

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITEAKLI MOHANDOULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENTDES SCIENCESAGRONOMIQUES



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/2022

MEMOIRE DEFIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Alimentaires
Spécialité : Technologie agroalimentaire et contrôle de qualité

Présenté par :

SADLI Abdelhalim

BOUZOUAOUI Ibtissam

Thème

**Amélioration d'un produit laitiers (yaourt) avec un
produit naturel (la goyave)**

Soutenu le:06/07/2022

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

LAMINE Salim

CHERIFI Zakia

LIBIDRI Farid

FSNVST/Univ.DeBouira

FSNVST/Univ.DeBouira

FSNVST/Univ.DeBouira

Président

Examinatrice

Promoteur

Année universitaire :2021/2022

Remerciements

Nous remercions le bon dieu pour nous avoir donné le courage et la volonté pour réaliser ce travail et qui nous a éclairé les chemins par la lumière de son immense savoir.

Nous tenons à exprimer notre éternelle gratitude à Mr LIBIDRI. F qui nous a guidées pendant le travail et nous a orientées vers les axes les plus pertinents

Nous adressons notre plus sincères remerciements aux membres du jury pour nous avoir fait l'honneur de juger ce travail.

Enfin, nous tenons à remercier l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation et aussi à tous ceux qui nous ont aidés d'après ou de loin toute au long de ce modeste travail.

ABDELHALIM et IBTISSAM

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A ceux qui m'ont tout donné sans rien en retour

A ceux qui m'ont encouragée et soutenue dans les moments les plus Difficiles
A mes chers parents, source de tendresse, de noble et d'affection pour toutes
les scarifications qu'ils ont faites à mon égard Que ce travail soit le témoignage
sincère et affectueux de ma profonde reconnaissance pour tout ce que vous avez
fait pour moi.

Que ceci leur soit une récompense et un témoignage de ma profonde gratitude

A mon chère frère ISAHK qui a été et qui est toujours à mes coté
Ma sœur DRIFA pour son soutien et son encouragement durant toute ma
scolarité jusqu'à ce jour

J'adresse aussi mes dédicaces à mes amis(e)

A toute la promotion de technologie agroalimentaire et contrôle de qualité
2021/2022.

Et enfin à toute personne qui m'a aidé de près ou de loin à la réalisation de ce
travail

ABDELHALIM

Dédicace

J'adresse mes sincères remerciements et ma gratitude à :

A ma mère qui a toujours été à mes côtés et qui n'a jamais cessé de m'apporter tout ce dont j'ai besoin pour faire ce travail tout au long de mon parcours scolaire, en plus de sa tendresse, sa compréhension et sa peur pour moi.

Je t'aime encore et t'aimerai toujours, maman.

Et mon père qui a toujours lutté pour créer les conditions nécessaires à la réussite de mes études.

Je t'aime encore et t'aimerai toujours, papa.

A tous mes chers frères et sœurs : Djawida, Hadjira, Manel, Souad, Fatah, Taher, Adhem et Nacer qui m'ont beaucoup aidé tout au long de mon parcours universitaire et à toutes les familles Bouzouaoui et Amraoui et Berrahel.

Et pour tous les enfants : Abdo, Alaa Hiba, Belkiss, Doua, Dalal, Sidra, Djalil, Manar, Hossem, Iyad, Noh, Fadwa.

Et pour tous mes chats : Forita, Sarita, Mino, Zino, Rango, Roki.

Et à tous mes amis : Khadîdja, Rihab, Kholoud, Nesrin, Saliha, Dalia, Samira, Amel, Ahlam, Amira, Marwa, Halim, Bilal, Hossem.

Je n'oublierai jamais votre gentillesse et votre aide, je vous aime tous.

IBTISSAM

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....1

Chapitre I : Lait fermenté

I.1. Lait de vache2

I.1.1. Les caractères chimiques du lait de vache2

I.2. Définition de lait fermenté.....3

I.2.1. Les principaux types du lait fermenté.....4

Le kéfir.....4

Le koumis.....4

Le Butter Milk.....5

Crème sucrée.....5

Lait acidophile.....5

I.3. Yaourt5

I.3.1. Définition de yaourt.....5

I.3.2. La composition de yaourt6

Les glucides6

Les protéines7

Les lipides7

Les minéraux.....7

Les vitamines7

Autres aspects8

I.3.3. Caractéristiques générales des bactéries du yaourt	8
I.3.4. Fabrication du yaourt.....	9
I.3.5. Les bienfaits du yaourt.....	10

Chapitre II : la goyave

II.1. Origine et répartition géographique	12
II.2. La goyavier (<i>PsidiumguajavaL.</i>).....	13
II.2.1. Définition.....	13
II.2.2. Description botanique.....	13
I.1.1. Variétés	15
II.2.4. Utilisation de l'espèce <i>PsidiumguajavaL</i>	17
II.2.5 Valeurs nutritionnelles de la goyave	18
II.2.6. Utilisation médicinale du goyavier	19
II.2.7. Propriétés pharmacologiques du <i>PsidiumguajavaL</i>	20
<input type="checkbox"/> Activité antioxydante :.....	20
<input type="checkbox"/> Activité antimicrobienne :	20
<input type="checkbox"/> Activité anti-diarrhéique :	21
<input type="checkbox"/> Activité anticancéreuse :.....	21

Chapitre III: matériel et méthode

<i>III.1. Présentation de lieu de stage.....</i>	22
<i>III.1.1. Fiche technique de laboratoire.....</i>	22
<i>III.2. Objective</i>	22
<i>III.3. Matériel.....</i>	23
<i>III.3.1. Matériel végétal.....</i>	23
<i>III.3.2. Matériel biologique.....</i>	23
<i>III.3.2.1. Lait de vache.....</i>	23
<i>III.3.2. 2. Les ferments lactiques</i>	23
<i>III.4. Méthodes</i>	23

<i>III.4.1. Séchage de la plante à l'étuve</i>	23
<i>III.4.2. Broyage et tamisage</i>	24
<i>III.4.3. Analyses physicochimiques de poudre de Goyave</i>	24
<i>III.4.3.1. Détermination de la teneur en eau</i>	24
<i>III.4.3.2. Mesure de pH</i>	25
<i>III.4.3.3. Détermination de la teneur en cendres</i>	26
<i>III.4.3.4. Détermination de l'acidité titrable</i>	27
<i>III.4.3.5. Détermination la conductivité</i>	28
<i>III.4.3.6. Dosage des sucres</i>	29
<i>III.4.3.7. Dosage des sucres totaux</i>	29
<i>III.4.3.8. Dosage des sucres réducteurs</i>	30
<i>III.4.3.9. Dosage de l'acide ascorbique</i>	31
<i>III.4.3.10. Etapes de dosage des flavonoïdes</i>	32
<i>III.4.4. Les analyses physico-chimiques de lait de vache</i>	33
<i>III.4.4.2. Détermination de la densité</i>	34
<i>III.4.4.3. Détermination de l'acidité titrable</i>	34
<i>III.4.5. Processus de fabrication du produit fini (yaourt)</i>	35
<i>III.4.5.1. Méthode de Fabrication du yaourt étuvé.</i>	35
<i>III.4.6. Analyses physico-chimiques de yaourt</i>	37
<i>III.4.6.1. Mesure du pH</i>	37
<i>III.4.6.2. Détermination de l'acidité titrable de yaourt</i>	37
<i>III.4.6.3. Détermination de la teneur en eau ou de la matière sèche dans le yaourt (Journal officiel, 2014).</i>	38
<i>III.4.6.4. Détermination de teneur la matière grasse dans le yaourt (Journal officiel, 2014)</i>	39
<i>III.4.7. Analyses sensorielles</i>	40

<i>III.4.7.1. Organisation de la séance de dégustation</i>	40
--	----

Chapitre IV: Résultat et discussion

<i>IV. Résultats et discussion</i>	42
--	----

<i>IV.1. Résultats d'analyse physico-chimiques de la poudre des feuilles séchées de goyave : ...</i>	42
--	----

<i>IV.2. Résultats d'analyse physico-chimique de lait de vache :</i>	43
--	----

<i>IV.3.1. Elaboration de produit fini yaourt amélioré avec la poudre des feuilles séchées de goyave :</i>	43
--	----

<i>IV. 4. Résultats d'analyse physico-chimique des yaourts :</i>	44
--	----

<i>IV. 4.1. PH :</i>	44
----------------------------	----

<i>IV. 4.2. Acidité titrable :</i>	45
--	----

<i>IV. 4.3. La matière sèche :</i>	45
--	----

<i>IV.4.4. La matière grasse :</i>	46
--	----

<i>IV. 5. Résultats d'analyse sensorielle de yaourt amélioré avec la poudre des feuilles séchées de goyave :</i>	48
--	----

<i>IV.5. 1. Couleur :</i>	48
---------------------------------	----

<i>IV.5. 2. Gout :</i>	49
------------------------------	----

<i>IV.5. 3. Texture:</i>	50
--------------------------------	----

<i>IV.5. 4. Odeur:</i>	51
------------------------------	----

<i>Conclusion</i>	53
-------------------------	----

Annexes

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Abs : Absence.

C° : Degré Celsius.

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne.

MG : Matière Grasse.

PH : Potentielle d'hydrogène.

T° : Température.

VA Vitamine A

VC Vitamine C

VB1 VitamineB1

VB2 VitamineB2

VB3 VitamineB3

AA Acide ascorbique

VE Vitamine

MS Matière sèche

Liste des figures

Chapitre I : Lait fermenté

Figure I. 1: Photographie de <i>St.thermophilus</i> (anonyme2).	8
Figure I. 2: Photographie de <i>Lb. Bulgaricus</i> (anonyme3).	9
Figure I. 3: Diagramme de la fabrication de yaourt étuvé (Tariket,2016).	10

Chapitre II : la goyave

Figure II. 1: Distribution du goyavier dans le monde (Site6)	12
Figure II. 2: Jeune arbre du goyavier (Bouchoukh,2021)	14
Figure II. 3: Diverses parties de goyave (a) Feuilles (b) Fleurs (c) Fruit (d) Graines (e) écorce dans le fruit (Naseeret al., 2018)	14
Figure II. 4: Les variétés les plus fréquentes de la goyave en forme de pomme (A)et de poire(B)(Sahuet al., 2016)	15
Figure II. 5: Différentes couleurs de la pulpe de la goyave. (Site11)	16

Chapitre III : matériel et méthode

Figure III. 1: Photographie du Lavage et Séchage de plante de Goyave.	23
Figure III. 2: Photographie du Broyage et Tamisage de plante de Goyave	24
Figure III. 3: photographie de mesure du pH par un pH mètre	34
Figure III. 4: Diagramme de fabrication de yaourt étuvé à base de poudre de feuille de Goyave	36
Figure III. 5: Mesure du pH par un pH mètre	37
Figure III. 6: Diagramme de détermination de la matière sèche dans le yaourt.....	38
Figure III. 7: Diagramme de détermination de la matière grasse dans le yaourt.	39

Chapitre IV: Résultat et discussion

Figure IV. 1: les échantillons des yaourts fabriqués à partir de concentrations différentes de poudre de feuille de goyave.	43
Figure IV. 2: Histogramme de l'évolution du pH des échantillons de yourte amélioré avec la	

poudre des feuilles de goyave.	44
Figure IV. 3: Histogramme de l'évolution de l'acidité titrable (°D) des échantillons de yourte amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.	45
Figure IV. 4: Histogramme de l'évolution du la matière sèche des échantillons de yourte amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.	46
Figure IV. 5: Histogramme de l'évolution de la matière grasse des échantillons de yourte amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.	47
Figure IV. 6: Evaluation de la couleur des produits (pourcentages de satisfaction).	48
Figure IV. 7: Evaluation du gout des produits (pourcentages de satisfaction).	49
Figure IV. 8: Evaluation de la texture des produits (pourcentages de satisfaction).	50
Figure IV. 9: Evaluation de l'odeur des produits (pourcentages de satisfaction).	51

Liste des tableaux

Chapitre II : la goyave

Tableau II. 1: La valeur alimentaire et le contenu des fruits de goyave(site3).18

Tableau II. 2: Utilisations ethnomédicales mondiales de la goyave (**Kamanthetal.,2008**)...19

Chapitre III : matériel et méthode

Tableau III. 1: fiche technique de laboratoire22

Tableau III. 2:Séance de dégustation.....41

Chapitre IV Résultat et discussion

Tableau IV. 1:Paramètres physico-chimiques de la poudre des feuilles séchées de goyave ..42

Tableau IV. 2: quelques caractéristiques physico-chimiques du lait de vache43

Tableau IV. 3: Résultats du pH des échantillons de yaourt amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.....44

Tableau IV. 4: L'évolution du pH des échantillons de yourte amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.....45

Tableau IV. 5: L'évolution de la matière sèche des échantillons de yourte améliorée avec la poudre des feuilles de goyave.46

Tableau IV. 6: L'évolution du la matière grasse des échantillons de yourte amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.47

Tableau IV. 7: Les pourcentages de satisfaction suite à l'évaluation de la couleur des yaourts fabriqués.....48

Tableau IV. 8: Les pourcentages satisfaction suite à l'évaluation du goût des yaourts fabriqués.....49

Tableau IV. 9: Les pourcentages de satisfaction suite à l'évaluation de texture des yaourts fabriqués.....50

Tableau IV. 10: Les pourcentages de satisfaction suite à l'évaluation d'odeur des yaourts fabriqués.....51

Introduction

Introduction

Le lait se prête à de très nombreuses transformations et donne naissance à une multitude de produits laitiers qui sont au cours de notre alimentation : laits fermentés, fromages, yaourts, beurres, crèmes, desserts lactés et autres produits laitiers font ainsi partie de notre quotidien et contribuent, sous des formes variées et riches en goût (**Bourlioux,2011**).

Depuis plusieurs siècles, l'Homme a utilisé la fermentation pour conserver un grand nombre des aliments. Au cours de cette fermentation, il se produit des modifications de la texture et de la flaveur du produit. Les bactéries lactiques présentent un grand intérêt dans l'élaboration des produits alimentaires en particulier les produits laitiers fermentés par des procédés de fermentation lactique. Elles assurent non seulement des caractéristiques particulières d'arôme et de texture, mais aussi une bonne santé alimentaire. Cette sécurité est favorisée par la production d'acides organiques (dont le principal composé majeur est l'acide lactique) qui font baisser le pH du milieu et par la synthèse des bactériocines qui renforcent cette conservation (**Ghozlane,2012**).

Les opérateurs économiques sont chargés d'informer le consommateur par voie d'étiquetage, démarquage, d'affichage ou par tout autre moyen approprié au moment de la mise à la consommation du produit. Cette obligation est assurée par la loi 09-03 du 29 Safar 1430 correspondant au 25 Février 2009 relative à la protection du consommateur et à la répression des fraudes et le décret exécutif n° 13-378 du 5 Muharram 1435 correspondant au 9 novembre 2013 fixant les conditions et modalités relatives à l'information du consommateur.

Chapitre I
Lait fermenté

I.1. Lait de vache

I.1.1. Les caractères chimiques du lait de vache

La composition physico-chimique de lait est plus importante dans l'industrie agro-alimentaire. La teneur en matières azotées, en lipides, lactose et les minéraux du lait varie avec les facteurs intrinsèques, extrinsèques.

a) **L'eau** : L'eau est un facteur important qui affecte la composition du lait des bovins. C'est le constituant principal du lait qui contribue à hydrater l'organisme est présente 87% de lait.

L'eau du lait se trouve sous deux formes : l'eau libre (96 % de la totalité) et l'eau liée (4 %) à la matière sèche. L'eau libre par sa mobilité est très réactive, elle autorise l'état de solution du lactose et d'une partie des minéraux et rend le milieu très favorable au développement des microorganismes. L'eau liée est fortement associée aux protéines, à la membrane des globules gras et à certains sels minéraux ; elle n'est pas affectée par les procédés classiques de transformation et n'intervient pas dans les réactions chimiques, physiques et enzymatiques. (, **MATHIEU, 1998 ; POUGHEON, et al, 2001 ; FAO, 2010**).

a) **L'extrait sec** : Selon **ABOTAYEB (2011)**, il y a deux types d'extrait sec dans le

Lait : extrait sec totale (E.S.T) on l'appelle aussi la matière sèche et l'extrait sec dégraissé (E.S.D) qu'est la matière sèche sans la matière grasse. L'extrait sec total du lait est en moyenne de 13,1% et l'extrait sec dégraissé est de 9,2%. Selon (**FAO, 2010**), l'E.S. T est de 125 g/l et de 90 à 95 g/l pour l'E.S. D du lait. Il se compose de tous les constituants du lait à l'exclusion de l'eau. L'extrait sec dégraissé a une composition presque fixe car les matières grasses du lait constituent le composant le plus variable. Il est déterminé par étuvage à une température de $103 \pm 2^\circ\text{C}$ jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

a) **Le lactose** : on trouve 47 à 52 g/l de lactose dans le lait. Cette composition peut être affectée par des facteurs génétiques (race, individu), physiologiques (état sanitaire, âge, stade et nombre de lactation de l'animal), zootechniques (alimentation) et environnementaux (saison, région, climat). Le lactose joue un rôle nutritionnel particulier et intervient également comme élément de fermentescible. Le reste des glucides du lait est représenté par des oligosides libres ou combinés avec les protéines, à raison de 1 à 1,6 g/L dans le lait (**LAURE et CAZET, 2007**).

b) **La matière grasse** : 35 à 45 g / l de matière grasse qui se présente sous forme de globules gras, sont constitués d'un noyau de triglycérides entouré par une fine membrane appelée la membrane grasse du lait. La membrane du globule de matière grasse a un diamètre moyen avoisinant les 5 μm agit comme un agent émulsifiant (**POUGHEON *et al*, 2001**). Cette fraction lipidique est essentiellement constituée par 98,5% de glycérides (esters d'acide gras et de glycérol), 1% de phospholipides polaires et 0,5% de substances liposolubles cholestérol, hydrocarbures et vitamines A, D, E, et K, et ces constituants varient plus avec l'alimentation. (**COUVREUR *et al*, 2006**).

c) **Les protéines** : 30 à 35 g / l de protéines qui se répartissent en deux grandes classes, les caséines et les protéines sériques qui représentent respectivement 80 et 20 % des protéines totales.

Les caséines existent sous forme d'agrégats moléculaires appelés micelles de caséines. Les protéines solubles sont considérées comme des protéines globulaires très structurées (**POUGHEON *et al*, 2001**). C'est sur la base de la précipitation à pH 4,6 (20°C) qu'on sépare deux constituants : là ou plutôt les caséines (Caséine α_{S1} ; α_{S2} ; β ; κ ; γ) et les protéines solubles ou protéines du lactosérum, comme il montre le tableau N°4 (**POUGHEON *et al*, 2001**). Selon (**FAO, 1998**) les caséines sont des polypeptides phosphorés associés surtout à des minéraux en particule le calcium, magnésium et le citrate ce qu'elle permet la formation des micelles.

I.2. Définition de lait fermenté

En France, selon le décret n° 88-1203 (30 décembre 1988, article 1), la dénomination « laits fermentés » est réservée aux produits laitiers préparés avec différents types de laits (écrémé, concentré, en poudre...) ayant subi un traitement thermique au moins équivalent la pasteurisation,ensemencé avec des micro-organismes appartenant à l'espèce ou aux espèces caractéristiques de chaque produit ». Sont issus de la fermentation contrôlée du lait sous l'action d'une ou de plusieurs populations bactériennes spécifiques, permettant ainsi sa stabilisation microbiologique en lui conférant une texture et des propriétés organoleptiques et/ou nutritionnelles particulières (**Sawadogo et Traore, 2011**).

Les caractéristiques propres des différents laits fermentés sont dues à la variation particulière de certains facteurs comme la composition du lait, la température d'incubation, la flore lactique ou la flore microbienne autre que lactique (**Loquet, 1990**).

I.2.1. Les principaux types du lait fermenté

Parmi les produits laitiers fermentés, on retrouve le yaourt, la crème sucrée, laits fermentés alcoolisés tel que le kéfir et le koumis, le lait à l'acidophile et les laits fermentés à bifidobactéries (Carole,2002).

Le kéfir

Le kéfir est un lait fermenté originaire de l'Europe de l'Est est considéré comme étant le yaourt du 21ème siècle (Sawadogo et Traore, 2011). Il est fait à l'aide d'une microflore unique appelé grain de kéfir, de couleur blanche ou jaune, gélatineuse et de forme irrégulière (Guzel-Seydimetal.,2000).

Le kéfir est produit par l'éventail diversifié des espèces microbiennes présentes, les Lactobacilles représentent la plus grande portion (65-80%) de la population microbienne (Woutersetal.,2002).

Les Lactocoques et les levures constituent le reste des microorganismes présents dans le grain de kéfir (Savadogo et Traore,2011).

Il a été démontré qu'il y'a des espèces spécifiques qu'on rencontre toujours dans les grains de kéfir, en revanche d'autres microorganismes peuvent être présents ou non selon l'origine des grains, ainsi que la méthode de culture et les substrats ajoutés (Sawadogo et Traore, 2011). Certaines bactéries lactiques qui ont été isolées du kéfir sont : *Lb. kefir*, *Lb. brevis*, *Lb. Casei*, *Lb. plantarum*, *Lb. acidophilus*, *Lb. fermentum*, *Lb. helveticus*, *Lb. parakefiri*, *Lc. lactis*, *St. lactis*, *Leuconostoc mesenteroids* et *Acetobacter acet* (Assadietal.,2000).

Le koumis

Le koumis est un produit laitier fermenté traditionnel originaire des steppes d'Asie Centrale et produit surtout à partir du lait de jument par fermentation spontanée du lactose en acide lactique et alcool (Tamime, 2006). Cependant, en raison de la différence de composition entre le lait de jument et le lait de vache, il est nécessaire de modifier le lait de vache pour le rendre apte à la production de koumis (Savadogo et Traore,2011).

Le Koumis possède une consistance liquide et gazeuse avec un goût fortement acide mais très rafraichissant (Carole, 2002). Généralement un, mélange symbiotique de la bactérie thermophile *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* et de levures du genre *Saccharomyces*

est utiliser à fin d'obtenir ce type de lait fermenté (Josephetal.,1992).

Le Butter Milk

Lebuttermilkestunsous-produitprovenantdelafabricationdubeurrequitrouvedesapplications dans plusieurs produits alimentaires (O'connell and Fox, 2000). Un intérêt croissant est montré vis-à-vis de ce produit en raison de sa composition qui est unique (Astaire et al., 2003). En effet, lorsque les globules gras du lait sont brisés durant le barattage, la membrane recouvrant le noyau lipidique est récupérée dans le butter Milk avec la plupart des protéines, du lactose et des minéraux contenus dans la phase aqueuse de la crème (Schmelzet al., 2000). Les principales bactéries utilisées sont les différentes sous-espèces de *Lc. Lactis et Leuconostocmesenterodes*, plus rarement *Pediococcusacidilactici* (LuquetetCarrieu,2005).

Crème sucrée

Produit laitier mésophile, la crème sucrée faite principalement à partir du lait de vache, possède une texture dont l'onctuosité variera en fonction de pourcentage de matière grasse son goût est très doux et légèrement acide (Carole,2002).

Lait acidophile

Principalement fait de lait de vache. Surtout vendu sous forme de boisson, le lait acidophile résulte d'une fermentation généralement par *Lb. Acidophiles* 37°C pendant une période de 12 h (Joseph étal., 1992). Après cette étape, on procède à un bris du gel jusqu'à l'obtention d'un mélange uniforme (Carole,2002).

I.3. Yaourt

Définition de yaourt

Parmi les laits fermentes figure le yaourt qui est parfaitement défini depuis 1975 par le *Codex Alimentarius*. Cette définition internationale révisée en 2003 spécifie que seuls les laits fermentent contenant les espèces *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* (ces deux bactéries constituant la « symbiose yaourt »), n'ayant donc subi a un traitement thermique après la fermentation, peuvent bénéficier de l'appellation « yaourt » (CODEX STAN A-11(a)-1975).

Bien qu'elle soit ancienne la notion de « bactéries vivantes » n'a donc été que très récemment introduite dans la réglementation internationale (**Rasicetal.,1978**). Selon la Fédération internationale laitière (FIL) et le *Codex Alimentarius*, le nombre de bactéries vivantes dans les laits fermentés à la date limite de consommation doit être égal à 10^7 unité formant colonie (UFC) par gramme rapportée à la partie lactée dans le produit. Les réglementations peuvent varier selon les pays, fixant des minima compris entre 10^6 et 10^8 UFC par gramme ou par millilitre de produit (**Pernoudetal.,2005**).

Selon le journal officiel de la république Algérienne (1998), le Yaourt est le produit laitier coagulé, obtenu par fermentation lactique grâce au développement des seules bactéries lactiques thermophiles spécifiques dites *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*, à partir de lait et de produits laitiers tels que définis.

Ces produits doivent notamment être maintenus jusqu'à leur consommation à une température comprise entre 0 et 6°C pour que les bactéries lactiques restent vivantes (**Luquet et Carrieu, 2005**).

I.3.2. La composition de yaourt

La majorité des yaourts et des laits fermentés commercialisés est préparée à partir de lait enrichi en poudre de lait. De ce fait, ils sont plus riches en protéines, calcium, et en lactose que le lait. Ces produits peuvent être plus ou moins sucrés. Leur teneur en saccharose varie alors de 7 à 12 %. La fermentation du lait va entraîner des modifications de sa composition, énumérées ci-dessous (**Syndifrais,1997**).

➤ Les glucides

La principale modification est la baisse de la teneur en lactose de 20 à 30 %. En partant d'un lait enrichi de poudre de lait écrémé au taux de 2 %, la teneur du yaourt en lactose résiduel est de l'ordre de 4,5 g pour 100 g. La dégradation du lactose conduit à la formation de galactose, de glucose et d'acide lactique qui passent à un niveau pratiquement nul à un niveau de 0,8 à 1 %, dont 50 à 100 %

D'acide L+ lactique selon les ferments (**Syndifrais, 2002**). Les quantités finales de galactose sont aux alentours de 1 à 1,5 %. Les concentrations en glucose et oligosaccharides sont très faibles. L'acide lactique se trouve sous les formes racémiques L+ et D- en proportions variables,

selon les conditions de fabrication et de stockage (**Syndifrais,1997**).

➤ **Les protéines**

Les bactéries Lactiques produisent des enzymes qui hydrolysent partiellement les protéines du lait (Syndifrais, 2002). Ainsi, Poznanski et Rymazewski (1965) ont rapporté une dégradation de lacaséine « *in vitro* » par une protéase et une peptidase provenant respectivement de *Lb. Bulgaricus* et *St. Thermophilus*. De ce fait, un yaourt contient plus de peptides et d'acides aminés libres que le lait. Il est généralement admis que la pré hydrolyse des caséines améliore la digestibilité des protéines du yaourt. En effet, leur valeur biologique est supérieure à celle des protéines du lait (**Syndifrais,1997**).

➤ **Les lipides**

Il existe une hydrolyse très modérée de triglycérides qui n'a pas d'incidence observable (**Symons,1993**).

➤ **Les minéraux**

C'est surtout la richesse en calcium du yaourt et des laits fermentés qui est à noter. La poudre de lait ajoutée au lait lors de la fabrication des yaourts et autres laits fermentés augmente en effet la teneur en calcium par rapport au lait d'origine. Un pot de yaourt de 125 g apporte 180 à 200 mg de calcium (**Syndifrais,2002**).

➤ **Les vitamines**

La composition des vitamines du yaourt dépend principalement de celle du lait utilisé. De plus, elle sera modulée au cours de la fermentation, dépendant aussi des souches employées. La composition en vitamines varie en fonction de leur teneur dans le lait utilisé (entier ou partiellement écrémé). Par contre les vitamines du groupe B qui comprend la vitamine : B1 (Thiamine), B2 (Riboflavine), B3 (Niacine), B5 (Caroténoïde), B6 (Pyridoxine), B8 (Biotine), B9 (Acide folique) et B12 (Cobalamine) présentes en quantités intéressantes et proviennent du lait utilisé (**Daniel,2002**).

➤ **Autres aspects**

La masse des bactéries représente 1 g pour 125 g de yaourt ou de lait fermenté. La fabrication du yaourt requiert des conditions sévères de pureté bactériologique et chimique (absence d'antibiotiques...). De plus, la flore lactique du yaourt est susceptible de métaboliser certaines toxines ; par exemple, expérimentalement, elle dégrade l'aflatoxine BI (Syndifrais,1997).

I.3.3. Caractéristiques générales des bactéries du yaourt

➤ **Streptococcus Thermophilus**

St. thermophilus est une Cocci, anaérobie facultative non mobile (Tariket, 2016). Elle est isolée exclusivement du lait et des produits laitiers sous forme de chaînes disposées en chaînes de longueurs variables ou par paires. Sa température optimale de croissance varie entre 40°C et 50°C. Son métabolisme est du type homofermentaire (Lamoureux,2000).

Ce genre se trouve dans les laits fermentés et les fromages. C'est une bactérie dépourvue d'antigène du groupe D. Thermorésistante, sensible au bleu de méthylène (0.1%) et aux antibiotiques. Elle est aussi résistante au chauffage à 60°C pendant 30 minutes (Tariket, 2016), une activité fermentaire souvent réduite à quelques sucres et une forte sensibilité au NaCl, le GC% de son ADN varie de 37 à 40% (Leveau et Bouix,1993).

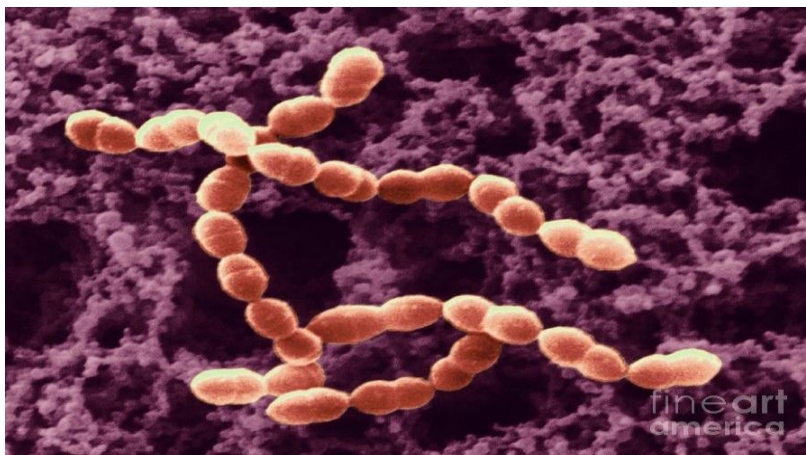


Figure I. 1: Photographie de *St.thermophilus* (anonyme2).

➤ *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*

Lb. Bulgaricus est un bacille, immobile, asporulé et micro aérophile. Elle est isolée sous forme de bâtonnets ou de chainettes.

Possède un métabolisme strictement fermentaire avec production exclusive d'acide lactique comme principal produit final à partir des hexoses de sucres par voie d'Embden Meyerhof. Elle est incapable de fermenter les pentoses, c'est une bactérie thermophile, très exigeante en calcium et en magnésium et sa température optimale de croissance est d'environ de 42°C. Elle a un rôle essentiel dans le développement des qualités organoleptiques et hygiéniques du yaourt (Marty-Teyssetetal.,2000). Les lactobacilles sont caractérisés par leur hétérogénéité de la composition de leur ADN : le GC% varie de 32-53 %(LeveauetBouix,1993).

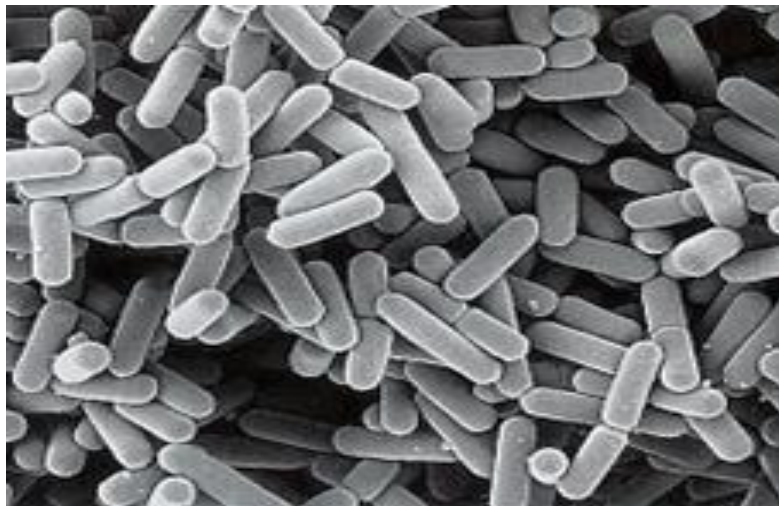


Figure I. 2: Photographie de *Lb. Bulgaricus*(anonyme3).

I.3.4. Fabrication du yaourt

Le lait est standardisé au taux de matière grasse requis pour le produit fini et peut être enrichi en extrait sec laitier. Il est homogénéisé pour favoriser la dispersion de la matière grasse et traité à 90°C pendant quelques minutes. Ce traitement thermique entraîne notamment la destruction de germes pathogènes, l'inactivation des enzymes, la fixation de la plus grande partie des protéines solubles sur les molécules de caséine. Le lait est ensuite refroidi pour atteindre la température optimale de fermentation (vers 45°C). L'ensemencement (taux de 1 à 5 %) se fait le plus souvent partir d'un levain déjà préparé en cuve. La fermentation se fait en 2 à 3 heures : pour les yaourts fermes, le lait en semencé est directement mise en pots ; dès formation du caillé, ceux-cisontstockésà 4°C, de façon à stopper l'acidification (Syndifrais,1997).

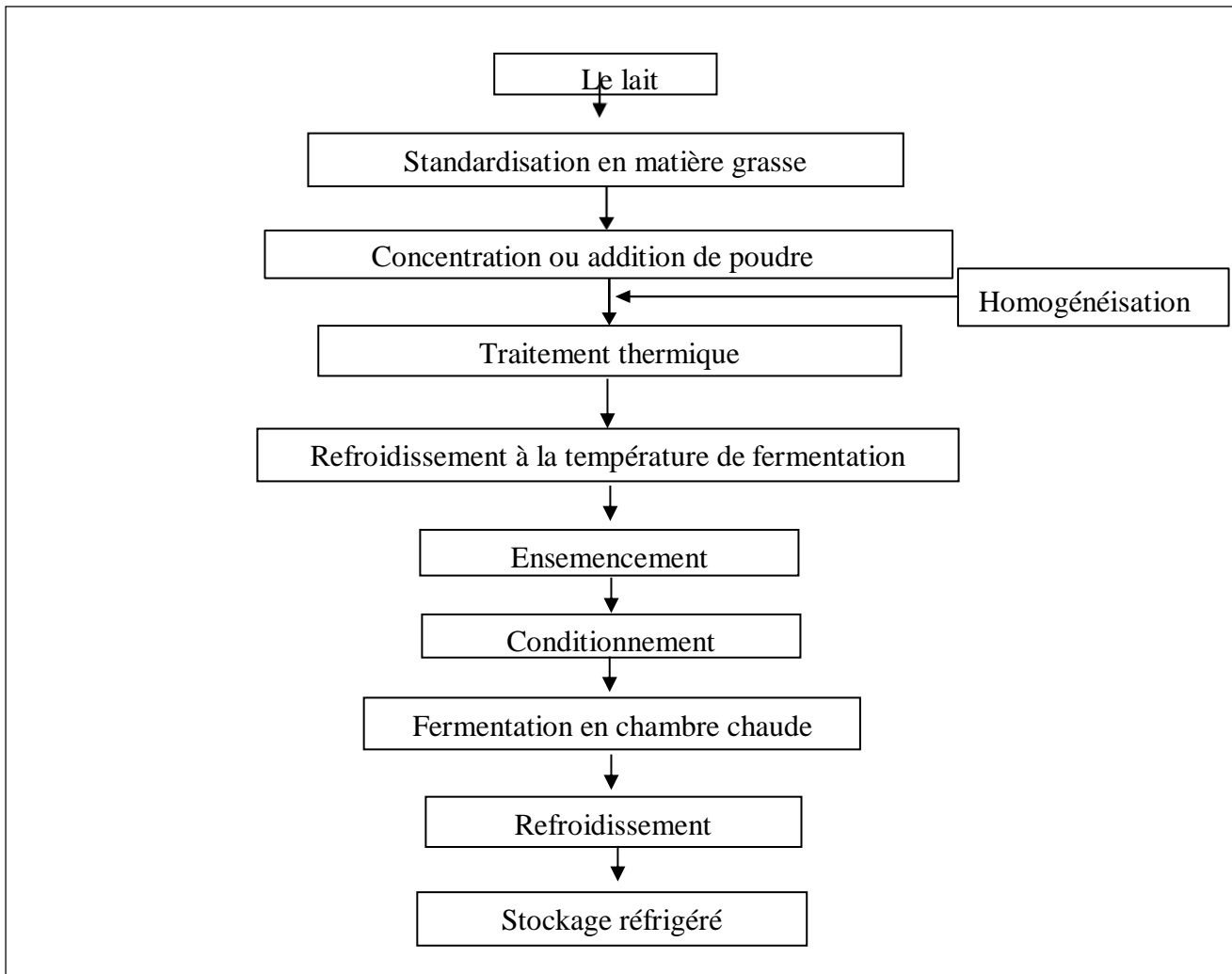


Figure I. 3: Diagramme de la fabrication de yaourt étuvé (Tariket,2016).

I.3.5. Les bienfaits du yaourt

Au cours de la fermentation, la composition du lait subit un certain nombre de modifications. Certaines de ces modifications font un produit de meilleure valeur nutritionnelle que le lait (Mahautetal.,2000).

Le yaourt possède un intérêt diététique et thérapeutique important. La présence de bactéries lactiques vivantes dans le yaourt permet une assimilation du lactose par les sujets déficients en lactase. L'hypothèse étudiée actuellement est l'induction par les bactéries vivantes de l'activité lactique de la muqueuse intestinale et la libération de lactase bactérienne lors de la destruction bactéries lactiques pendant le transit intestinal. Le rôle de *Lb. Bulgaricussemble* prépondérant dans cette action (Loones,1994).

Le yaourt a un rôle préventif contre les infections gastro-intestinales à *Salmonella* et *Escherichia coli* à condition qu'il ne s'agisse pas d'invasion massive (**Loones, 1994**). L'intérêt du yaourt dans le traitement des diarrhées infantiles a été souvent démontré (**Mahaut et al., 2000**). L'acidité du yaourt apporte une protection contre la contamination par des pathogène (**Loones, 1994**). En dehors de l'acide lactique, les bactéries du yaourt produisent des substances antimicrobiennes (**Mahaut et al.,2000**).

En 1989, Simone *et al.*, ont montré une augmentation de la production d'immunoglobuline (IgG), une activation de lymphocytes B et une augmentation de la production d'interférons chez des volontaires après injection prolongée du yaourt. Les bactéries vivantes contenues dans le yaourt stimulent la réponse immunitaire de l'organisme, d'où une résistance accrue à l'infection (**Loones,1994**).

Chapitre II

La goyave

II.1. Origine et répartition géographique

L'origine géographique du goyavier est l'Amérique centrale, cet arbre exotique est maintenant naturalisé dans de nombreuses régions tropicales et subtropicales du monde entier (figure 03). Il se propage avec une telle rapidité et croît avec tant de vigueur qu'en moins d'un demi-siècle, on le trouve l'Etat sauvage et cultivé au Mexique, aux Antilles, dans le Guatemala, le Brésil, la Thaïlande, le Pérou, la Chine (Singh, S. 2011 ; Camarena-Tello *étal.* , 2018)

C'est un arbre fruitier que l'on trouve dans l'ensemble de l'Amérique Tropicale. Originaire des forêts tropicales humides et sèches, on le trouve également sur les rives des fleuves. En Europe, il n'est pas très rustiquement résisté pas à des températures négatives prolongées. (Site 4) En Afrique tropicale, c'est une plante qui envahit les terrains agricoles abandonné savant d'être elle-même recouverte par une végétation plus élevée qui limites on développement. Les oiseaux, les guêpes, les singes ou l'homme recherchent son fruit : la goyave. (Site5)



Figure II. 1: Distribution du goyavier dans le monde (Site6)

II.2. La goyavier (*Psidiumguajava*L.)

II.2.1. Définition

La goyave (*Psidiumguajava*L.) fait partie de la famille des myrtacées. Le genre *Psidium* comprend environ 150 espèces, mais *Psidium guajava* est le fruit le plus important de ce genre (**PommeretMurakami,2009**). La goyave (*Psidiumguajava*L.), la “pomme des tropiques », est considérée comme l’une des cultures fruitières les plus exquises, les plus nutritives et les plus rémunératrices des régions tropicales et subtropicales du monde. Les fruits de goyave sont appréciés dans le monde entier pour la consommation fraîche et transformés en autres délices. Il surpasse les autres fruits tropicaux en termes de productivité, de résistance, d'adaptabilité et de valeur nutritionnelle et assure des rendements économiques plus élevés au producteur avec un minimum d'intrants (**Gill, 2016**).

Il s'est répandu rapidement et facilement dans les tropiques grâce à ses graines abondantes et hautement viables. La goyave s'est naturalisée dans la mesure où les habitants de différentes régions considèrent qu'elle est originaire de leur propre terre (**Gill, 2016**).

II.2.2. Description botanique

La goyave (*Psidiumguajava*L.) est un petit arbre ou arbuste ramifié atteignant 7-10 m de haut. Le système racinaire est superficiel. Le tronc est ligneux, dur, avec une écorce tachetée lisse et pâle caractéristique qui se détache en fines lamelles, une fois que le tronc a atteint environ 20 cm de diamètre. Les branches peuvent être ascendantes, étalées ou tombantes, ce qui donne différentes formes découvertes forestier. (**Rodriguez al., 2016**)

Les feuilles sont opposées le long des tiges et portées par de courtes tiges (pétioles) de 4 à 10mmde long. Les limbes (7-15cmde long et3-7 cm de large) sont quelque peu de forme ovale avec bouts arrondis ou pointus. Ils ont des poils dessous et ont des marges entières. Chaque feuille a un nervure centrale proéminente et 10 à 20 paires de côtés veines. (**Prabhudesaiet al., 2019**)

Les fleurs sont généralement portées individuellement dans les fourches supérieures des feuilles. Ces fleurs mesurent environ 25 mm de diamètre et sont portée sur une tige velue de l'à 2,5 cm de long. Chaque fleur a quatre ou cinq sépales verts (6-15 mm de long) qui sont fusionnés à la base et quatre ou cinq pétales blancs (10-20 mm de long). Ils ont aussi de grandes nombre

(200-250) de petites étamines blanches (6-10 mm de long) et un style (6-12mmde long). (Prabhudesaiet *al.*, 2019).

Le fruit est soit arrondi, ovoïde ou en forme de poire et vire du vert au jaunâtre en couleur à mesure qu'il mûrit. Ces baies(2,5-10cmdelong) sont couronnées des restes des sépales persistants et ont un rose juteux, blanc ou jaunâtre pulpe colorée contenant de nombreuses graines. Les graines sont de couleur jaunâtre et réniforme (Prabhudesaietal., 2019).



Figure II. 2:Jeune arbre du goyavier (Bouchoukh,2021)

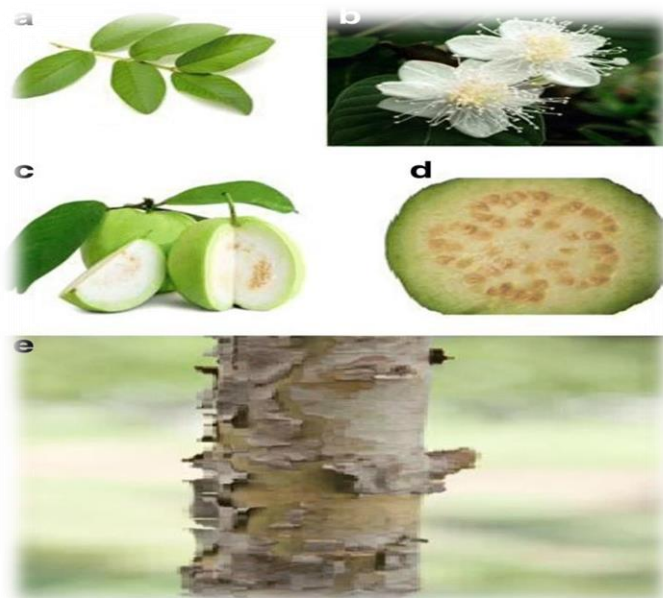


Figure II. 3: Diverses parties de goyave (a) Feuilles (b) Fleurs (c) Fruit (d) Graines (e) écorce dans le fruit (Naseeret al., 2018)

I.1.1. Variétés

De par le monde, on compte une centaine de variétés de goyaves, qui diffèrent beaucoup entre elles par leur goût et leur aspect, les deux variétés les plus fréquentes sont :

➤ **La goyave en forme de poire** (*Psidium pyriferum*)

Elle est très appréciée pour sa **chair rose** carnée et son **goût sucré**. Son parfum évoque **la fraise**. On la déguste sous forme de confiture épaisse, de gelée et de pâte de fruit. Et comme la poire, sa pulpe est granuleuse.

➤ **La goyave en forme de pomme** (*Psidium pomiferum*)

La goyave en forme de pomme possède une **chair ferme** couleur rose saumon, dégageant un parfum musqué, mais à la saveur toujours douce. Elle est surtout dégustée en compote. **(Site7)** De plus, cette baie lorsqu'elle mûrit, sa peau fine passe du vert pâle au jaune et passe du rose au rouge chez certaines variétés. A noter, que la variété de couleur rouge est connue en tant que fruit de qualité inférieure. **(Sahu et al., 2016)**

La particularité de ce fruit exotique réside dans la délicieuse saveur de sa chair juteuse, fondante, au goût pénétrant de fraise et de pêche mêlée. Les goyaves se choisissent en testant leur peau (verte se teintant de jaune à maturité) qui doit céder sous une très légère pression du doigt. Il suffit surtout de se laisser guider par leur parfum. **(Site8)**



(A)

(B)

Figure II. 4: Les variétés les plus fréquentes de la goyave en forme de pomme (A) et de poire (B) (Sahu et al., 2016)



Figure II. 5: Différentes couleurs de la peau de la goyave. (Site11)

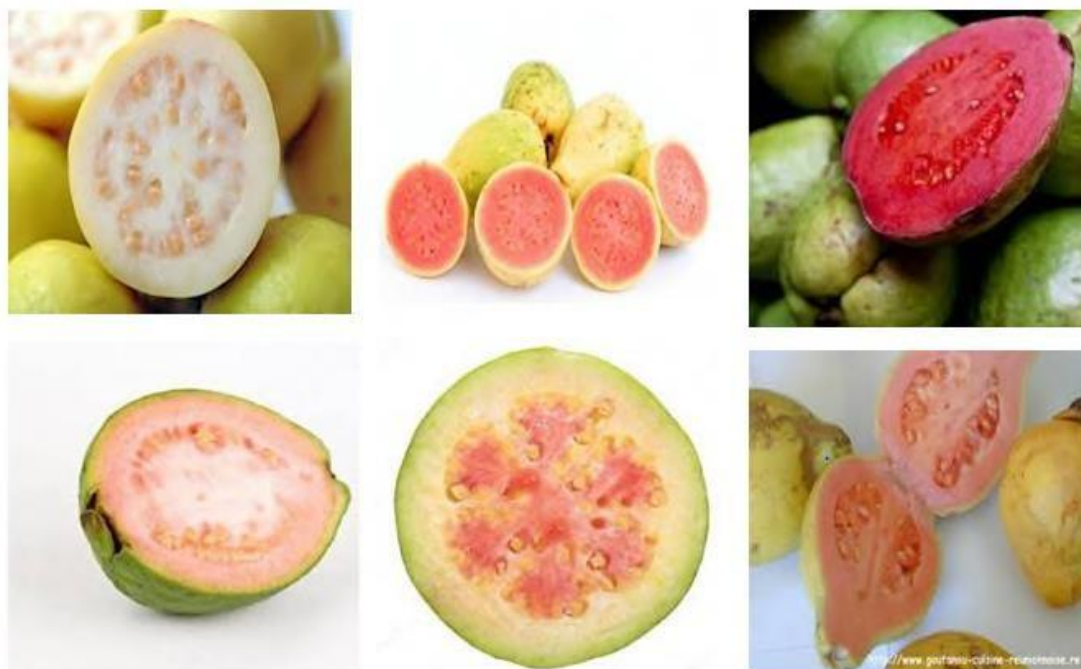


Figure II. 5: Différentes couleurs de la pulpe de la goyave. (Site11)

*II.2.4. Utilisation de l'espèce *Psidiumguajava*L*

La goyave (*Psidiumguajava*L.) est une plante fruitière largement cultivée et distribuée dans le monde entier, il sert de plante économique, végétale et médicinale.

Le fruit a une pulpe jaune clair ou rose, est consommé frais ou en conserve, et est transformé pour être utilisé dans les produits laitiers et cuits au four. Il est riche en vitamine C, en glucides, en protéines, en phosphore de calcium, en vitamine A, en acide pantothénique, en riboflavine et en thiamine (**Reddy etKumar,2018**).

Pour utiliser les goyaves dans les tartes, les puddings, les glaces, la gelée, la confiture, le chutney, le jus de relish et le sirop, il existe d'innombrables recettes. Le bois est utilisé en menuiserie et en tournage, C'est un bon bois de feu et aussi une source de charbon de bois(**site2**).

En Asie du Sud-Est, les feuilles sont utilisées pour fabriquer une teinture noire pour la soie et le coton.

Les racines, les feuilles, les fruits immatures et l'écorce ont également une importance médicinale. En raison de leur astringence, ils sont utilisés pour la gastro-entérite, la diarrhée et la dysenterie, comme remède contre la toux, les maux de gorge et de poitrine, etc...(**site2**).

II.2.5 Valeurs nutritionnelles de la goyave

Les goyaves font souvent partie des superfruits, étant riche en fibres alimentaires, vitamines A et C, folique acide, et les minéraux alimentaires, potassium, cuivre et manganèse. Ayant généralement large profil hypocalorique de nutriments essentiels, un seul fruit de goyave commun (*P. guajava*) contient environ quatre fois la quantité de vitamine C tant que orange (Hashimoto *et al.*, 2005).

Tableau II. 1: La valeur alimentaire et le contenu des fruits de goyave (site3).

Valeur nutritionnelle pour 100g de la goyave	
Énergie	285kJ(68kcal)
Glucides	14,32 g
Sucres	8,92 g
Fibres alimentaires	5,4 g
Matières grasses	0,95 g
Protéines	2,55 g
Équiv. vitamine A	31 g
Bêta-carotène	374 µg
Thiamine(B1)	0,067mg
Riboflavine(B2)	0,04mg
Niacine(B3)	1,084mg
Acide pantothénique	0,451mg
Vitamine B6	0,11mg
Folate(B9)	49 µg
Vitamine C	228,3mg
Vitamine K	2,2 g
Fer	0,26mg
Magnésium	22mg
Manganèse	0,15mg
Phosphore	40mg
Potassium	417 mg
Sodium	2mg
Zinc	0,23mg
Lycopène	5204

II.2.6. Utilisation médicinale du goyavier

*Psidiumguajava*L. Est un petit arbre médicinal originaire du sud Amérique. Elle été utilisée traditionnellement comme plante médicinale dans le monde entier pour un certain nombre de maux (**Kaneria etChanda,2011**).

Toutes les parties de cet arbre, y compris les fruits, les feuilles, l'écorce et les racines, ont été utilisé pour traiter les maux d'estomac et la diarrhée dans de nombreux pays (**Barbalhoet al.,2012**).

Tableau II. 2: Utilisations ethnomédicales mondiales de la goyave (**Kamanthetal.,2008**).

Pays	Utilisation
Amazonie	Pour la diarrhée, la dysenterie, les troubles menstruels, les maux D'estomac, vertige.
Brésil	Pour l'anorexie, le choléra, la diarrhée, les problèmes digestifs, dysenterie, insuffisance gastrique, inflammation des muqueuses membranes, laryngite, Bouche(gonflement), problèmes de peau, plaie gorge, ulcères, pertes vaginales.
Cuba	Pour les rhumes, la dysenterie, la dyspepsie.
Ghana	Pour la toux, diarrhée, dysenterie, maux de dents.
Haïti	Pour la dysenterie, la diarrhée, l'épilepsie, les démangeaisons, les hémorroïdes, La gale, la peau plaies, maux de gorge, maux 'estomac, plaies et comme antiseptiques astringent.
Inde	Pour l'anorexie, les affections cérébrales, l'accouchement, la Chorée, convulsions, épilepsie, néphrite, jaunisse.
Malaisie	Pour la dermatite, la diarrhée, l'épilepsie, l'hystérie, les troubles menstruels.
Mexique	Pour la surdité, la diarrhée, les démangeaisons, la gale, les maux d'estomac, L'enflure, ulcère, plaies.
Pérou	Pour la conjonctivite, la toux, la diarrhée, les problèmes digestifs, Dysenterie, œdème, goutte, hémorragies, gastro-entérite, gastrite, problèmes pulmonaires, SPM, choc, écoulement vaginal, vertiges,vomissements.
Philippines	Pour les plaies et comme astringent.
Trinidad	Pour les infections bactériennes, la purification du sang, la diarrhée et Dysenterie.

II.2.7. Propriétés pharmacologiques du *Psidium guajava* L

❖ Activité antioxydante :

Des découvertes récentes ont révélé que *P. guajava* est une excellente source de composés phytochimiques antioxydants (Okwu et Ekeke, 2003). L'extrait méthanolique de feuilles a révélé une activité antioxydante élevée. Les principes actifs sont la quercétine, quercétine-3-O-glucopyranoses, morine, acide ascorbique, caroténoïdes et polyphénols (Jimenez-Escrigetal., 2001).

D'autres études observent que les fruits de goyave également un effet antioxydant et l'activité radio protectrice dans le dosage avec le technétium-99m (Abreuet al., 2006).

❖ Activité antimicrobienne :

Les effets inhibiteurs des extraits aqueux et alcooliques de *Psidium guajava* (racine, feuilles) sur la croissance de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, *Proteus spp.*, *Shigella spp.* et *Escherichia coli*, agent causal d'infections intestinale chez l'homme ont été examinés à l'aide de la gélose in vitro méthode de diffusion par puits (Chahet al., 2006).

L'extrait de racine méthanolique a ensuite été séparé par colonne chromatographe, donnant quatre composés antibactériens. Trois des substances antibactériennes ont été détectées dans les feuilles qui sont des dérivés de la quercétine (Prabu et al., 2006 ; Arima et Danno, 2002).

P. guajava est attribué à la guajavérine, l'acide et le composé flavonoïde guajaverin (Limsong et al., 2004). Huile essentielle γ -terpinène et γ -pinène affichées activité antimicrobienne contre *Propionibacterium acnes* (Athikomkulchai et al., 2008).

Dans une autre étude, il a été observé que l'extrait méthanolique des fruits mûrs ont une action fongicide contre *Arthrinium sacchari* Souches M001 et *Chaetomium funicola* M002 (Sato et al., 2000).

❖ Activité anti-diarrhéique :

Les feuilles de *P.guajava*L. Sont traditionnellement utilisées comme médicament antidiarrhéique (**Ross,1999;Lozoyaetal.,1994**). Cette activité est expliquée par spasmolytique, effets antibactériens et anti-amibiens et composés phytochimiques tels que les flavonoïdes a été rapporté que les tanins présentent une activité antidiarrhéique en dénaturant les protéines, d'où formant une interaction protéine-tannates qui réduisent la perméabilité de la muqueuse intestinale(**Shakeeraetal.,2013; Ezekwesilietal.,2010**).

De plus, les propriétés antagonistes du calcium du composé biologiquement actif à savoir la quercétine expliquent l'effet spasmolytique de crème de à base de plantes populaire (**Moraleset al., 1994**).

❖ Activité anticancéreuse :

Extraits de feuilles, huile de feuilles, graines de goyave et entière s'extrait de plantes ont été évalués pour leur potentiel applications chimio thérapeutiques. Activité contre diverses lignées cellulaires cancéreuses humaines ont été démontré, y compris la prostate, le côlon et cancers de l'épiderme, ainsi que la leucémie et mélanome (**Kumariet al.,2013**).

La plante était également rapportée pour posséder des effets sa nticancéreuxcontre lignées cellulaires cancéreuses sélectionnées comme le cancer du col de l'utérus, cancer du sein et ostéosarcome, carcinome colorectale fibroblaste pulmonaire (**Sulainet al.,2012 ; Vieira etal.,2014**)

Chapitre III

Matériel et méthode

III.1. Présentation de lieu de stage

Ce laboratoire se trouve dans le quartier Abdelkader et Djilali coté du centre-ville POSU : 07 SOUR EL GHOZLANE wilaya de Bouira.

III.1.1. Fiche technique de laboratoire

Le centre algérien du contrôle de qualité et de l'emballage : laboratoire de Bouira

Tableau III. 1: fiche technique de laboratoire

Laboratoire de la répression des fraudes de Bouira	
Adresse	SOUR- EL GOUZLANE
Téléphone	026 96 70 25
Fax	026 96 70 36
E-mail	<u>Labobouira@gmail.com</u>
Activité	Analyse physico-chimique et microbiologique de produits agro-alimentaires.
Superficie	3000 m²
Nom de responsable	Mr : BELAID TAYEB
Création	2014
Tutelle	Ministère de commerce CACQE

III.2. Objective

Le but de ce travail consiste à étudier l'effet de l'amélioration de la poudre des feuilles Goyave de ce dernier sur les caractères organoleptiques du lait fermenté type yaourt. . L'objectif de notre travail est étudié les analyses physico-chimiques (teneur en eau, pH, teneur en cendre, l'acidité titrable, dosage des sucres, dosage de l'acide ascorbique, conductivité.) d'une plante médicinale Goyave. Le travail réalisé de la qualité physico-chimique du lait de vache. Un essai de fabrication d'un yaourt fonctionnel à base de poudre de feuille de Goyave. Des analyses physico-chimiques sur le produit fini « yaourt » et un test sensoriel a été réalisé afin de choisir la meilleure formulation du yaourt.

III.3. Matériel

III.3.1. Matériel végétal

La plante de *Goyave* a été récoltée le matin le : 03/04/2022, dans un climat humide de la commune de Ouled moussa de la wilaya de Boumerdès (Algérie).

III.3.2. Matériel biologique

III.3.2.1. Lait de vache

Pour préparation des yaourts, nous avons utilisé du lait de vache que nous avons prélevé sur la commune d'Ain Alaoui, wilaya de Bouira.

III.3.2. 2. Les ferments lactiques

Pour la fermentation du yaourt, on utilise une boîte de yaourt nature (*SOMMAM*), car il contient des bactéries (*Streptococcus thermophiluse*, *Lactobacillus bulgaricus*).

III.4. Méthodes

III.4.1. Séchage de la plante à l'étuve

Les feuilles de *Goyave* récoltées sont lavées afin d'éliminer les débris de particules et de poussières, par la suite séchées à l'étuve ventilée pendant 2 jours à une température de 40C° pour avoir une humidité finale de l'ordre de 4/%. (**Figure III. 1**).



Lavage



Séchage

Figure III. 1: Photographie du Lavage et Séchage de plante de Goyave.

III.4.2. Broyage et tamisage

Les feuilles séchées sont ensuite broyées à l'aide d'un broyeur électrique.

La poudre obtenue a été tamisée à l'aide d'un tamis de 100 µm. Une fois tamisée, elle est conservée, à l'abri de la lumière, dans des flacons en verre pour les analyses ultérieures. Les différentes étapes de la transformation des feuilles en poudre sont présentées dans la (Figure III.2).



Broyage



Tamisage

Figure III. 2: Photographie du Broyage et Tamisage de plante de Goyave

III.4.3. Analyses physicochimiques de poudre de Goyave

III.4.3.1. Détermination de la teneur en eau

Principe

La teneur en eau a été déterminée sur un échantillon des feuilles sèches de *Goyave* qui sont introduites dans des capsules en aluminium pour les faire subir un séchage dans une étuve réglée à $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ pendant 15 min. l'opération est répétée jusqu'à avoir un poids constant.

Mode opératoire

La détermination de la teneur en eau se fait de la manière suivante :

- Peser les capsules en aluminium.
- Tarer les capsules.

- Peser dans chaque capsule 10g, et les placer dans l'étuve.
- Retirer les capsules de l'étuve, les placer dans un dessiccateur, après refroidissement, on les pèse, l'opération est répétée chaque 15 minutes jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

Expression des résultats

La teneur en eau a été déterminée selon la formule suivante :

$$H (\%) = \frac{M_i - M_f}{P} \times 100$$

Soit :

H (%) : Teneur en eau ou humidité

M_i: Masse initiale (masse de la capsule + la matière avant séchage en (g)).

M_f : Masse finale (masse de la capsule + la matière après séchage (g)).

P : masse de la prise d'essai en (g).

A partir de la teneur en eau, on détermine le taux de la matière sèche qui est donné par la formule suivante

$$M_s (\%) = 100 - H (\%)$$

Soit

M_s (%) : taux de la matière sèche (%) ;

H (%) : taux d'humidité (%).

III.4.3.2. Mesure de pH

Principe

La détermination du pH par la méthode potentiométrique, a été réalisée à l'aide d'un pH mètre.

Mode opératoire

- 4g de l'échantillon dans 100ml d'eau distillée chaude
- Agiter le mélange et laisser refroidir ;
- Etalonner le ph mètre en utilisant une solution tampon ;
- Prélever un volume V de l'échantillon suffisamment important pour permettre l'immersion de l'électrode ;
- Noter ensuite la valeur de pH. Il faut rincer l'électrode avec l'eau distillée avant chaque mesure puis sécher à l'aide du papier absorbant.

III.4.3.3. Détermination de la teneur en cendres

La méthode utilisée est méthode de minéralisation par calcination (**Laurent, 1991**).

Principe

C'est la méthode de plus simple. Chaque échantillon est calcinée à 550°C jusqu'à obtention d'un résidu blanchâtre de poids constant.

Mode opératoire

- Peser les capsules en porcelaine vides ;
- Dans ces capsules en porcelaine, peser 2g de l'échantillon ;
- Placer les capsules dans un four à moufle fermé ; la température est augmentée progressivement de manière à éviter une calcination violente de produit ce qui entrainerait des pertes maintenues à une température de 550°±15°C jusqu'à obtention d'une couleur blanchâtre de poids constant (5 h);

Expression des résultats

La teneur en cendres est calculée par la formule suivante :

$$\text{MO (\%)} = (\text{Mi}-\text{Mf})/p \times 100$$

Soit

MO : Matière organique en (g) ;

Mi: Masse initiale (Masse de creuset + la prise d'essai en (g)).

MF: Masse finale (Masse de creuset après incinération en (g)).

P : Masse de la prise d'essai (g).

La teneur en cendres est calculée conformément à l'équation suivante :

$$\text{Taux de cendres (C\%)} = 100 - MO (\%)$$

III.4.3.4. Détermination de l'acidité titrable

Principe

Le principe de cette méthode consiste en un titrage de l'acidité avec une solution de NaOH (0.1N) en présence de phénolphthaléine comme indicateur de couleur.

Mode opératoire

- Placer 5g de l'échantillon dans une fiole conique, puis on ajoute 70 ml d'eau distillée récrément bouillie et refroidie, puis mélanger jusqu'à l'obtention d'un liquide homogène
- Chauffer le contenu au bain marie pendant 30mn ;
- Refroidir, transvaser quantitativement le contenu de la fiole conique dans une fiole jaugée de 100 ml et compléter jusqu'au trait de jauge avec l'eau distillée, bien mélanger puis filtrer;
- Prélever 10 ml du filtrat dans 10 ml d'eau distillée ;
- Ajouter trois gouttes de phénolphthaléine et tout en agitant, titrer avec de la solution d'hydroxyde de sodium 0,1N jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistant pendant 30 secondes

Expression des résultats

L'acidité titrable est calculée par la formule suivante :

$$A(\%) = 175 \times V1 / V0 \times M$$

$$A(\%) = 175 \times V1 / V0 \times M$$

Soit

M : Masse prélevée en gramme ;

V0 : Volume en ml de la prise d'essai ;

V1 : Volume en ml de la solution Noah à 0,1N.

1°D = 0,1g d'acide lactique.

III.4.3.5. Détermination la conductivité**Mode opératoire**

Avant et entre deux mesures réalisées dans des solutions différentes, il faut immerger la sonde dans un bécher 10ml de l'eau distillée puis l'essuyer très légèrement avec un papier absorbant.

Il faut choisir le bon calibre.

Pour une bonne mesure, il faut agiter 1g de poudre de Goyave et 10ml de l'eau distillé avec un agitateur. On plonge la sonde dans la solution et on lit la conductivité (ms/cm).

Expression des résultats

La conductivité est calculée par la formule suivante :

$$\text{Conductivité de poudre} = \text{Conductivité de solution} - \text{Conductivité de l'eau distillé}$$

III.4.3.6. Dosage des sucres

Pour ce dosage, on met en évidence trois catégories de sucres à savoir : les sucres totaux, les sucres réducteurs et le saccharose.

Avant de procéder aux différents dosages, on prépare les solutions de Fehling A et B et les deux filtrats (1) et (2) de compositions suivantes :

Filtrat (1)

- Peser 10g de l'échantillon dans un bécher de 100 ml ;
- Ajouter 2,5 ml d'acétate de plomb ;
- Remplir jusqu'au 2/3 du volume de bécher avec l'eau distillée ;
- Agiter à plusieurs reprises et laisser reposer pendant 15 min ;
- Ajuster avec d'eau distillée à 100 ml ;
- Homogénéiser et filtrer sur un papier filtre et récupérer le filtrat.

Filtrat (2)

- 1- Prélever 50 ml du **filtrat (1)** et ajouter 5 ml d'HCl concentré ;
- 2- Chauffer le mélange au bain marie à 70°C pendant 5 min ;
- 3- Neutraliser avec NaOH (10N) en présence de phénolphtaléine à 1%.

III.4.3.7. Dosage des sucres totaux

Mode opératoire

- Prélever 5 ml de la solution Fehling A et 5 ml de la solution Fehling B ;

- Ajuster jusqu'à 100 ml avec l'eau de robinet ;

- Chauffer le contenu jusqu'à ébullition durant 2 mn ;

- Titrer par le **filtrat(2)** obtenu jusqu'à la disparition de la couleur bleue ;

- Ajouter 2 gouttes de bleue de méthylène jusqu'à ce que la coloration bleue soit remplacée par une coloration marron cuivrée ;
- Noter le volume de **filtrat (2)** V2.

Expression des résultats

La quantité des sucres totaux dans la prise d'essai est estimée par la formule suivante :

$$S_T = 500 / V \times (V2 - 0.05) \times 10$$

Soit

ST : Quantité des sucres totaux (g/100ml) ;

V : Volume de la prise d'essai ;

V2 : Volume du filtrat (2) utilisé lors du titrage.

III.4.3.8. Dosage des sucres réducteurs

Mode opératoire

- Introduire 5 ml de la solution Fehling A et 5 ml de la solution Fehling B dans un bécher de 500 ml et ajuster jusqu'à 100 ml avec l'eau de robinet et après chauffer jusqu'à l'ébullition;
- Titrer par le **filtrat (1)** jusqu'à ce que la teinte bleue disparaisse ;
- Ajouter 2 gouttes de bleue de méthylène et continuer le titrage jusqu'à ce que la coloration bleue devienne rouge brique
- Arrêter le titrage et noter le volume du **filtrat (1)** dépensé V1.

Expression des résultats

La quantité de sucres réducteurs dans la prise d'essai est donnée par la formule suivante :

$$S_R = 240 / V \times (V1 - 0.05)$$

Soit

SR : Quantité des sucres réducteurs (g/100ml) ;

V : Volume de la prise d'essai (ml) ;

V1 : Volume du filtrat (1) utilisé au titrage.

- Taux de saccharose

La quantité de saccharose est calculée selon la formule suivante :

$$S = (ST - SR) \times 0.95$$

Soit

S : Quantité de saccharose en g/l.

ST : Quantité des sucres totaux en g/l.

SR : Quantité des sucres réducteurs en g/l.

III.4.3.9. Dosage de l'acide ascorbique

Le dosage direct par méthode iodométrique a été adopté.

Principe

Cette méthode est basée sur la réaction d'oxydation de l'acide ascorbique par l'iode en milieu acide.

Mode opératoire

- Prendre 50 ml de filtrat ;
- Ajouter 3 ml de l'acide sulfurique (H_2SO_4) à 0,1 N et quelques gouttes d'amidon à 0,5% comme indicateur coloré ;

- Titrer le mélange par une solution d'iode à 0,05% jusqu'à l'apparition de la couleur bleue.

Expression des résultats

La quantité d'acide ascorbique est donnée par la formule suivante :

$$Y = N \times 20 \times 4.4 \text{ d'acide ascorbique par litre}$$

Soit

N : Nombre de ml d'iode versés ;

Y : La quantité de la vitamine C dans l'échantillon (mg/l).

III.4.3.10. Etapes de dosage des flavonoïdes

Principes

La présence ou l'absence des flavonoïdes dans un extrait peut être mise en évidence par un test simple et rapide. Les flavonoïdes donnent avec le chlorure d'aluminium des complexes de couleur jaune, coloration dont l'intensité est mesurable à un spectrophotomètre à UV (Mbaye Dieng, 2007).

Mode opératoire d'extraction

- Pesé 1g de la poudre de goyave dans bécher et ajouter 100ml d'éthanol à 80% après agiter à 24h et filtrer.

Le diagramme ci-dessous montre les différentes étapes respectées pour doser les flavonoïdes.

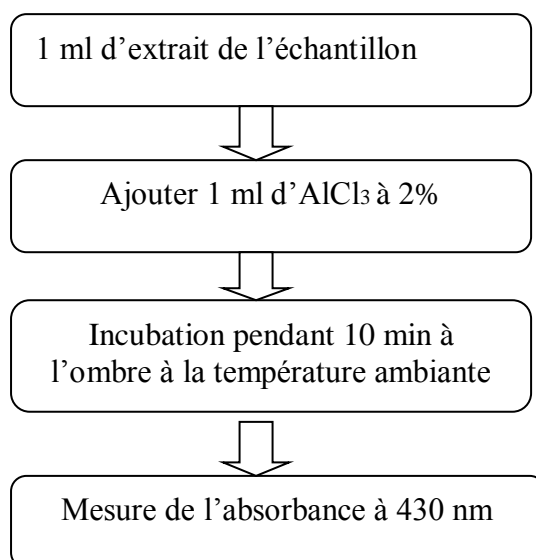


Figure III. 3 : Diagramme de l'étape de dosage des flavonoïdes.

- Courbe d'étalonnage

La quantification des flavonoïdes se fait en fonction d'une courbe d'étalonnage réalisée en utilisant la Quercétine comme un flavonoïde standard.

Expression des résultats

La teneur en flavonoïdes est exprimée en milligramme d'équivalent de Quercétine par gramme de poids sec de l'extrait.

III.4.4. Les analyses physico-chimiques de lait de vache

Les analyses physico-chimiques du lait cru sont effectuées suivant les méthodes officielles décrites par les normes algériennes et **ISO**, ces analyses comportent

Détermination du pH.

Détermination de la densité (par thermo-lactodensimètre) ;

Détermination de l'acidité titrable (par titration).

III.4.4.1. Mesure du pH

Le pH par définition est la mesure de l'activité des ions H⁺ contenus dans une solution. La détermination de pH sert à renseigner sur la qualité hygiénique du lait. La mesure de pH des échantillons de lait est effectuée en utilisant un pH mètre. La lecture des résultats se fait directement à partir de l'affichage sur le cadran du pH mètre.



Figure III. 3: photographie de mesure du pH par un pH mètre

III.4.4.2. Détermination de la densité

La mesure de la densité s'effectue à l'aide d'un thermo-lactodensimètre qui nous donne à la fois la température et la densité de l'échantillon. La détermination de la densité est très importante car elle permet de détecter les fraudes comme le mouillage du lait. Sa détermination est effectuée comme suit :

Verser le lait dans l'éprouvette graduée tenue inclinée afin d'éviter la formation de mousse ou de bulles d'air ;

- Placer l'éprouvette ainsi remplie en position verticale

- Plonger doucement le lactodensimètre dans le lait.

Attendre trente secondes à une minute avant d'effectuer la lecture de la densité à 20C° sur le thermo lactodensimètre.

La densité de l'échantillon correspond directement à la valeur lue sur le thermo lactodensimètre.

III.4.4.3. Détermination de l'acidité titrable

La mesure de l'acidité titrable est basée un dosage acido-basique d'un échantillon du lait avec une solution d'hydroxyde de sodium NaOH en présence d'un indicateur coloré adéquat (**Afnor, 1986**).

La méthode utilisée pour la détermination de l'acidité est la suivante :

Transvaser 10 ml de lait dans un bécher ;

Ajouter 3 a 4 gouttes de solution phénolphthaléine ;

Titrer avec l'hydroxyde de sodium NaOH à 0.1N jusqu'a un virage du milieu a la rose.

Les résultats sont exprimés en degré Dornic en appliquant la formule suivante :

Pour le lait :

$$\text{Acidité} = V.10^{\circ}D$$

Où:

A : acidité titrable ;

V : volume en ml de solution d'hydroxyde de sodium (soude Dornic).

III.4.5. Processus de fabrication du produit fini (yaourt)

III.4.5.1. Méthode de Fabrication du yaourt étuvé.

La préparation du yaourt a été réalisé à la maison avec une recette et une méthode artisanale (Figure) en respectant le diagramme de fabrication d'un yaourt ferme à Base de poudre de feuille de goyave (**Figure III.5**).

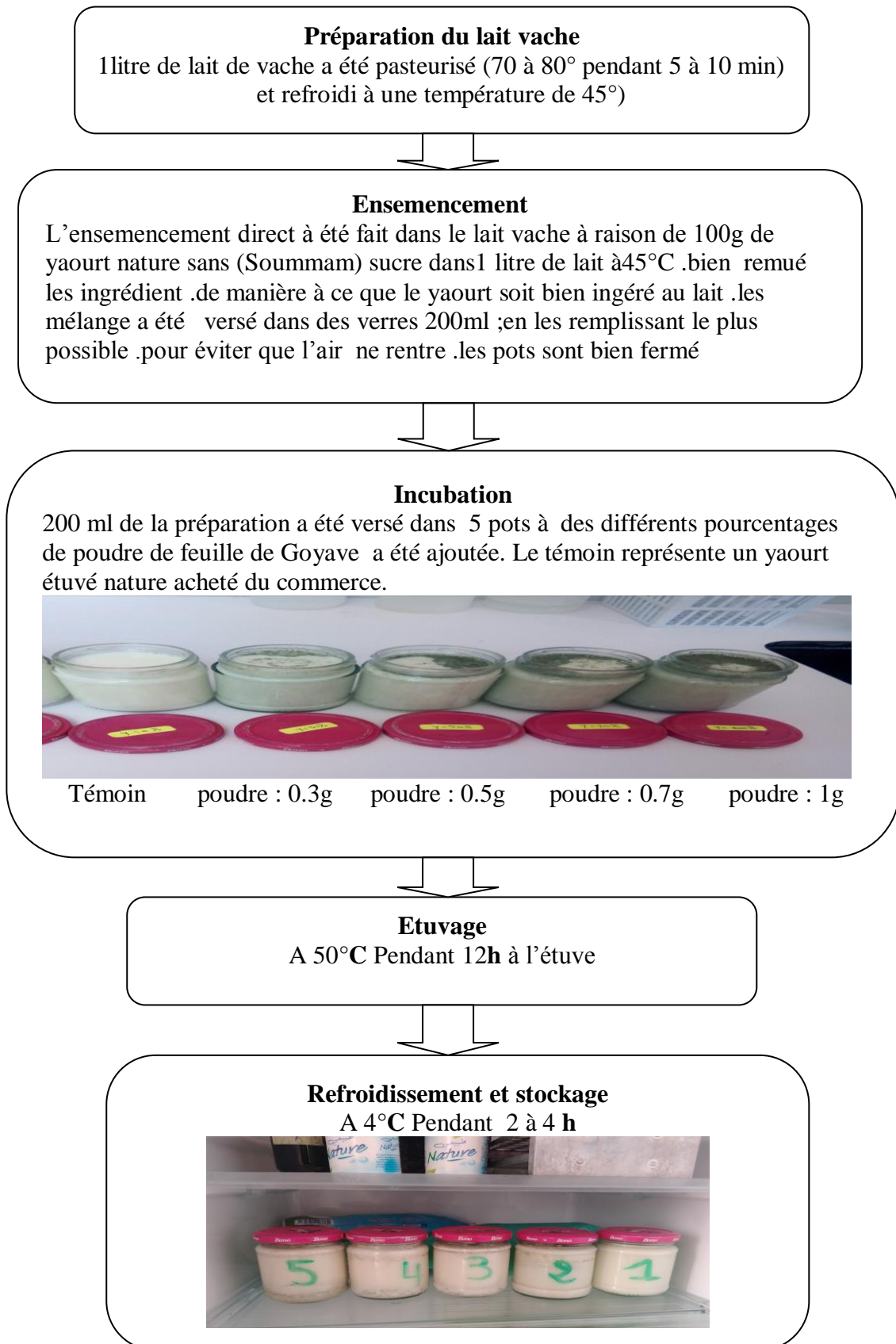


Figure III. 4: Diagramme de fabrication de yaourt étuvé à base de poudre de feuille de Goyave

III.4.6. Analyses physico-chimiques de yaourt

III.4.6.1. Mesure du pH

Le pH est en relation étroite avec la concentration des ions hydrogènes (H⁺) et ions Hydroxydes (OH⁻) présents dans une solution. Ces ions confèrent au milieu son caractère Acide ou basique. La mesure se fait à l'aide d'un pH-mètre. La sonde du pH-mètre, préalablement étalonnée, est directement introduite dans l'échantillon.

La valeur du pH de l'échantillon est obtenue par simple lecture sur l'écran de l'appareil.



Figure III. 5: Mesure du pH par un pH mètre

III.4.6.2. Détermination de l'acidité titrable de yaourt

La méthode utilisée pour la détermination de l'acidité est la suivante :

Pesé 5g de produit fini dans un bécher;

Ajouter 10 ml de l'eau distillée

Ajouter 3 a 4 gouttes de phénolphtaléine ;

Titrer avec la soude jusqu'à un virage du milieu a la rose.

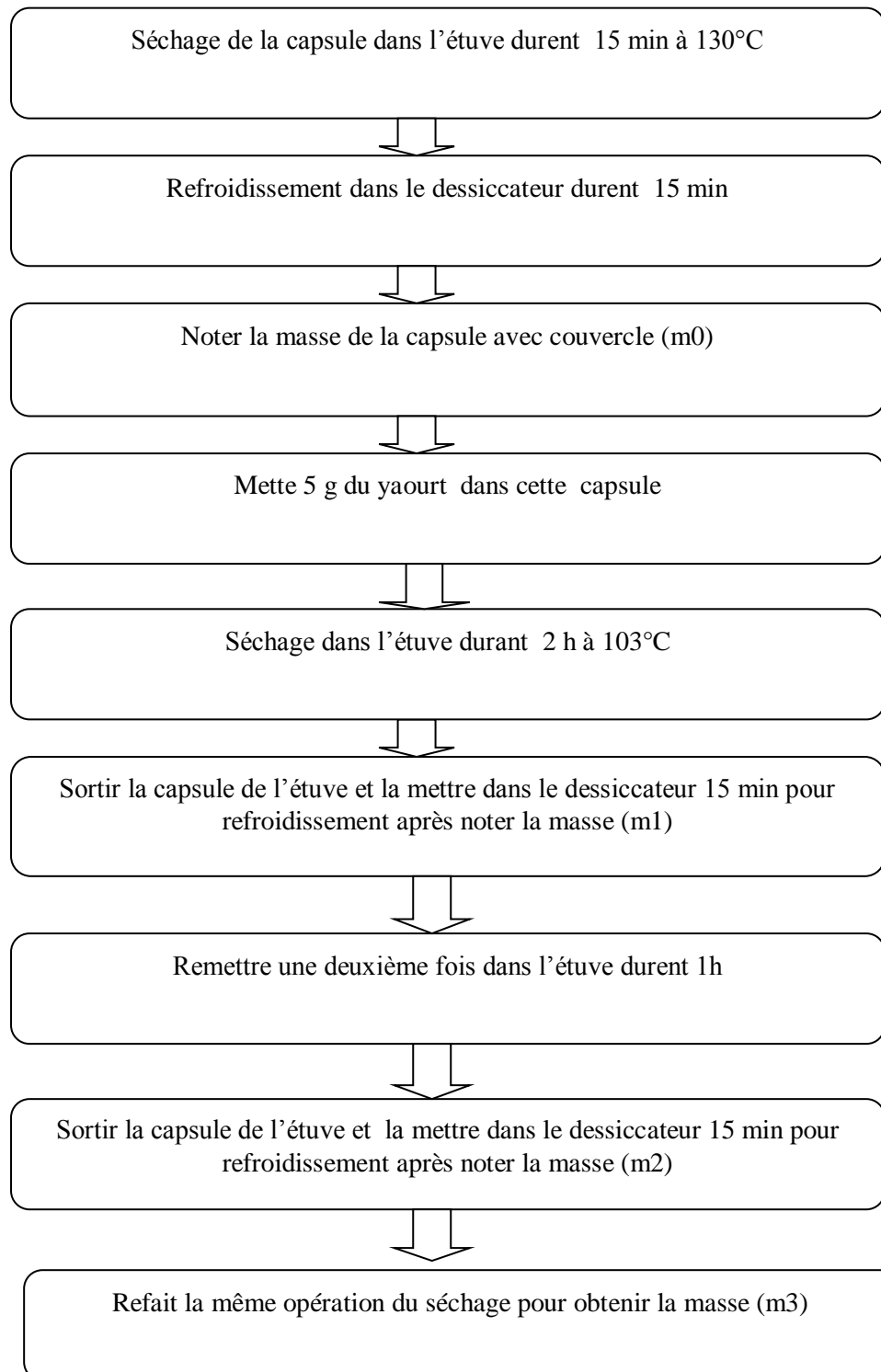
Les résultats sont exprimés en degré Dornic en appliquant la formule suivant :

$$\text{Acidité} = V \cdot 0,9 \cdot 10 \text{ (D}^\circ\text{)}$$

D'ou

A : acidité titrable ;

V : volume en ml de solution d'hydroxyde de sodium (soude Dornic).

III.4.6.3. Détermination de la teneur en eau ou de la matière sèche dans le yaourt (Journal officiel, 2014).**Figure III. 6:** Diagramme de détermination de la matière sèche dans le yaourt.

Expression des résultats

$$H (\%) = \frac{m_3 - m_0}{p} * 100$$

Telle - que :

m₀ : la masse de capsule avec couvercle vide ;

m₃ : la masse de la capsule avec couvercle + la prise d'essai après le dernier séchage ;

Pe : la prise d'essai.

III.4.6.4. Détermination de teneur la matière grasse dans le yaourt (Journal officiel, 2014)

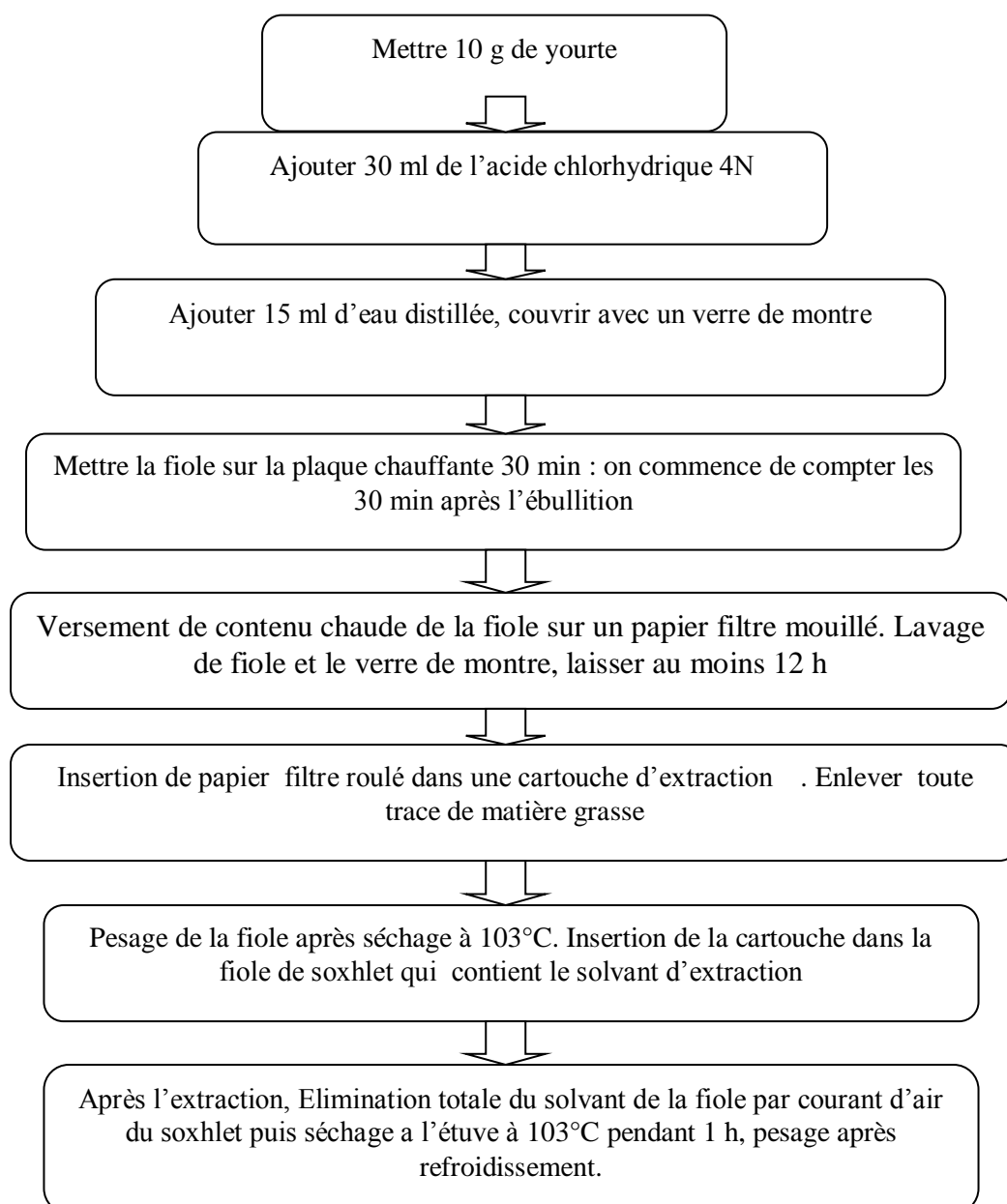


Figure III. 7: Diagramme de détermination de la matière grasse dans le yaourt.

Expression des résultats :

$$MG = \frac{m1 - m0}{pe} * 100$$

Telle - que :

m 0 : la masse de la fiole du soxhlet avant l'extraction ;

m1 : la masse de la fiole du soxhlet après l'extraction

pe : la prise d'essai.

III.4.7. Analyses sensorielles

Elle est née aux Etats-Unis dans les années 1950, l'analyse sensorielle est un ensemble de techniques permettant de mesurer les perceptions sensorielles provoquées par un produit grâce aux 5 sens humaine (vue, ouïe, odorat, goût, toucher). Le secteur agroalimentaire s'est intéressé très tôt à cette science. L'objectif de l'évaluation sensorielle c'est de reconnaître le yaourt présentant les meilleures caractéristiques organoleptiques relatives a :

- L'apparence : aspect général, la couleur, la forme.
- le gout : sucrée, salée, amère, acide.
- L'arôme : piquant, fruité, boisé.
- La texture : dure, collant, croquant, friable.
- L'odeur.
- La saveur.

Elle est réalisée par un jury de dégustation.

III.4.7.1. Organisation de la séance de dégustation

Le test de dégustation s'est déroulé à la faculté de la science de la nature et de la vie de l'université de Bouira avec les membres des amis (30 personnes). Au moment de la dégustation chaque membre avait en face de lui 05 échantillons de yaourt à base de poudre de feuille de Goyave et un échantillon de yaourt témoin.

Les échantillons ont été codés (Tableau VII) et présentés au jury de dégustation afin de tester :

- La texture
- La couleur
- Le gout
- L'odeur

Tableau III. 2: Séance de dégustation

Echantillon en %	Echantillon en 0%	Echantillon en 30 %	Echantillon en 50 %	Echantillon en 70%	Echantillon en 100%
Concentration de poudre de Goyagve	0g	0.3g	0.5g	0.7g	1g

Chapitre IV

Résultats et discussion

IV. Résultats et discussion

IV.1. Résultats d'analyse physico-chimiques de la poudre des feuilles séchées de goyave :

Les résultats des analyses physico-chimiques obtenus pour les matières premières sont présentés dans le Tableau (IV. 1), Paramètres physico-chimiques des matières premières. Il est présenté sous forme de moyenne de deux essais.

Tableau IV. 1: Paramètres physico-chimiques de la poudre des feuilles séchées de goyave

Paramètres	Résultats
Teneur en eau (%)	9,90
Taux Matière sèche (%)	90,10
pH	6,22
Teneur en cendre (%)	10,75
Matière organique (%)	89,25
La conductivité ($\mu\text{m}/\text{cm}$)	1721
Taux des sucres totaux(%)	Negative
L'acide ascorbique (mg/l)	4400
Acidité titrable ($^{\circ}\text{D}$)	15
Acidité titrable (g/ 100g MS)	0,52
Flavonoïdes (mg/g)	0.301

Il ressort de tableau (IV.1) que, les feuilles de Goyave présentent un pH plus ou moins neutre (pH= 6,22), par contre le taux de la matière sèche est relativement très élevée (MS% = 90,10%). Cette élévation peut s'expliquer par le taux d'humidité ou Teneur en eau, sa valeur estimée à (H% = 9,90%).

En outre, elles sont très riches en matière organique (MO% = 89,25), mais il n'y pas de teneur en sucres.

Le taux de flavonoïde égal à 0,301 mg/g, est exprimé en milligramme équivalent de la quercétine par gramme de matière sèche (mg EQ/g MS). Les valeurs sont données sous la forme de moyenne de deux essais.

IV.2. Résultats d'analyse physico-chimique de lait de vache :

Les résultats de lait de vache illustrés dans le tableau ci-dessous :

Tableau IV. 2: quelques caractéristiques physico-chimiques du lait de vache

Caractéristique	pH	Acidité titrable (°D)	Densité (g/cm)
Résultats	6,8	15	1,028

Il ressort de tableau (IV. 2), que le lait présentent un pH plus ou moins neutre (pH= 6,8), le taux de la acidité titrable est 15°D et densité est 1,028 (comprise entre ph 6.6 à 6.8 ; acidité titrable 15 à 17°D et densité 1,028 à 1,033) selon (Alais,1984).

IV.3.1. Elaboration de produit fini yaourt amélioré avec la poudre des feuilles séchées de goyave :

Les résultats obtenus sont illustrés dans (figure IV. 1).



Figure IV. 1: les échantillons des yaourts fabriqués à partir de concentrations différentes de poudre de feuille de goyave.

L'utilisation de la poudre de feuille de goyave nous a permis d'obtenir des Yaourts avec des caractères organoleptiques différents, et cela, en fonction des quantités Utilisés. Le rendement suite à l'utilisation de ces additifs ne peut être calculé car les volumes de lait de vache utilisés pour la réalisation des essais sont trop petits.

IV. 4. Résultats d'analyse physico-chimique des yaourts :

Les résultats de des yaourts fabriqués avant et après la fermentation sont illustrés dans le tableau ci-dessous :

IV. 4.1. PH :

Le tableau (IV.3) et figure (IV.2) résumant les valeurs du ph des différents échantillons de yaourt amélioré avec différents pourcentages de la poudres des feuilles de Goyave (0%, 30%, 50%, 70%, 100%).

Tableau IV. 3: Résultats du pH des échantillons de yaourt amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.

	Echantillon de 0% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 30% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 50% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 70% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 100% de la poudre des feuilles goyave
pH	4.57	4.74	4.67	4.63	4.61

Les valeurs du pH des cinq produits analysés varient de 4,57 à 4,61 qui sont en accord avec la gamme de pH (comprise entre 3,39 à 5,68) donné par (Jimoh and Kolapo, 2007).

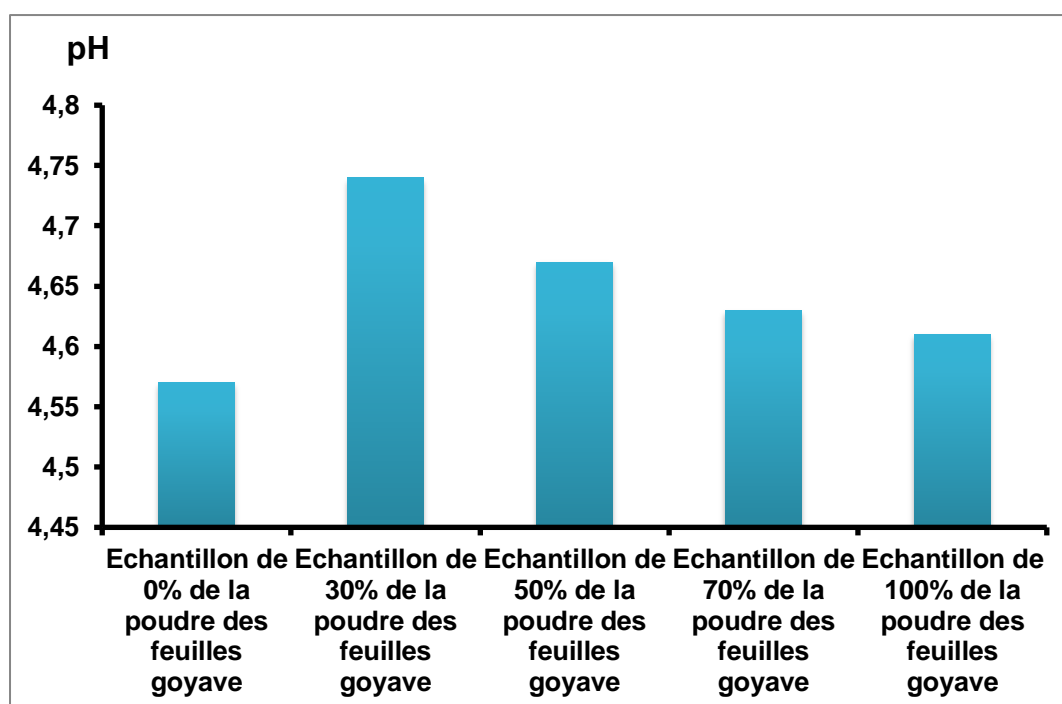


Figure IV. 2: Histogramme de l'évolution du pH des échantillons de yourte amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.

IV. 4.2. Acidité titrable :

Le tableau (IV.4) et figure (IV.3) résument les valeurs de l'acidité titrable des différents échantillons de yaourt amélioré avec différents pourcentages de la poudres des feuilles de Goyave (0%, 30%, 50%, 70%, 100%).

Tableau IV. 4: L'évolution du pH des échantillons de yourte amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.

	Echantillon de 0% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 30% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 50% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 70% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 100% de la poudre des feuilles goyave
Acidité titrable (°D)	83.2	89.6	87.8	84.2	81.5

Les résultats de l'acidité des cinq produits analysés varient de 81,5 à 89,6°D, qui sont conformes à la norme Algérienne d'après N° JORA : 086 du 18-11-1998 (comprise entre 75 à 100 °D).

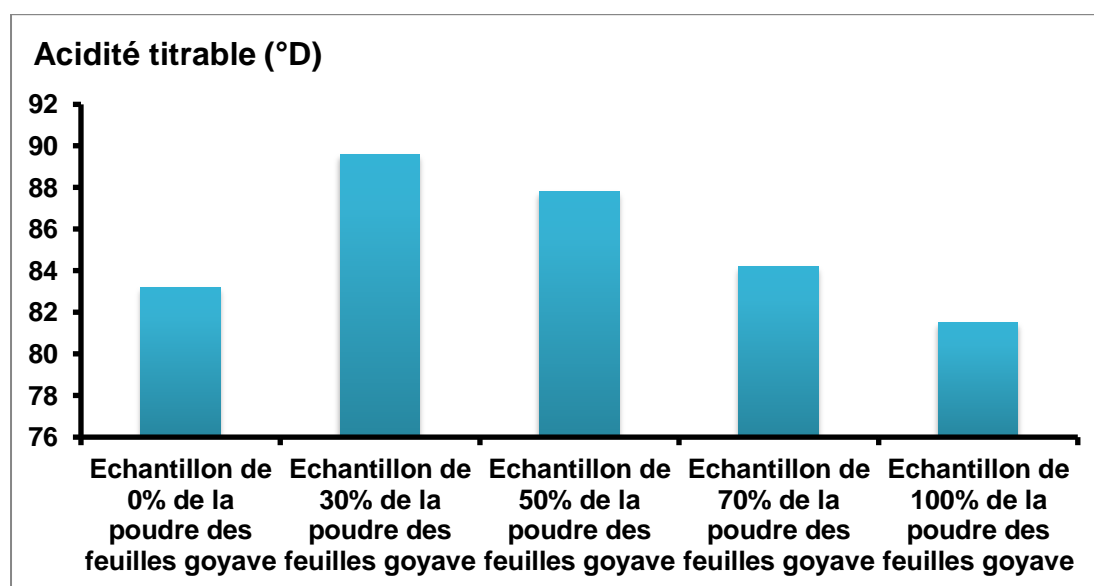


Figure IV. 3: Histogramme de l'évolution de l'acidité titrable (°D) des échantillons de yourte amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.

IV.4.3. La matière sèche :

Le tableau... et figure... résument les valeurs du la matière sèche des différents échantillons de yaourt amélioré avec différents pourcentages de la poudres des feuilles de Goyave (0%, 30%, 50%, 70%, 100%).

Tableau IV. 5: L'évolution de la matière sèche des échantillons de yourte améliorée avec la poudre des feuilles de goyave.

	Echantillon de 0% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 30% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 50% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 70% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 100% de la poudre des feuilles goyave
La matière sèche (%)	12.52	12.82	12.98	13.1	13.4

D'après les résultats obtenus, la valeur de la matière sèche est de 12,52 à 13,4% MS, on remarque que ces valeurs répond aux exigences normatives.

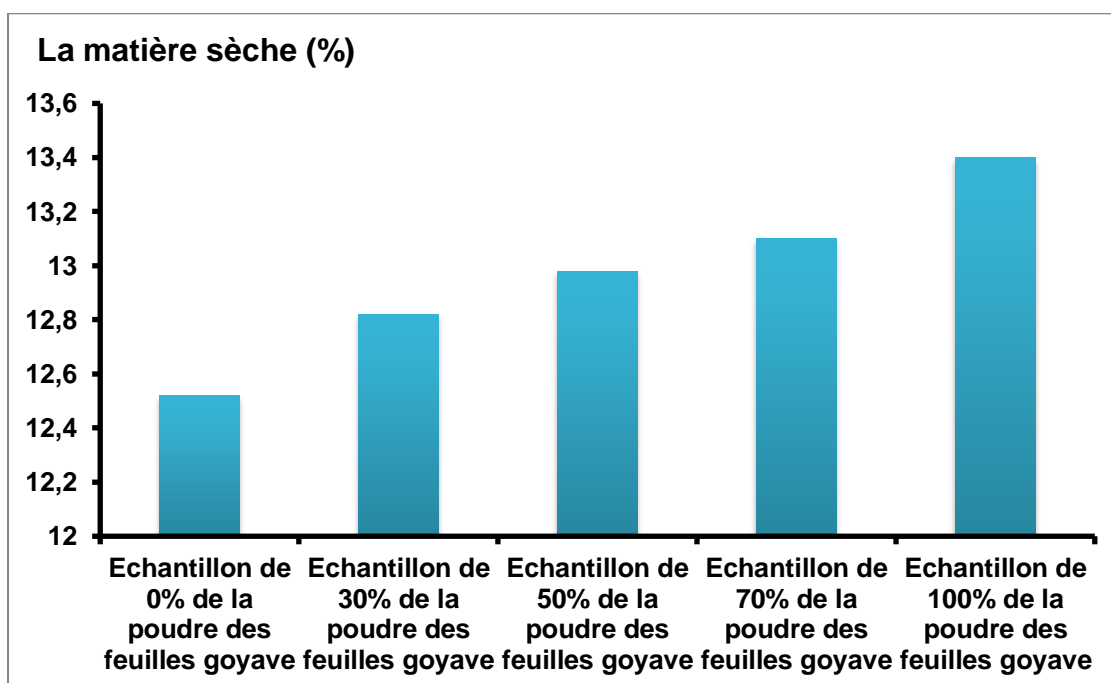


Figure IV. 4: Histogramme de l'évolution de la matière sèche des échantillons de yourte améliorée avec la poudre des feuilles de goyave.

IV.4.4 La matière grasse :

Le tableau (IV.6) et figure (IV.5) résument les valeurs de la matière grasse des différents échantillons de yaourt amélioré avec différents pourcentages de la poudre des feuilles de Goyave (0%, 30%, 50%, 70%, 100%).

Tableau IV. 6: L'évolution de la matière grasse des échantillons de yourte amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.

	Echantillon de 0% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 30% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 50% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 70% de la poudre des feuilles goyave	Echantillon de 100% de la poudre des feuilles goyave
La matière grasse (%)	2.91	2.19	2.14	1.7	1.57

Le taux de MG obtenus pour les yaourts élaborés, varient de 1,57% à 2,91%. Les résultats qui sont conformes à la norme Algérienne d'après N° JORA : 086 du 18-11-1998 (comprise entre 2,7 à 3).

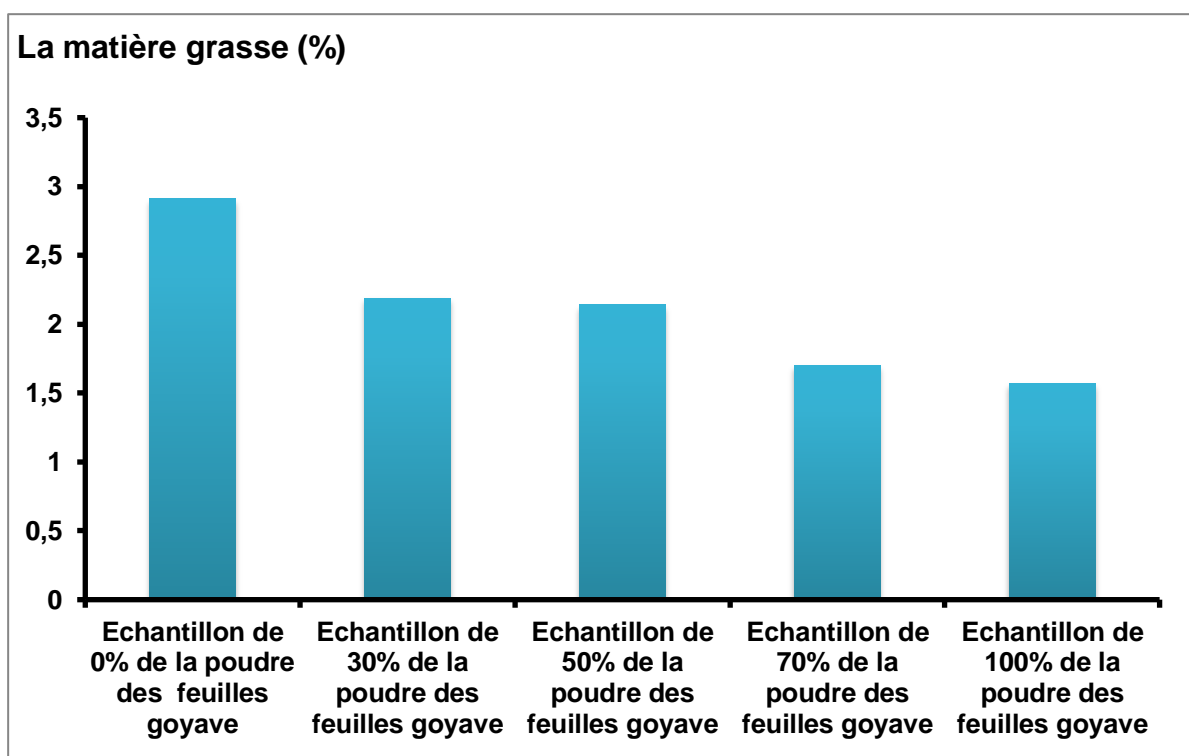


Figure IV. 5: Histogramme de l'évolution de la matière grasse des échantillons de yourte amélioré avec la poudre des feuilles de goyave.

IV. 5. Résultats d'analyse sensorielle de yaourt amélioré avec la poudre des feuilles séchées de goyave :

IV.5. 1. Couleur :

Les pourcentages de satisfaction suite à l'évaluation de la couleur des yaourts fabriqués sont représentés dans le (tableau IV. 7) et (figure IV. 6).

Tableau IV. 7: Les pourcentages de satisfaction suite à l'évaluation de la couleur des yaourts fabriqués

Echantillon en %	Echantillon de 0%	Echantillon de 30%	Echantillon de 50%	Echantillon de 70%	Echantillon de 100%
Acceptable en %	100%	70%	60%	20%	10%
Moyen en %	0%	30%	10%	30%	20%
Non acceptable en %	0%	0%	30%	50%	60%

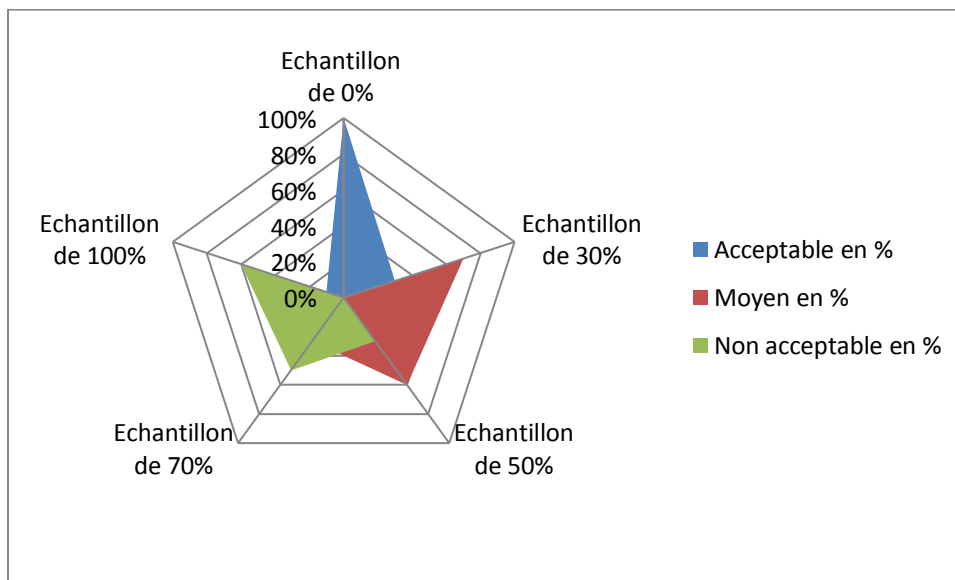


Figure IV. 6: Evaluation de la couleur des produits (pourcentages de satisfaction).

Selon la figure (IV. 6), les résultats montrent que le pourcentage de satisfaction le plus élevé (70%) est celui attribué au échantillon de 30% (avec 0.3g de poudre de Goyave) suivi par celui attribué au échantillon de 50% (60%) en utilisant 0.5g de poudre de Goyave.

Les résultats ont montré qu'échantillon 30% et échantillon 50% avaient une couleur acceptable. Parce qu'ils contiennent une petite quantité de poudre de goyave, par contre le échantillon 70% (0.7 g de poudre de goyave) et 100% (1g de poudre de goyave) avaient une couleur non acceptable. Cela peut être attribué aux concentrations élevées de poudre utilisée.

IV.5. 2. Gout :

Les pourcentages de satisfaction suite à l'évaluation du goût des yaourts fabriqués sont représentés dans le (tableau VI. 8) et (figure IV. 7).

Tableau IV. 8: Les pourcentages satisfaction suite à l'évaluation du goût des yaourts fabriqués.

Echantillon en %	Echantillon de 0%	Echantillon de 30%	Echantillon de 50%	Echantillon de 70%	Echantillon de 100%
Fruité en %	0%	20%	20%	10%	10%
Epicé en %	100%	80%	60%	20%	10%
Amer en %	0%	0%	20%	70%	80%

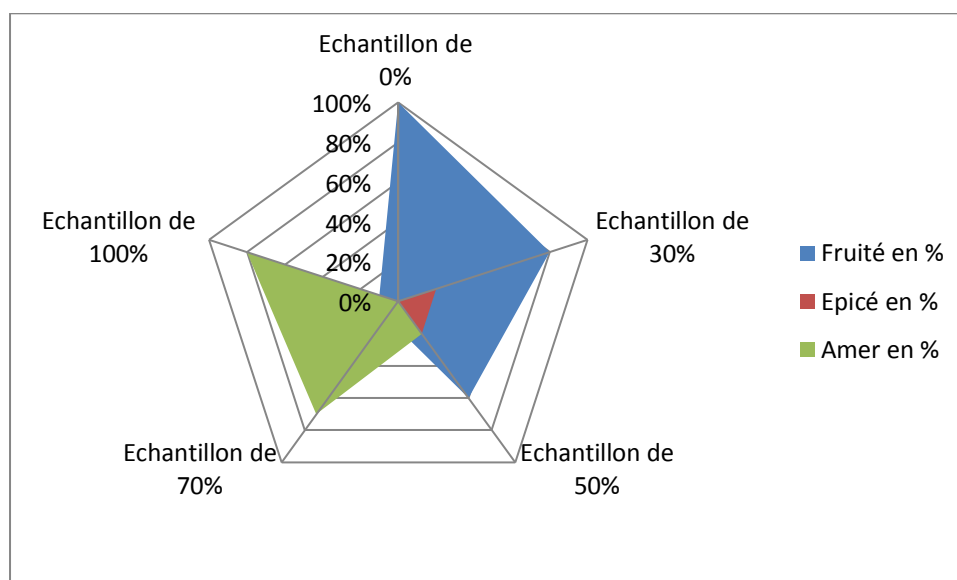


Figure IV. 7: Evaluation du goût des produits (pourcentages de satisfaction).

Selon le figure (IV. 7), les résultats montrent que le pourcentage de satisfaction le plus élevé

(80%) est celui attribué au échantillon de 30% (avec 0.3g de poudre de Goyave) suivi par celui attribué au échantillon de 50% (40%) en utilisant 0.5g de poudre de Goyave.

Les résultats ont montré qu'échantillon 30% et échantillon 50% avaient un gout épice. Parce qu'ils contiennent une petite quantité de poudre de goyave, par contre le échantillon 70% (0.7 g de poudre de goyave) et 100% (1g de poudre de goyave) avaient un gout Amer. Cela peut être attribué aux concentrations élevées de poudre utilisée.

IV.5. 3. Texture:

Les pourcentages de satisfaction suite à l'évaluation de la texture des yaourts fabriqués sont représentés dans le (tableau IV. 9) et la (figure IV. 8).

Tableau IV. 9: Les pourcentages de satisfaction suite à l'évaluation de texture des yaourts fabriqués

Echantillon en %	Echantillon de 0%	Echantillon de 30%	Echantillon de 50%	Echantillon de 70%	Echantillon de 100%
Très légère en %	0%	0%	10%	10%	40%
Légère en %	0%	10%	20%	70%	60%
Lourd en %	100%	90%	70%	20%	0%

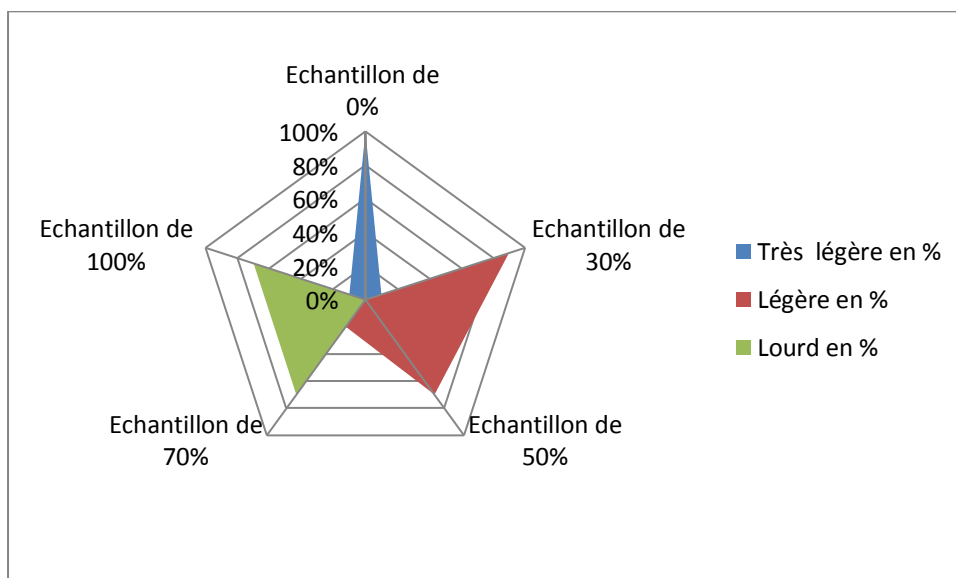


Figure IV. 8: Evaluation de la texture des produits (pourcentages de satisfaction).

Selon le figure (IV. 8), les résultats montrent que le pourcentage de satisfaction le plus élevé (90%) est celui attribué au échantillon de 30% (avec 0.3g de poudre de Goyave) suivi par celui attribué au échantillon de 50% (70%) en utilisant 0.5g de poudre de Goyave.

Les résultats ont montré qu'échantillon 30% et échantillon 50% avaient une texture lourde. Parce qu'ils contiennent une petite quantité de poudre de goyave, par contre le échantillon 70% (0.7 g de poudre de goyave) et 100% (1g de poudre de goyave) avaient un texture très légère. Cela peut être attribué aux concentrations élevées de poudre utilisée.

IV.5. 4. Odeur:

Les pourcentages de satisfaction suite à l'évaluation d'odeur des yaourts fabriqués sont représentés dans le (tableau IV. 10) et la (figure IV. 9).

Tableau IV. 10: Les pourcentages de satisfaction suite à l'évaluation d'odeur des yaourts fabriqués

Echantillon en %	Echantillon de 0%	Echantillon de 30%	Echantillon de 50%	Echantillon de 70%	Echantillon de 100%
Bon en %	100%	90%	70%	10%	0%
Moyen en %	0%	40%	40%	40%	40%
Fade en %	0%	0%	0%	50%	60%

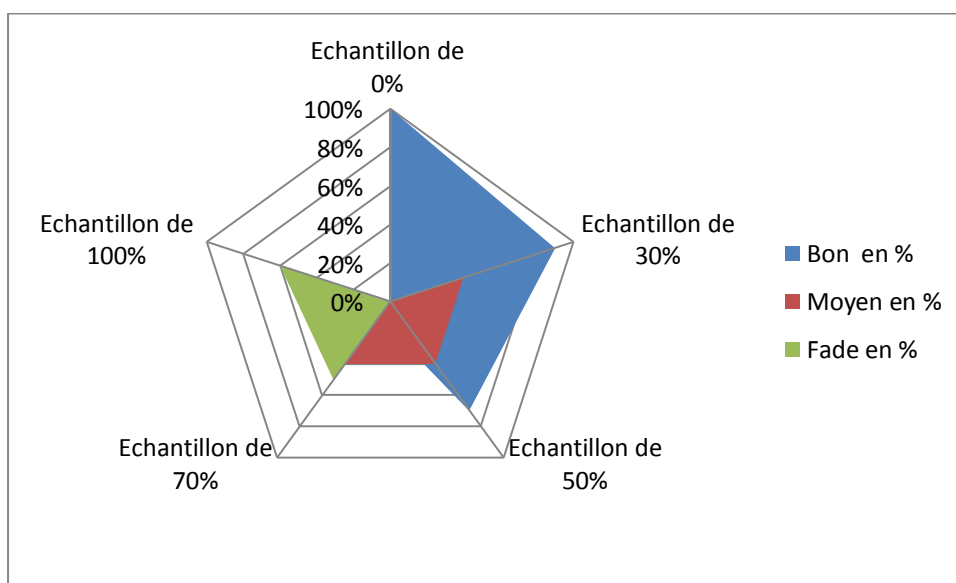


Figure IV. 9: Evaluation de l'odeur des produits (pourcentages de satisfaction).

Selon le figure (IV. 9), les résultats montrent que le pourcentage de satisfaction le plus élevé (90%) est celui attribué au échantillon de 30% (avec 0.3g de poudre de Goyave) suivi par celui attribué au échantillon de 50% (70%) en utilisant 0.5g de poudre de Goyave.

Les résultats ont montré qu'échantillon 30% et échantillon 50% avaient une odeur bonne.

Parce qu'ils contiennent une petite quantité de poudre de goyave, par contre le échantillon 70% (0.7 g de poudre de goyave) et 100% (1g de poudre de goyave) avaient une odeur fade.

Cela peut être attribué aux concentrations élevées de poudre utilisée.

Les résultats du test de dégustation ont révélé que le produit 30% (0.3g de poudre de goyave) était de meilleur qualité par rapport aux autres produits avec une texture homogène et lisse, un gout et une odeur agréables et spécifiques à la goyave.

Conclusion

Conclusion

La plupart des types de plantes qui poussent dans le monde entier sont riches en molécules bioactives qui ont des effets bénéfiques sur la santé humaine.

Parmi ces plantes, la goyave *Psidium* de la famille asiatique (Myrtacées) est une plante traditionnellement utilisée pour ses vertus cicatrisantes. A cet effet, plusieurs analyses de propriétés ont été réalisées sur ses papiers, à savoir : analyse physico-chimique, dosage des composés phénoliques ainsi que leur effet antimicrobien. Notre travail vise à mener une expérimentation pour développer un yaourt fonctionnel à base des feuilles de cette plante, suivie de l'étude des propriétés physiques, chimiques et sensorielles des produits obtenus.

Les analyses physico-chimiques révèlent que les feuilles de goyave *Psidium* sont riches en métabolites secondaires (poly phénols et flavonoïdes), connus pour leurs propriétés cicatrisantes intéressantes.

Toutes les analyses physiques, chimiques et sensorielles montrent que le lait préparé à partir de *Psidium* et de plantes est de qualité satisfaisante et répond aux critères du yaourt fonctionnel. Perspectives Les vues proposées sont résumées comme suit :

Feuilles,

Les feuilles de goyave bouillies, en particulier les feuilles modernes, sont utilisées dans le traitement de certaines maladies telles que la toux, la diarrhée, le rhume, les douleurs froides et certaines douleurs à l'estomac et à l'intestin, les dents et les plaies, les calculs diurétiques et désintégrant.

Les feuilles de goyave sont également utilisées dans l'industrie du tannage du cuir et la teinture des textiles.

Graines : L'huile de graines de goyave est utilisée comme vinaigrette à l'étranger et est également utilisée commercialement dans la fabrication de fromage, de ketchup et d'alcool de goyave.

Écorce : Elle contient une substance astringente qui est utile dans le traitement de la diarrhée, en particulier chez les enfants. Pour mieux évaluer le pouvoir antioxydant des extraits de cette

plante, plusieurs tests devraient être réalisés sur d'autres parties de cette dernière afin de déterminer la teneur maximale en poly phénols et autres métabolites secondaires aux effets intéressants ; Testez d'autres méthodes d'extraction, par exemple : Soxhlet, micro-ondes ; Elargissement de l'étude de l'activité antimicrobienne des extraits de poly phénols sur d'autres espèces bactériennes pathogènes pour la santé humaine ;

Il sera nécessaire de réaliser plusieurs analyses pour mieux connaître la valeur nutritionnelle de ce yaourt : valeur énergétique, matière sèche, protéines, lipides, glucides, minéraux.

Référence

ABOUTAYEB R A., 2011. Composition physico-chimie et microbiologie du lait.
**Abreu, P.R., Almeida M.C., Bernardo R.M., Bernardo L.C., Brito L.C., Garcia E.A.,
 Fonseca A.S., Bernardo-Filho M. (2006).** Guava extract (*Psidium guajava*) alters the labelling
 of blood constituents with technetium-99m. *Journal of Science* 7, 429–435.

Afnor. (1986). Recueil des normes français. Lait et produits laitiers. Méthodes d'analyses.

African Journal of Biotechnology 6.

Alais,1984). Alais, C. 1984. *Science du lait : principes des techniques laitières*, ed, SEP ; paris

Anonyme 1: <http://www.bacterio.cict.fr/s/streptococcus.html>.

Anonyme 2: https://pixels.com/featured/1-streptococcus-thermophilus-in-yogurt_scimat.html.
 Consulter le vendredi 8 juin 2018, 17:12:50.

Anonyme 3: <http://enfo.agt.bme.hu/drupal/node/2100>. Consulter dimanche 3 juin 2018,
 13:49:01.

Anonyme 4: <https://www.youlab.fr/blog/ressources-scientifiques-bibliographie/le-lait-et-sacoagulation>. Consulter le samedi 16 juin 2018

Arrête du 28 Ramadhan 1433 correspondant au 16 aout 2012 rendant abigation la méthode de
 détermination de la teneur en matière séchage dans le lait, la crème et le lait concentré no sucré

Arrête interministériel du correspondnt au novembre 2014 portant création d'un annexe du
 centre culture islamique des la wilaya de Tindouf et d'El- Bayadh. *Journal officiel de la
 république Algériennes* N° 74/ 3 Rabie El Aouel 1436/ 25 décembre 2014.

Assadi M.M., Pourahmad R. et Moazami N. (2000). Use of isolated kefir starter cultures in
 kefir production. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*. **16**: 541–543.

**Barbalho S. M., Flávia M. V. Farinazzi-Machado , Ricardo de Alvares Goulart , Brunatti
 A. C.S. , Ottoboni A.M. B and Teixeira Nicolau C.C .(2012).** *Psidium Guajava* (Guava): A
 Plant of Multipurpose Medicinal Applications » in *Medicinal & Aromatic Plants*.

Bouchoukh I. (2021). contribution à l'étude de quelques espèces fruitières exotiques
 acclimatées de la région de Skikda en Algérie. Thèse de doctorat en sciences spécialitébiologie
 végétale. Universités Badji Mokhtar. Annaba.

Bourlioux P., Braesco V. et Denis Mater D.G. (2011). Yaourts et autres laits fermentés.
Cahiers de nutrition et de diététique. **46**(6): 305-314.

Carole L.V. (2002). Science et technologie du lait, transformation du lait. Edition: *FTLQ*. 459.

Chah K.F., Eze C.A., Emuelosi C.E., Esimone C.O. (2006). Antibacterial and wound healing
 properties of methanolic extracts of some Nigerian medicinal plants. *Journal of*

Ethnopharmacology 104, 164–167.

CODEX STAN A-11(a)-1975. Codex standard for yoghurt (yogurt) and sweetened yoghurt (sweetened yogurt).

CUVELIER C., 2006. L'alimentation de la vache laitière. *Université de Liège, Belgique, 105p.*
Daniel H. Cole. (2002). Pollution and Property: Comparing Ownership Institutions for Environmental Protection. Published by the press syndicate of the University of Cambridge. 202P.

Décret n° 88-1203, 30 décembre 1988, article 1: relatif aux laits fermentés et au yaourt ou yoghourt.

F.A.O.,1998. Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. <http://www.fao.org/docrep/t4280f/t4280f04.htm> , consulté juillet, 2016

Ghozlane D. (2012). Isolation et caractérisation des bactéries lactiques productrices d'arômes (diacétyle). Science Alimentaire. Thèse de doctorat. Ecole National d'Agronomie El-Harrach. Alger. 138P.

Gill K.S. (2016). Guavas. In Encyclopedia of Food and Health.

Guzel-Seydim Z., Seydim A.C. et Greene A.K. (2000). Organic acids and volatile flavor components evolved during refrigerated storage of kefir. *J. Dairy Sci.*, **83**: 275– 277.

Hartmann T. (2007) .From waste products to ecochemicals: fifty years research of plant secondary metabolism. *Phytochemistry*. p68, 2831–2846.

J.O.R.A. 1998 : Arrêté interministériel du 16 Joumada Ethania 1419 correspondant au 7 octobre 1998 relatifs aux spécifications techniques des yaourts et aux modalités de leur mise à la consommation, (J.O. n°86), art 2.

J.O.R.A. 2004: Arrêté du 24 mai 2004 rendant obligatoire une méthode de recherche des staphylocoques à coagulase positive pour le lait en poudre. (J.O. n° 43).

J.O.R.A. 2009 : Loin° 09-03 du 29 Safar 1430 correspondant au 25 février 2009 relative à la protection du consommateur et à la répression des fraudes, (J.O. n°15), art 17 et art 18.

J.O.R.A.2013 : Décret exécutif n°13-378 du 5 Moharram 1435 correspondant au 9 novembre 2013 fixant les conditions et les modalités relatives l'information du consommateur, (J.O. n°58),art 7, art 12, art 15 et art 27.

Jimenez-Escrig A., Rincon M., Pulido R, Saura-Calixto F.(2001). Guava Fruit (*Psidium guajava L.*) as a New Source of Antioxidant Dietary Fiber. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(11): 5489-93

Jimoh, K., Kolapo, A., 2007. Effect of different stabilizers on acceptability and shelf stability of soy-yoghurt.

Joseph A.K., Jeremija L.R. et Manfred K. (1992). Encyclopedia of fermented fresh milk products: An international inventory of fermented milk, Cream, Buttermilk, Whey and related

products. In: *Springer Science & Business Media*. 368P.

Journal officiel de la république Algérienne N° 54/ 22 dhou El Midja 1434 27 octobre 2013.

Juillard V., Spinnler H.E., Desmazeaud M.J. et Boquien C.Y. (1987). Phénomène

Kamath J.V., Nair Rahul, Ashok Kumar C.K., Mohana Lakshmi S.(2008).

Kaneria M., Chanda S. (2011). Phytochemical and Pharmacognostic Evaluation of Leaves of *Psidium guajava L.* (Myrtaceae). *Pharmacog* 23: 32-41.

KONTE., 1999. Le lait et les produits laitiers développement de systèmes de production intensive en Afrique de l'ouest, *Sénégal*, 25p.

Kumari I., Gautam S ., Ashutosh C. (2013) *.Psidium guajava* A Fruit or Medicine –An Overview. the pharma innovation – journal Vol. 2 No. 8 .

Lamoureux L. (2000). Exploitation de l'activité β -galactosidase de culture de bifidobactéries en vue d'enrichir des produits laitiers en galacto-oligosaccharides. Mémoire de maîtrise. Université de Laval, Canada.

Larpent S. P. (1997). Microbiologie alimentaire. Technique de laboratoire. Edition: *tech et Doc*, Lavoisier, Paris.

LAURE D., CAZET M., 2007. bilan du taux de contamination et étude préparatoire au dosage de résidus de produits phytosanitaires dans le lait de grand mélange bovin. *Thèse Doctorat. école nationale vétérinaire de Lyon.* 157p.

Leveau J.Y. et Bouix M. (1993). Microbiologie industrielle: Les micro-organismes d'intérêt industriel. Edition: *Tec et Doc*. Lavoisier, Paris 8, France. Pp 2-92.

Limsong J., Benjavongkulchaiand E., Kuvatanasuchati J.(2004). Inhibitory effects

Loones A. (1994). Lait fermentés par les bactéries lactiques. In: Bactéries lactiques. Edition: Loones, 1994).

Lorica, Paris, France. Pp 135-154.

Luquet F.M. (1985). Lait et produits laitiers : Vache, Brebis, Chèvre. Vol.1 : Les laits de la mamelle à laitière. Edition : *Lavoisier*. Paris 398P.

Mahaut M., Jeantet R., schuck P. et Brulé G. (2000). Les produits industriels laitiers. Edition: *Tec et Doc*. Paris, France. 178P.

Marty-Teyssset C., Delatorre F. et Garel J-R. (2000). Increased production of hydrogen peroxide by *Lactobacillus delbruekii* Subsp. bulgaricus upon aeration: involvement of an NADH Oxidase in Oxidative Stress. *Applied and environmental microbiology*. **66** (1): 262-267.

MATHIEU J., 1998. Initiation à la physicochimie du lait. ED.TEC & DOC ; Paris, 214p.

Mbaye Dieng M. (2007). Etude phytochimique et activité antifongique des feuilles de *Borassus aethiopicum* Mart (Acéracée). Mémoire de Maîtrise en Sciences naturelles. Faculté des Sciences et techniques. DEA de Chimie et Biochimie des produits naturels. Université Cheikh Anta Diop

de Dakar. 69. P 41-42.

Morales M.A., Tortoriello J., Meckes M., Paz D., Lozoya X. (1994). Calcium– antagonist effect of quercetin and its relation with the spasmolytic properties of *Psidium guajava* L. Archives of Medical Research. 25(1):17-21.

Naseer S., Hussain S., Naeem N., Pervaiz M. et Rahman M. (2018). The phytochemistry and medicinal value of *Psidium guajava* (guava) . In Clinical Phytoscience.

Naseer S., Hussain S., Naeem N., Pervaiz M. et Rahman M., 2018. The phytochemistry and medicinal value of *Psidium guajava* (guava). Clinical Phytoscience, 4:32.

Nutritional Composition of Fruit Cultivars, Chapter 13 Pages 287-315.

O’Connell J.E. et Fox P.F. (2000). Heat stability of buttermilk. *J. Dairy Sci.* **83**: 1728-1732.

of some herbal extracts on adherence of *Streptococcus mutans*. Journal Ethnopharmacology, 92(2-3): 281-9.

Okwu DE, Ekeke O(2003) . Phytochemical screening and mineral composition of chewing sticks in South Eastern Nigeria. Global Journal of Pure and Applied Sciences

Pernoud S., Schneid-Citrain N., Agnetti V., Breton S., Faurie J.M., Marchal L., Obis D., Oudot E., Paquet D. et Robinson T. (2005). Application des bactéries lactiques dans les produits laitiers frais et effets probiotiques. In : Bactéries lactiques et probiotiques. Luquet F.M

Pommer C. V., Murakami K. R. N. (2009). Breeding Guava (*Psidium guajava* L.). in Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species (pp.83-120).

POUGHEON S., I., A. ; et S., 2001. Contribution a l’étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière. *Thèse Doctorat Université Paul-Sabatier ; Toulouse, 98p.*

Poznanski S. et Rymazewski J. (1965). Proteolysis during the ripening of Edam cheese with the participation of some bacteria strains. Part 1. Changes in particular nitrogen fractions. *Milchwissenschaft* **20**: 14-20.

Prabu G.R., Gnanamani A., Sadulla S. (2006). Guajaverin a plant flavonoid as potential antiplaque agent against *Streptococcus mutans*. Journal of Applied Microbiology 101, 487–495

Psidium guajava L: A review, International Journal of Green Pharmacy, 2 (1), 9-12.

Rasic J.L.J. et Kurmann J.A. (1978). Yoghurt. Scientific grounds, technology manufacture and preparation. In. Microbiologie industrielle: Les micro-organismes d’intérêt industriel, Leveau J.Y., Boux M. Edition: *Tec & Doc*. Paris. 466P.

**Reddy
V.L.,**

Kumar V. J.(2018). In Therapeutic, Probiotic, and Unconventional

Rodríguez N. M., Herrero J.V-I.(2016). Guava (*Psidium guajava* L.)Cultivars. In

Rodríguez-Rojas A., Rodríguez-Beltrán J., Couce A., Blázquez J., 2013. Antibiotics and

antibiotic resistance: a bitter fight against evolution. *International Journal of Medical Microbiology*. 303: 293–297.

Ross I.A.(1999). Medicinal plants of the world: Chemical constituents, traditional and modern medicinal uses. New Jersey; Humana press.

Rv : Technologie du lait et dérivés laitiers.

Sahu, M., S. Pandey, S. Bharti. 2016. Tropical Fruit Apple of the Poor's People (*Psidium guajava* L.). *Int. J. Life. Sci. Scienti. Res* 2 (5).

Sanches NR, Garcia Cortez DA, Schiavini MS, Nakamura CV, et Dias Filho BP. 2005. An evaluation of antibacterial activities of *Psidium guajava* (L.). *Braz Arch Biol Techn* ; 48(3):429-36.

Savado A. et Traore A. S. (2011). La flore microbienne et les propriétés fonctionnelles de yaourt et laits fermentés. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5(5): 2057-2075.

Schmelz E.M., Sullards M.C., Dillehay D.L. et Merrill A.H.J. (2000). Colonic cell proliferation and aberrant crypt foci formation are inhibited by dairy glycosphingolipids in 1, 2- dimethylhydrazine-treated CF1 mice. *The J. of Nutr.* 130(3): 522-527.

Schmidt J.L., Tourneur C. et Lenoir J. (1994). Fonction et choix des bactéries lactiques en technologie laitière. In : Bactéries lactiques, vol II, De Roissart H. et Luquet F.M. Edition: *Lorica*. Pp 37-54.

Singh, S. 2011. Guava (*Psidium guajava* L.). *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits: Cocona to Mango*; Elsevier, 213-246e

Symons. (1993). Nutritional value of yogurt and fermented milk. DANONE world newsletter. Edition: *Donald Robertson at IDEAS*. 2: 1-17.

Syndifrais. (1997). Yaourt, lait fermentés. Mission Scientifique de syndifrais. *Les lais* 77(3): 321-358.

Syndifrais. (2002). Produit laitiers frais. Danone word newsletter. Lettre N01.





Tamime A. (2006). Fermented Milks. Edition: *Blackwell Science Lid*. 263P.

Tariket A. (2016). Caractérisation du babeurre et son utilisation dans la fabrication d'un yaourt étuvé. Thèse de doctorat. Université M'hamed Bouguara. Boumerdes. 117P.

Annexes

Annexe 01 : Les appareils utilisé d'analyses physicochimiques

Appareille	Nom et l'objective
	<p style="text-align: center;">Etuve ventilée</p> <p style="text-align: center;">Pour séchage de feuilles de goyave</p>
	<p style="text-align: center;">Conductimètre</p> <p style="text-align: center;">Pour détermination la conductivité</p>
	<p style="text-align: center;">Soxhlet</p> <p style="text-align: center;">Pour détermination de matière grasse</p>
	<p style="text-align: center;">Dessiccateur</p> <p style="text-align: center;">Pour refroidissement</p>
	<p style="text-align: center;">Agitateur mécanique</p> <p style="text-align: center;">Pour agiter l'échantillon</p>
	<p style="text-align: center;">dispositif d'étalonnage</p> <p style="text-align: center;">Pour détermination l'acidité titrable, acide ascorbiques....</p>

	<p>PH mètre.</p> <p>Pour détermination le ph</p>
	<p>Réfrigérateur</p> <p>Pour refroidissement le yaourt après fabrication</p>
	<p>Four à moufle</p> <p>Pour détermination de tenure de cendre</p>
	<p>Thermo-lactodensimètre</p> <p>Pour détermination la densité de le lait</p>

Annexe 02 : les réactifs utilisé dns neutre études

- NaOH (0.1N)
- NaOH (10N)
- Phénolphtaléine
- D'hydroxyde de sodium 0,1N
- Solutions de Fehling A et B
- HCl
- Bleue de méthylène
- Solution d'iode à 0,05%
- d'amidon à 0,5%
- d'éthanol à 80%.
- l'acide sulfurique (H₂SO₄)

- d'AlCl₃ à 2%
- Spectrophotomètre à UV

Annexe 03 : Les ingrédients de fabrication de yaourt améliorée



Annexe 04 : Exemple de la fiche de dégustation

Fiche de profil sensoriel

Instructions relatives aux dégustateurs

- ❖ Nom et prénom :
- ❖ Age :
- ❖ Sexe :
- ❖

Evaluation de la qualité organoleptique :

Echantillon	Témoin	E 30%	E 50%	E 70%	E 100%
Couleur	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable
	Moyennement acceptable	M.A	M.A	M.A	M.A
	Non acceptable	Non acceptable	Non acceptable	Non acceptable	Non acceptable
Le goût	Fruité	Fruité	Fruité	Fruité	Fruité
	Epicé	Epicé	Epicé	Epicé	Epicé
	Amer	Amer	Amer	Amer	Amer
La texture	Très légère	Très légère	Très légère	Très légère	Très légère
	Légère	Légère	Légère	Légère	Légère
	Lourd	Lourd	Lourd	Lourd	Lourd
L'odeur	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
	Fade	Fade	Fade	Fade	Fade

Comment vous trouvez la qualité de notre produit ?

- Produit inconsommable.
- Produit de qualité satisfaisant.
- Produit de bonne qualité.
- Produit de qualité exilant.

Résumé

Les consommateurs dépendent fortement du produit laitier car c'est une partie importante de l'alimentation à leurs yeux, nous visons donc dans notre travail à fabriquer un nouveau produit de yaourt à base de poudre de feuilles de goyave.

Cette formule a été faite avec du lait de vache entier naturel

Cette composition a été déterminée par des analyses physico-chimiques bien étudiées et a testé son effet sur la qualité organoleptique des produits

Où nous avons mené quatre expériences en utilisant différentes concentrations de poudre de feuilles de goyave

Le produit a été évalué en effectuant un test de goût pour juger de sa texture, de son goût, de son arôme et de son goût

Lorsque les résultats ont montré que le produit contenant 30 pour cent ou 0,3 g de poudre de feuilles de goyave est le plus satisfaisant à tous égards

Pour intégrer ce produit, plusieurs tests microbiologiques doivent être effectués afin de bénéficier de ce produit

Mots clés : feuilles de goyave, lait de vache, yaourt naturel, propriétés sensorielles, analyses physico-chimiques

Abstract

Consumers are highly dependent on dairy product as it is an important part of diet in their eyes, so we are aiming in our work to produce a new yogurt product based on guava leaf powder.

This formula was made with natural whole cow's milk

This composition was determined by well-studied physic-chemical analyzes and tested its effect on the organoleptic quality of the products.

Where we conducted four experiments using different concentrations of guava leaf powder

The product was evaluated by performing a taste test to judge its texture, taste, aroma and taste

When the results showed that the product containing 30 percent or 0.3 g of guava leaf powder is the most satisfactory in all respects

To integrate this product, several microbiological tests must be carried out in order to benefit from this product

Key words : guava leaves, cow's Milk, natural yoourt, sensoriel properties, physic-chemical analyses

ملخص

المستهلكون يعتمدون على منتج الألبان بشكل كبير لكونه جزءا مهما من النظام الغذائي في نظرهم ، لهذا نهدف في عملنا هذا الى تصنيع

منتج جديد من الياورت يعتمد على مسحوق أوراق الجوافة

وقد تم تصنيع هذه التركيبة بواسطة حليب البقر الطبيعي كامل الدسم

تم تحديد هذا التركيب عن طريق تحاليل فيزيائية وكيميائية مدروسة واختبار تأثيرها على الجودة الحسية للمنتجات

حيث أجرينا أربع تجارب باستخدام تراكيز مختلفة من مسحوق أوراق الجوافة

تم تقييم المنتج من خلال إجراء اختبار الذوق للحكم على ملمسها وذوقها ورائحتها وطعمها

حيث أظهرت النتائج أن المنتج الذي يحتوي على 30 بالمائة أي 0.3 غ من مسحوق أوراق الجوافة هو الأكثر ارضاءا من كل النواحي

ولدمج هذا المنتج يجب إجراء عدة اختبارات ميكروبيولوجية من اجل الاستفادة من هذا المنتج

الكلمات المفتاحية : اوراق الجوافة ، حليب البقر، ياوورت طبيعي ، خصائص حسية ، تحاليل فيزيوكيميائية