



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHACHE 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

THÉME

Etude de quelques paramètres physico-chimiques du fromage fondu lors de sa fabrication en vue de la Réduction de la variabilité de la texture du produit fini.

Présenté par :

soutenu le : 25 / 11 / 2021.

- KECHACHA LAMIA
- HOSNI LAMIA

Devant le jury composé de :

Président :

Mr.BENCHABANE. A.

Professeur, ENSA.

Promoteur :

Mr.SADOUKI.H.

Maître de conférences A, ENSA

Examineur :

Mr.AMIALI. M

Professeur, ENSA.

Invité

Mr.SLIMANI.H

Responsable d'atelier fromage fondu

Promotion : 2016 /2021.

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des annexes

Résumé

Introduction.....1

Partie I : Étude bibliographique

Chapitre I : Généralités sur le fromage fondu

I.1 Définitions	3
I.2 Historique	5
I.3 Classification de fromage fondu	6
I.3.1 La teneur en matière grasse	6
I.3.2 La texture	6
I.3.2.1 Fromage fondu en bloc	6
I.3.2.2 Fromage fondu à coupe	6
I.3.2.3 Fromage fondu à tartiner.....	6
I.3.2.4 Fromage fondu pour la fonte (toastable).....	7
I.3.2.5 Fromage fondu thermostable (résistant à la chaleur).....	7
I.4 La composition d'un fromage fondu	7
I.4.1 Protéines	9
I.4.2 Lipides	9
I.4.3 Glucide	9
I.4.4 Sels minéraux	10
I.4.4.1 Sodium	10
I.4.4.2 Potassium	10

I.4.4.3 Phosphore	10
 Chapitre II : Technologie de fabrication du fromage fondu 	
II.1 Les matières premières	11
II.1.1 Matières premières laitières	12
II.1.1.1 Fromage	12
II.1.1.1.1 Cheddar.....	12
II.1.1.2 Pré-fonte	12
II.1.1.3 Les matières grasses laitières.....	12
II.1.1.4 Poudre de lait	13
II.1.2 Matières premières végétales	13
II.1.3 Matières premières non laitières	14
II.1.3.1 Eau	14
II.1.3.2 Les additifs alimentaires	14
II.1.3.2.1 Les sels de fonte	14
II.1.3.2.2 Correcteur d'acidité	14
II.2 Processus de fabrication de fromage fondu.....	14
II.2.1 Réception de la matière première	14
II.2.2 Préparation des matières premières	15
II.2.3 Mélange	16
II.2.4 Pré-cuisson	16
II.2.5 Stabilisation thermique de la pâte	16
II.2.6 Crémage	17
II.2.7 Conditionnement	17
II.2.8 Refroidissement	17
II.2.9 Stockage	17
II.3 Contrôle de la qualité	19
II.3.1 Définition de la qualité	19

II.3.2 Les contrôles physico-chimiques	19
II.3.3 Le contrôle microbiologique	19
II.3.3 Contrôle organoleptique du produit fini	20
II.3.4 Contrôle du personnel	20
II.4 Les principaux défauts de fromage fondu	20

Chapitre III : Biochimie de la fonte

III.1 processus physico-chimique de la fonte	23
III.1.1 L'échange ionique	23
III.1.2 La peptisation (déstructuration de la masse protéique et hydratation)	23
III.1.3 Le crémage (phase de restructuration)	24
III.2 Facteurs influençant la fonte	25
III.2.1 Effet de pré-fonte	25
III.2.2 Effet de l'affinage du fromage	25
III.2.3 Effet du pH	25
III.2.4 Effet de sels de fonte	25
III.3 Différents types de sel de fonte	26
III.4 Propriétés des sels de fonte	27
III.4.1 Pouvoir Chélatant.....	27
III.4.2 Pouvoir tampon	27
III.4.3 Effet bactériostatique	27
III.4.4 Effet sur les propriétés sensorielles	27
III.5 Sélection d'un sel émulsifiant	28
III.5.1 L'âge du fromage.....	28
III.5.2 Composition du fromage.....	28
III.5.3 Type de fromage fondu	28
III.5.4 Les conditions de fabrication	28
III.5.5 Coût des sels émulsifiants	28
III.5.6 Exigences uniques (propres à chaque produit)	29

III.6 Les propriétés rhéologiques et texturales du fromage fondu	29
III.6.1 Les propriétés texturales du fromage fondu.....	29
III.6.2 Les propriétés rhéologiques du fromage fondu	31
III.6.2.1 Déformation	31
III.6.2.2 Contrainte	32

Partie II : Étude expérimentale

Chapitre I : Matériels et méthodes

I.1 Démarche expérimentale	33
I.2 Protocole d'étude	33
I.2.1 Détermination de la plage de conformité de la viscosité	33
I.2.1.1 Echantillonnage.....	34
I.2.1.2 Mesure de la viscosité.....	34
I.2.1.2.1 Mode opératoire.....	34
I.2.1.3 Test organoleptique.....	35
I.2.2 Protocole de jet de mélange	35
I.2.3 Détermination d'un plan d'échantillonnage représentatif	38
I.2.3.1 Le nombre d'échantillons à prélever.....	38
I.2.3.2 Le temps de prélèvement.....	38
I.2.4 Les analyses physico-chimiques	38
I.2.4.1 Détermination du pH.....	38
I.2.4.2 Food scan	39
I.2.4.2.1 Mode opératoire.....	39
I.2.5 L'estimation des pertes en matières premières au cours du process	40
I.2.6 Amélioration de la formule en déterminant le couple temps / température ainsi que la quantité d'eau nécessaire	40
I.2.7 Les analyses statistiques	42

Chapitre II : Résultats et discussions

II.1 La plage de conformité de la viscosité	43
II.2 Suivre le process de fabrication	49
II.2.1 Analyse visuelle de témoin (eau + poudre)	49
II.2.2 Les analyses physico-chimiques	49
II.2.2.1 Extrait sec.....	50
II.2.3.2 pH.....	51
II.2.4.3 Matière grasse.....	54
II.2.5 Viscosité	56
II.3 Les analyses statistiques	57
II.4 L'évolution des pertes en matières premières au cours du process de fabrication	59
II.5 Amélioration de la formule en déterminant le couple temps / température ainsi que la quantité d'eau nécessaire	60
II.5.1 Analyse visuelle (eau +poudre).....	62
II.5.2 Les analyses physico-chimiques	62
II.5.2.1 Extrait sec.....	62
II.5.2.2 pH.....	64
II.5.2.3 Matière grasse.....	65
II.5.2.4 Viscosité.....	67
II.6 Les paramètre de production	68
II.6.1 La température	68
II.7 Paramètre exogène	69
II.7.1 Temps d'arrêt du CORAZZA	69
Conclusion générale.....	70
Références bibliographiques.....	73
Annexes	

Résumé :

Le fromage fondu est l'un des produits laitiers le plus consommé après le lait, sa texture est un attribut important influençant sa qualité organoleptique. Cet attribut est affecté par plusieurs facteurs comprenant la composition physico-chimique du mélange de même que les paramètres de production (vitesse d'agitation, la durée du crémage).

Dans un souci de mettre à la disposition du consommateur un fromage de bonne qualité organoleptique, nous nous sommes intéressés à réaliser cette étude dont l'objectif est de déterminer une plage de conformité de la viscosité permettant d'avoir une texture répondant à l'objectif ainsi que l'amélioration de la formulation en vue de l'obtention d'une pâte homogène et un produit fini stable.

Mots clés : fromage fondu, texture, composition physico-chimique, viscosité, paramètres de production.

Abstract:

Processed cheese is one of the most consumed dairy products after milk; its texture is an important attribute influencing its organoleptic quality. This attribute is affected by several factors including the physicochemical composition of the mixture as well as the production parameters (speed of agitation, and duration of creaming).

In order to provide the consumer a cheese of good organoleptic quality, we are interested in conducting this study whose objective is to determine a range of compliance of viscosity to have a texture to the objective and the improvement of the formula to obtain a homogeneous paste and a stable finished product.

Key words: processed cheese, texture, physicochemical composition, viscosity, production parameters.

الملخص:

يعتبر الجبن من أكثر منتجات الألبان استهلاكاً بعد الحليب. كما أن قوامه سمة مهمة تؤثر على جودته الحسية. تتأثر هذه السمة بالعديد من العوامل بما في ذلك التركيب الفيزيائي والكيميائي للخليط بالإضافة إلى عوامل الإنتاج (سرعة التحريك. مدة التقليل...)

من أجل تزويد المستهلك بجبن ذات جودة حسية جيدة، قمنا بإجراء هذه الدراسة التي تهدف إلى تحديد المعايير المثلى للزوجة التي تسمح بالحصول على النسيج المراد بالإضافة إلى تحسين الصيغة بهدف الحصول على معجون متجانس ينتج عنه منتج نهائي ثابت.

الكلمات المفتاحية:

الجبن الطري، اللزوجة، التركيب الفيزيائي الكيميائي، نسيج، عوامل الإنتاج، الجودة الحسية.