



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Technologie alimentaire

القسم : تكنولوجيا الغذاء

Spécialité : Alimentation et nutrition humaine

التخصص : الغذاء والتغذية البشرية

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention du Diplôme d'ingénieur en Agronomie

THEME

Qualification du moulage du fromage de type camembert avant et après le changement du système de répartition semi-automatique (la goulotte) au niveau de la laiterie Lactalis, Célia, Algérie.

Présenté Par : **Assia GHELEM**

Soutenu Publiquement le 12 /09/2019

Devant le jury composé de :

Président :

M. SADOUKI Hocine

MCA, ENSA

Mémoire dirigé par :

M. BENCHABANE Ahmed

Professeur, ENSA

Examineurs :

M. AMIALI Malek

Professeur, ENSA

Invitée :

Mme.OUHADDA Chanez

Ingénieur de production Lactalis, Célia, Algérie

Promotion 2016/2019

Table de matière

Remerciement	1
Dédicaces	2
Liste des tableaux	3
Liste des abréviations	4
Liste des figures.....	5
INTRODUCTION.....	6
PARTIE 1. Synthèse bibliographique.....	8
Chapitre 1. Le lait	8
I.1 Définition	8
I.2 Composition du lait	8
I.2.1 Physicochimie du lait	8
I.2.2 L'eau dans le lait	8
I.2.3 La matière grasse laitière.....	9
I.2.4 Les protéines	10
I.2.5 Lactose	11
I.2.6 Minéraux	11
I.2.7 Vitamines	11
I.2.8 Enzymes	12
I.3. propriétés physicochimiques du lait.....	12
I.3.1 Masse volumique.....	12
I.3.2 Point de congélation	12
I.3.3 Point d'ébullition	13
I.3.4 Acidité du lait.....	13
Chapitre 2. Le fromage	14
II.1 Définition	14

II.2 Grandes variétés fromagères	14
II.3 Principes généraux de la technologie fromagère.....	15
II.3.1 De la traite à la laiterie.....	15
II.3.2 Préparation du lait	15
II.3.2.1 Dégazage	16
II.3.2.2 Nettoyage du lait par filtration statique ou centrifuge	16
II.3.2.3 Standardisation	16
II.3.2.4 Homogénéisation	16
II.3.2.5 Pasteurisation	16
II.3.2.6 Rééquilibrage en calcium	17
II.3.2.7 Maturation du lait	17
II.3.3 emprésurage et coagulation (caillage)	17
II.3.3.1 Coagulation acide	17
II.3.3.2 Coagulation enzymatique (ou présure)	18
II.3.3.3 Coagulation mixte	19
II.3.4 Décaillage et délactosage	19
II.3.5 Moulage	20
II.3.6 Egouttage	20
II.3.7 Démoulage	20
II.3.8 Salage	20
II.3.9 Ressuyage	21
II.3.10 Affinage (maturation).....	21
II.3.11 Lavage	22
II.3.12 Conditionnement	22
II.4 Technologie fromagère des pâtes molles de type camembert	22
II.4.1 Définition du camembert	22
II.4.2 Origine et extension	22
II.4.3 Composition et valeur nutritionnelle	23

II.4.4 Etapes clés de la fabrication du Camembert	23
II.4.4.1 Phase d'ensemencement – maturation	23
II.4.4.2 Coagulation	24
II.4.4.3 Égouttage	24
II.4.4.4 Affinage	24

PARTIE 2. Matériels et méthode27

I. Planification du projet	27
II. Présentation de l'entreprise	27
III. Processus de fabrication	28
IV. Partie expérimental	29
IV.1 Méthodologie du suivi	29
IV.2 Planning de prélèvement et de suivi	31
IV.3 Détermination de la taille de l'échantillon	31
IV.4 Récupération des échantillons	32
IV.4.1 Pesée des échantillons.....	34
IV.4.1.1 La balance utilisée.....	35
IV.4.1.2 Tableau recapitulatif de la saisie des pièces de fromage pesées après le démoulage...	36
IV.5 La classification des pièces de fromages selon le poids avant emballage	36
IV.6 Saisie des données.....	37

PARTIE 3. Résultats et discussion38

I. Cartographie des poids moyen-écart type avant et après changement de la goulotte	38
I.1 Avant l'arrivée de la goulotte.....	38
I.2 Après l'arrivée de la goulotte.....	39

II. Représentation graphique des poids des pièces de camembert selon la répartition dans les moules avant et après l'arrivée de la goulotte	40
II.1 Avant l'arrivée de la goulotte	40
II.2 Après l'arrivée de la goulotte.....	41
III. Etude de l'influence de la méthode de moulage sur le poids moyens	42
IV. le Poids moyens et l'écart type	43
V. L'influence de l'emplacement au moulage sur le poids moyen de fromage.....	44
CONCLUSION	45
Référence.....	47
Annexe.....	51
Résume.....	62

Résumé :

L'augmentation de la productivité des industriels agroalimentaires passe directement par l'augmentation de l'efficacité des processus ou l'intégration de nouveaux équipements au niveau de différentes lignes de production. dans ce travail nous avons entrepris une étude sur la qualification du poids de fromage à pâte molle type camembert avant et après la mise en place d'une nouvelle machine de moulage semi-automatique (la goulotte) au niveau de l'industrie laitière LACTALIS Celia Algérie, l'avantage de cette machine est de faciliter la répartition du caillé sur les moules afin d'avoir des pièces de camembert plus ou moins identiques en rependant aux règles de l'industrie et aux normes de la qualité technologique. Le suivi du poids moyen et de l'écart type des différentes productions nous a permis de déterminer la meilleur méthode de moulage en tenant compte les conditions de chaque production et de fixer les paramètres de réglage des machines utilisées (la goulotte et répartiteur).

Mots clés: qualification, poids moyen, camembert, moulage, goulotte, écart type répartiteur.

Abstract:

Increasing the productivity of food industry directly involves increasing the efficiency of processes or integrating new equipment into different production lines. in this work we undertook a study on the qualification of the weight of soft cheese type camembert before and after the installation of a new machine of semi-automatic molding (the chute) at the dairy industry LACTALIS Celia Algeria, the advantage of this machine is to facilitate the distribution of the curd on the molds to have camembert parts more or less identical by depending on the rules of industry and standards of technological quality. The monitoring of the average weight and the standard deviation of the various productions allowed us to determine the best method of molding by taking into account the conditions of each production and to set the adjustment parameters of the machines used (the distributor chute and distributor).

Key words: qualification, average weight, Camembert, molding, chute, standard deviation, distributor

ملخص :

تتضمن زيادة إنتاجية الأعمال التجارية الزراعية مباشرة زيادة كفاءة العمليات أو دمج معدات جديدة في خطوط الإنتاج المختلفة. في ظل هذا العمل، أجرينا دراسة حول تأهيل وزن جبن طري نوع جبن كمبرير قبل وبعد ادماج آلة قولبة جديدة نصف أوتوماتيكية (المزلق) على مستوى صناعة الألبان لكتاليز سيلييا الجزائر، ميزة هذه الآلة هي تسهيل توزيع الخثارة على القوالب بحيث تكون كل القطع متطابقة إلى حد ما بالاعتماد على قواعد الصناعة ومعايير الجودة التكنولوجية. سمحت لنا مراقبة متوسط الوزن والانحراف المعياري لمختلف المنتجات بتحديد أفضل طريقة للقولبة من خلال مراعاة كل ظروف الإنتاج وتحديد معاملات ضبط الآلات المستخدمة (المزلق والموزع).

الكلمات المفتاحية: تأهيل، متوسط الوزن، الكمبرير، القولبة، المزلق، الانحراف المعياري، الموزع.