25
II.4.1.Pétrissage -----	26

Table des matières

II.4.2.Pointage -----	26
II.4.3.Pesage et Dévisage -----	26
II.4.4.Boulage -----	27
II.4.5.Détente -----	27
II.4.6.Façonnage -----	27
II.4.7.Apprêt -----	27
II.4.8.Scarification -----	27
II.4.9.Cuisson -----	27
II.4.10.Ressuage ou refroidissement -----	28

Chapitre III : Les améliorants des pains

III. 1.Les améliorants, régulateur ou correcteurs -----	30
III.1.1.Les adjuvants -----	30
III.1.2.Les additifs -----	30
III.1.3.Les auxiliaires technologiques -----	30
III.2.Rôles et actions spécifiques des améliorants-----	31
III.3.Recommandations d’emploi-----	33
III.4.Les principaux améliorants utilisés en panification et leurs impacts technologiques -----	33
III.5.Méthodes de correction des farines -----	35

Partie expérimentale

CHAPITRE I : Matériel et Méthodes

I.1.Matières premières -----	36
I.2.Les analyses physico-chimiques des farines -----	37
I.2.1.Teneur en eau -----	37
I.2.2.Teneur en protéines -----	38
I.2.3.Teneur en lipide -----	39

Table des matières

I.2.4.Taux de cendres -----	39
I.2.5.Teneur en glucides totaux-----	40
I.3.Les analyses technologiques de farines -----	40
I.3.1.Taux de gluten -----	40
I.3.2.Essai Alvéographique -----	41
I.3.3.L'indice de chute de Hagberg -----	43
I.4. Essai de panification -----	43
Chapitre II : Résultats et discussions	
II.1.Résultats des analyses physico-chimiques -----	45
II.1.1.Teneur en eau -----	45
II.1.2.Teneur en protéine -----	46
II.1.3.Taux de cendres -----	48
II.1.4.Teneur en lipides -----	50
II.1.5.Taux des glucides totaux -----	52
II.2.Résultats des analyses technologiques des farines -----	53
II.2.1.Le taux de gluten -----	53
II.2.2.Essai alvéographique -----	55
II.2.3.Indice de chute de Hagberg -----	61
II.2.4.Test direct {Essai de panification} -----	62
II.2.5.Essai de panification avec les correcteurs des farines -----	67
Conclusion -----	71
Références bibliographiques	
Annexes	
Résumé	

Résumé

L'objectif du présent travail est l'appréciation des caractéristiques physico-chimiques et technologiques des farines de blé tendre disponible sur le marché algérien, ainsi que de proposer une méthode de correction de leurs défauts en ajoutant des améliorants afin d'obtenir un pain amélioré d'un point de vue technologique et organoleptique.

Ce travail a porté sur l'évaluation de 9 farines algériennes commercialisées de type T45, T55, T150 en examinant plusieurs paramètres physico-chimique et rhéologique, Notamment, l'humidité, le taux de cendres, la teneur en protéines, la teneur en lipides, les glucides, la teneur en gluten humide et sec, l'indice de chute de Hagberg, les paramètres alvéographiques W, P/L, P, L et enfin les essais de panification avec nos 9 farines témoins et corrigées par l'addition de la farine de soja, de malt et L'acide ascorbique (vitamine c), gluten de blé comme correcteurs de farine en quantités précises.

Les résultats ont montré que la majorité des farines étudiées sont globalement conformes aux normes algériennes (JORA) et présentent des caractéristiques très proches concernant les tests physicochimiques mais les valeurs de taux des protéines étaient médiocres et très faibles par rapport aux valeurs préconisées pour la panification malgré la différence de prix d'achat des farines.

L'étude fait ressortir que l'incorporation des correcteurs de farine améliore la qualité technologique des pains, en terme de volume, texture de la mie, de la finesse de croûte et de goût.

Mots clés : farine, caractéristiques physico-chimiques, caractéristiques rhéologiques, améliorants de pain, panification.

Abstract

The purpose of this study is to assess the physico-chemical and technological features of soft wheat flours available in the Algerian market additionally, to suggest a method for correcting their deficiencies by adding improvers to obtain an improved bread in terms of both technological quality and organoleptic aspects.

This research concentrated on evaluating nine categories of Algerian flours, specifically T45, T55, and T150, through examining several physico-chemical and rheological parameters for instance, moisture content, ash content, protein content, lipid content, carbohydrates, wet and dry gluten content, Hagberg falling number, and alveograph parameters (W, P/L, P, L) and Finally, the breadmaking tests with our nine witness flours were corrected by adding soy flour, malt, and ascorbic acid (vitamin C), as well as wheat gluten as flour correctors in precise quantities.

The results showed that most of the studied flours were compliant according to Algerian standards (JORA) and presented similar characteristics in physico-chemical tests. Nonetheless, protein content values were found inadequate compared to the recommended values, despite variations in the purchase prices of the flours.

The study highlights that incorporating flour improvers enhances the technological quality of bread, improving volume, crumb texture, crust fineness, and taste.

Keywords: Flour, Physico-chemical characteristics, Rheological characteristics, Bread's improvers, Breadmaking.

الهدف من هذا البحث هو تقييم الخصائص الفيزيائية وكيميائية والتكنولوجية لدقيق القمح اللين المتوفر في السوق الجزائرية، واقتراح طريقة لتصحيح نقائصه باستخدام المحسنات للحصول على خبز محسن من الناحية التكنولوجية والحسية.

تركز هذه الدراسة على تقييم تسعة أنواع من الدقيق الجزائري من الفئات T45، T55، T150 من خلال مجموعة متنوعة من المعايير الفيزيوكيميائية والريولوجية، بما في ذلك الرطوبة، نسبة الرماد، محتوى البروتين، محتوى الدهون، الكربوهيدرات، محتوى الغلوتين الرطب والجاف، مؤشر سقوط هاجبرغ، ومعايير الألفوغراف (W)، P/L، P، L) وأخيراً، تم إجراء اختبارات الخبز باستخدام الدقائق الأصلية والمصححة بإضافة دقيق الصويا، المالت، والحمض الأسكوربيك (فيتامين C)، وغلوتين القمح كمحسنات للدقيق بكميات محددة. أظهرت النتائج توافق غالبية الدقائق المدروسة مع المعايير الجزائرية (JORA) عمومًا، وكشفت عن خصائص متقاربة في الاختبارات الفيزيوكيميائية، ومع ذلك كانت قيم محتوى البروتين متوسطة. ومنخفضة بالنسبة لمتطلبات عملية الخبز على الرغم من الاختلافات في أسعار الشراء.

أظهرت الدراسة أن إضافة محسنات الدقيق تعزز الجودة التكنولوجية للخبز بما في ذلك الحجم، ونسيج العجينة، ونعومة القشرة، والنكهة.

الكلمات الرئيسية: دقيق، خصائص فيزيائية وكيميائية، خصائص ريولوجية، محسنات الدقيق، عملية الخبز.
