

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn-Badis
Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد ابن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par :

NAAS Feriel Amina et BOUHLALA Marwa Asmaa

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES

Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes

THÈME

**Contrôle de la conformité
bactériologique du yaourt
commercialisé et pouvoir conservateur
du sirop de datte « Rob » sur les
bactéries lactiques**

Devant les membres du jury

Président	BEKKADA.A.M.A	Professeur	U. Tissemsilt
Examineur	DAHOU.A.E.A	Maître de conférences B	U. Mostaganem
Examineur	BENBOUZIANE.A	Maître de conférencesA	U. Mostaganem
Encadreur	BENMILOUD.D	Maître assistant associé	U. Mostaganem
Co-Encadreur	RECHIDI-SIDHOUM.N	Maître de conférencesA	U. Mostaganem

Travail réalisé au Laboratoire pédagogique de microbiologie

Année universitaire 2020-2021

Remerciements

Avant tous nous avons à remercier "Allah" qui a guidé nos pas vers la voie du savoir

A travers ce modeste travail, nos remerciements les plus vifs s'adressent surtout à

notre directeur de mémoire Mr Benmiloud.D , et co-directrice Mme Rechidi-

Sidhoum.N, pour leurs disponibilités, générosités, conseils précieux et pour toutes

les orientations qui nous ont apporté durant notre étude et la réalisation de ce projet.

Nos remerciements les plus vifs d'adressent d'abord au professeur Bekkada.A

président du jury et docteurs Dahou.A et Benbouziane.B membres examinateurs

d'avoir accepté d'examiner et d'évaluer notre modeste travail.

Dédicace

Je dédie ce mémoire de fin d'études

A

La famille Bouhlala et Belhamiti.

Mon très cher père et ma très chère mère.

En témoignage de ma reconnaissance envers le soutien, les sacrifices et tous les efforts qu'ils ont fait pour mon éducation ainsi que mes études.

Mon cher frère et ma chère sœur : Yacine et Mimi pour leur affectation et leur soutien moral.

Mes Chères cousines : Imen et Doha pour qui je souhaite beaucoup de réussite dans leur vie.

Mes chères tantes.

A

Tous ceux qui ont une relation proche ou lointaine avec la réalisation de ce travail

Marwa-Asmaâ

Dédicace

Que ce travail témoigne de mes respects :

A mes parents :

Spéciale dédicace à l'esprit de Mon père et Ma mère Grâce à leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices, ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études.

Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux. Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.

A mes sœurs Kenza, Rima et Samira

Mes chères tantes

A ma chère amie : Ikram

A tous les personnes qui m'aiment

A tous ceux qui ont une relation proche ou loin avec la réalisation de ce travail

Feriel-Amina

SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste d'abréviations

Introduction.....10

Première partie : étude bibliographique

Chapitre I :Caractéristique du yaourt12

Chapitre II :Le yaourt commercialisé Soummam et Danone.....19

Chapitre III : Sirop de datte.....24

Deuxième partie : recherche expérimentale

Chapitre IV : Matériel et Méthodes.....30

Chapitre V : Résultats et Discussion36

Conclusion53

Référence bibliographique..... 55

Table des matières.....61

Résumé

Liste des figures :

Figure	Titre	page
Figure 01	Bactéries <i>lactobacillus bulgaricus</i>	15
Figure 02	Bactéries <i>streptococcus thermophilus</i>	16
Figure 03	La fiche d'identité de l'unité Soummam	20
Figure 04	La distribution	21
Figure 05	le yaourt commercialisé	23
Figure 06	Le palmier dattier	25
Figure 07	Les stades de maturation de datte	26
Figure 08	Aspect sirop de datte obtenu	29
Figure 09	Analyse microbiologique	32
Figure 10	Préparation de ferment lactique	32
Figure 11	La fabrication du yaourt	33
Figure 12	Préparation de yaourt nature	33
Figure 13	Les différents yaourts préparés en fonction de la concentration du sirop de datte	34
Figure 14	Ensemencement en profondeur	37
Figure 15	Les colonies de bactérie dans une boite de pétri	37
Figure 16	pH mètre	38
Figure 17	Variabilité de ph	38
Figure 18	Observation microscopique des bactéries lactiques	39

Figure 19	Taux des yaourts consommé relatif aux personnes interrogés .	40
Figure 20	Proportion de consommation des produits laitiers	41
Figure 21	Proportion des personnes connaissant l'existence d'un yaourt enrichis en dattes dans le marché	42
Figure 22	Les niveaux de satisfaction de l'idée de l'étude	43
Figure 23	Satisfaction du panel en fonction de la couleur	45
Figure 24	Satisfaction du panel selon l'aspect	46
Figure 25	Satisfaction du panel selon l'arôme	47
Figure 26	Satisfaction du panel selon la texture	48
Figure 27	Satisfaction du panel selon le goût	49
Figure 28	Satisfaction du panel selon l'arrière goût	50
Figure 29	Taux d'acceptabilité de chacun des yaourts	51

Liste des tableaux :

Tableau	Titre	Page
Tableau 01	La gamme du yaourt Soummam	22
Tableau 02	Classification des attributs	44
Tableau 03	Taux d'acceptabilité des yaourts selon la couleur	44
Tableau 04	Taux d'acceptabilité des yaourts selon l'aspect	46
Tableau 05	Taux d'acceptabilité des yaourts selon l'arôme	47
Tableau 06	Taux d'acceptabilité des yaourts selon la texture	48
Tableau 07	Taux d'acceptabilité des yaourts selon le goût	49
Tableau 08	Taux d'acceptabilité des yaourts selon l'arrière goût	50

Liste des abréviations :

UFC	Unité formant colonie
ph	Potentiel hydrogène
Na Cl	Chlorure de sodium
BPF	Bonne pratique de fabrication
BPH	Bonne pratique d'hygiène
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
DLC	Date limite de consommation
MRS	deMan, Rogosa, Sharpe
M17	Terzaghi et Sandine.

Introduction

Introduction

Le public est en droit d'attendre que les aliments qu'il consomme soient sans danger et propres à la consommation. Les intoxications alimentaires et les maladies transmises par les aliments ; présentent un réel danger .Mais elles ont aussi d'autres conséquences. La détérioration des aliments est une source de gâchis : elle est couteuse et peut se répercuter négativement sur le commerce et la confiance des consommateurs .Divers « outils » sont à la disposition des opérateurs pour leurs permettre de répondre à ces attentes. Les bonnes pratiques de fabrication (BPF), les bonnes pratiques d'hygiènes (BPH) et le HACCP correspondant à des moyens ou activités génériques , propres à un vecteur professionnel déterminé ; qui doivent être appliquées dans tous les cas. Le nouveau visage de la commercialisation des produits alimentaires a vu l'Algérie créer des points commerciaux d'envergure appelés superettes face au modèle traditionnel des épiceries (**Tamine et Robinson, 2001**).

Les produits laitiers ne sont pas nécessairement produits à partir de lait cru, mais aussi à partir de lait pasteurisé, stérilisé, UHT, fermenté (yaourt,leben,raib, kefir) et en poudre.

Parmi les nombreux produits laitiers fermentés, les yaourts tiennent une place de choix. Ils sont obtenus par la mise en œuvre des procédés connus et transformés en processus de fabrication industrielle (**FAO,1975**).

Le yaourt est un lait fermenté obtenu par le développement des seules bactéries lactiques thermophiles *Lactobacillus delbrueckii* *bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus* qui doivent êtreensemencées simultanément et se trouver vivantes dans le produit fini. C'est la définition officielle française depuis 1963 précisée par le décret de 1988 D'un pays à l'autre, les législations peuvent cependant différer.

Dans le cadre de notre recherche, il est question de vérifier si le yaourt commercialisé répond à la loi algérienne.

Parmi nos objectifs de travail présenté dans ce mémoire est de vérifier si les bactéries lactiques sont encore vivantes à la DLC, en ajoutant des différentes concentrations du sirop de datte et voir son effet sur la qualité physicochimique, microbiologique et organoleptique d'un lait fermenté type yaourt.

Introduction

Une synthèse bibliographique composée de deux chapitres : le premier chapitre sur les généralités sur le yaourt et un deuxième chapitre qui consiste à donner des généralités sur le sirop des dattes et ses effets sur le yaourt . Tandis que , dans la partie pratique, on retrouve un chapitre sur le matériel et méthodes mises en œuvre dans le cadre du travail expérimental. Un autre chapitre qui englobera les résultats et discussion. Enfin on termine par une conclusion.

Chapitre I

Caractéristique du yaourt

1. Généralités :

Laits fermentés représentent les différents produits obtenus par fermentation du lait par des bactéries lactiques et éventuellement d'autres micro-organismes notamment les levures. Ils présentent une bonne valeur nutritionnelle et des caractéristiques organoleptiques très appréciées. Ils se différencient les uns aux autres par leur état final: gel plus ou moins ferme. Dans cette gamme de produits alimentaires, nous avons les yaourts (**SAVADOGO et TRAORE., 2011**).

2. Définition :

Selon le Codex Alimentarius, **FAO(Food and Agriculture Organization, 1975)**le yaourt est défini comme un produit laitier coagulé obtenu par fermentation lactique grâce à l'action de *Lactobacillus bulgaricus* et de *Streptococcus thermophilus* à partir du lait frais ainsi que du lait pasteurisé (concentré, partiellement écrémé, enrichi en extrait sec)

3. Différents types de yaourt :

3.1 Selon la texture :

3.1.1 Yaourt brassé :

Le yaourt brassé est légèrement plus liquide, il est aussi parfois acidulé. Le procédé de fabrication est aussi différent : la fermentation a lieu en vrac dans des cuves, avant brassage. Puis le yaourt brassé est mis en pot (**Luquet et Carrieu , 2005**).

3.1.2 Yaourt à boire :

Le yaourt à boire est un lait fermenté brassé de faible viscosité, généralement aromatisé avec du jus de fruits ou de la purée. Il est consommé comme boisson rafraîchissante au lieu de nourriture (**HAMMADI , 2016**).

3.1.3 Yaourts entiers :

les yaourts renferment des teneurs en matières grasses 3,5% (en pratique de 3à 4,5%) (**CIDIL, 2009**).

3.2. Selon le goût :

3.2.1. Yaourts sucrés :

ils sont additionnés de saccharose à un taux variable.

3.2.2. Yaourts aux fruits, au miel et à la confiture :

ils subissent une addition inférieure à 30 % de ces différents produits.

3.2.3 Yaourts aromatisés :

les produits contiennent des arômes naturels renforcés par un produit de synthèse. (HAMMADI, 2016).

4. Rôle et propriétés des levains lactiques :

La première fonction des levains lactiques est d'assurer la formation d'acide lactique à partir du lactose.

Les principales aptitudes demandées aux bactéries lactiques sont à des niveaux divers selon les produits (Ghalem, 2014) .

- Production d'acide lactique et abaissement du pH du milieu. Production de substances aromatiques (diacétyl, acétaldéhyde.....ect.).
- Production d'enzymes protéolytiques contribuant à l'affinage des fromages.
- Production des substances visqueuses améliorant la texture des produits.
- Abaissement du pH des milieux jouant un rôle de protection par inhibition des microorganismes nuisibles comme ceux responsables de la putréfaction.

5. Matières premières et ingrédients :

La principale matière première pour la fabrication des yaourts est le lait dont ,pour l'essentiel, le lait de vache . il est constitué d'environ 88% d'eau et de 12% de matière sèche contenant des glucides , des protéines , des lipides et des minéraux .

6. Fabrication industrielle du yaourt :

6.1 Traitement du lait :

Selon la nature du yaourt qu'il souhaite obtenir, le fabricant utilise du lait entier ou du lait plus ou moins écrémé. Il y ajoute de la poudre de lait ou du lait concentré ce qui lui permettra d'obtenir un yaourt plus ferme. Il pasteurise l'ensemble (la pasteurisation à 90 °C tue les germes pathogènes), puis baisse la température à 45 °C.

6.2 Ensemencement :

C'est l'étape durant laquelle le fabricant ajoute des ferments lactiques dans le lait.

6.3 Fermentation :

L'industriel, grâce à des machines, verse le laitensemencé par les ferments lactiques dans des pots de yaourt.

Il les dépose, fermés, dans une étuve à 45 °C pendant 3 heures, période pendant laquelle se réalise la fermentation, puis il baisse la température à 4 °C. Il les conserve à cette température.

Pour des yaourts aromatisés, sucrés, l'industriel ajoutera les arômes et le sucre avant de verser le lait dans les pots du yaourt.

7. Les bactéries lactiques :

7.1 *Lactobacillus Bulgaricus* :

Est un micro-organisme du genre *Lactobacillus*. C'est un bacille gram positif. Il est connu pour son utilisation dans la fabrication du yaourts et laits fermentés en association avec *Streptococcus thermophilus* ainsi que dans le brassage de certaines bières allemandes. Dans le cas de production de laits fermentés il est responsable de l'acidification du milieu et joue ainsi un rôle dans la texture et l'aromatisation (acétaldéhyde)(Marty-Teyssset, 2000). Enfin, il a un fort rôle nutritionnel dans la composition du yaourt. Cette bactérie lactique a un métabolisme strictement homofermentaire, c'est-à-dire qu'elle transforme le glucose en lactate (acide lactique).

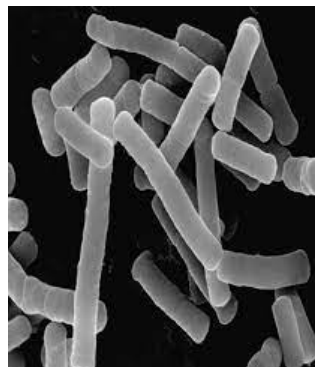


Figure 01 : Bactéries *Lactobacillus bulgaricus* (Makhloufi, 2011)

7.2 Le streptocoque thermophile (ou *Streptococcus thermophilus*) :

c'est une bactérie alimentaire, thermophile (optimum de croissance à 43 °C), présente seulement dans la fermentation du lait, où elle est notamment utilisée en

association avec la bactérie *Lactobacillus bulgaricus* pour la fabrication du yaourt. (Bergamaier, 2002)

Cette bactérie lactique appartient à la famille des *Streptococcaceae*, comportant deux genres phylogénétiquement très proches *Streptococcus* et *Lactococcus* (Lamoureux, 2000). (Figure 02).

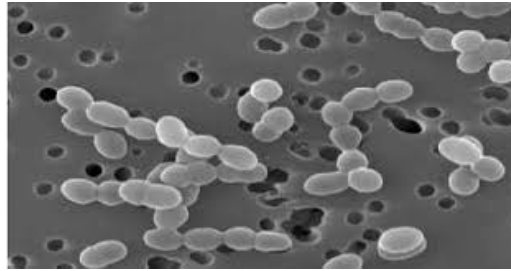


Figure 02 : Bactéries *streptococcus thermophilus* (Makhloufi, 2011)

8. Symbiose entre les souches du yaourt :

Le yaourt est le résultat de la symbiose de deux types de bactéries lactiques qui répondent au nom de *Streptococcus thermophilus* et de *Lactobacillus bulgaricus*. Chacune des deux bactéries stimule la croissance de l'autre. Ce lien symbiotique donne un produit différent des produits obtenus par les bactéries simples, prises séparément. Grâce à la symbiose des deux bactéries, la fermentation a lieu plus rapidement que s'il n'y avait qu'une seule espèce de bactérie.

9. Principaux facteurs influençant le métabolisme des bactéries lactiques :

La croissance et l'acidification des bactéries lactiques sont fortement influencées par des facteurs physiques, chimiques et microbiologiques. En outre les effets de ces facteurs peuvent interagir ensemble sur leur activité métabolique.

9.1 Facteurs physiques :

9.1.1 La température :

Est le premier facteur environnemental à considérer pour le développement des bactéries lactiques. Elle agit sur les vitesses des réactions chimiques et biochimiques. Elle doit être aux alentours de 30°C pour les bactéries mésophiles et de 42°C pour les espèces thermophiles.

9.1.2 L'activité de l'eau :

Est liée à la présence de sels ou de sucres. Lorsqu'elle diminue la quantité d'eau libre décroît et la disponibilité des nutriments est affectée. Concernant les laits fermentés seule la présence de saccharose (cas des yaourts sucrés) peut diminuer cette activité. C'est le cas lorsque cette dernière devient inférieure à 0,99 correspondant à une concentration en saccharose de 10 %, l'activité métabolique des bactéries est affectée (**Tamime et Robinson, 1985**).

9.2. Facteurs chimiques :

9.2.1 La qualité du lait :

Est un facteur d'influence prépondérante pour le développement des bactéries lactiques. Si les teneurs initiales en lactose et en sels minéraux sont suffisantes dans le lait, ce n'est pas le cas de la fraction azotée libre (acides aminés et oligopeptides). La limitation en certaines molécules peut constituer un frein à la croissance.

9.2.2 Le traitement thermique :

Subi par le lait avant l'étape de fermentation va agir favorablement sur le métabolisme des bactéries. En effet, outre son rôle principal de destruction des micro-organismes indésirables et pathogènes (**Boudier, 1990**), il permet de détruire les principales substances antibactériennes naturellement présentes dans le lait (agglutinines, lactoperoxydases) ce qui favorisera les croissances bactériennes (**Farkye et Imafidon, 1995**). De plus, il génère de faibles quantités d'acide formique à partir du lactose, ce qui stimulera la croissance des lactobacilles (**Loones, 1994**). Enfin, il contribue à l'augmentation de la teneur du lait en petits peptides et en acides aminés libres.

9.2.3 pH :

Est le troisième facteur chimique important pour la croissance des bactéries lactiques. Il intervient sur la disponibilité en nutriments du milieu, sur la perméabilité de la membrane cellulaire et sur les vitesses d'activité enzymatique. Lors de la production de yaourt il n'est pas contrôlé et représente donc un facteur majeur de ralentissement du métabolisme bactérien (**Beal et Sodini, 2003**).

9.3. Facteurs microbiologiques :

9.3.1 Taux d'ensemencement :

Du lait avec les bactéries lactiques influence fortement sur sa Transformation. Plus il est élevé, plus rapide est la fermentation. Généralement, ce taux se situe autour de 10^6 UFC/ml (UFC : Unités Formant Colonie) pour simultanément , obtenir des durées de fabrication courtes et limiter le coût d'achat des ferments. Pour un ensemencement direct cela correspond à un taux d'inoculation compris entre 2,5 g et 7 g pour 100 L de lait selon l'espèce bactérienne considérée .

9.3.2 Les équilibres de population :

Agissent également sur les cinétiques microbiennes. Ainsi dans le cas de la fabrication du yaourt la durée de la fermentation varie selon la valeur initiale du rapport entre streptocoques et lactobacilles, même si en fin de culture les streptocoques sont toujours majoritaires.

10.Caractéristiques organoleptiques :

Selon **Malang, (1998)**, le caractère organoleptique du yaourt présente une nature comme suit :

Couleur : le yaourt doit présenter un caillé blanche

Consistance : le yaourt a une consistance semi-liquide

Odeur : l'odeur du yaourt est agréable à l'olfaction.

Saveur : le yaourt a une saveur douce.

11.Bienfaits du yaourt :

Le yaourt est pratique à la consommation. Il est riche en protéines et calcium,il enrichi la flore intestinale et de se fait il renforce l'immunité des consommateurs de plus , le yaourt possèderait des vertus sur la santé en préservant la peau et les cheveux contre les agents agressifs (**Fridot, 2005**).


Chapitre II

**Le yaourt
commercialisé
Soummam et
Danone**

Chapitre II le yaourt commercialisé Soummam et Danone

1. Historique de la laiterie Soummam :

La Laiterie Soummam est une entreprise agroalimentaire algérienne spécialisée dans la production de produits laitiers, créée par Lounis Hamitouche en 1993. En 2011, Soummam est le premier producteur algérien de yaourt avec 42 % des parts de marché en Algérie. Son siège se trouve à la zone de Taharacht à Akbou Bejaia.




Création	1993
Fondateurs	Lounis Hamitouche
Forme juridique	SARL
Slogan	« Innovation et qualité algérienne »
Siège social	ZAC Taharacht (Akbou)  Algérie
Direction	Lounis Hamitouche (DG)
Activité	Agroalimentaire
Produits	Produits laitiers
Effectif	1810 (2017)
Site web	www.soummam-dz.com [archive]

Figure 03 : Fiche d'identité de l'unité Soummam

Chapitre II le yaourt commercialisé Soummam et Danone

2. Circuit de distribution :

2.1. Définition :

C'est le chemin pris par un produit qui part du producteur pour rejoindre le consommateur en incluant tous les intermédiaires.

Compte tenu de la nature du produit de la laiterie Soummam à date limite de consommation courte (DLC), la laiterie Soummam a recourt au circuit court en faisant appel à un seul intermédiaire nommé « distributeur » dans chaque wilaya de l'Algérie. Ce dernier a pour mission de commercialiser les produits de Soummam en quantité suffisante, en temps opportun et en meilleure qualité.

Ce circuit permet aussi à la laiterie Soummam de :

- ✓ Réguler les prix de vente de ses produits.
- ✓ Respecter la chaîne de froid entre 1° à 6° : le produit est stocké au niveau de l'usine dans des chambres froides puis acheminé dans des camions frigorifiés sur tout le territoire national. Les distributeurs à leur tour jouissent des moyens adéquats à cette exigence.

2.2. Le schéma ci après illustre le respect de la chaîne de froid :

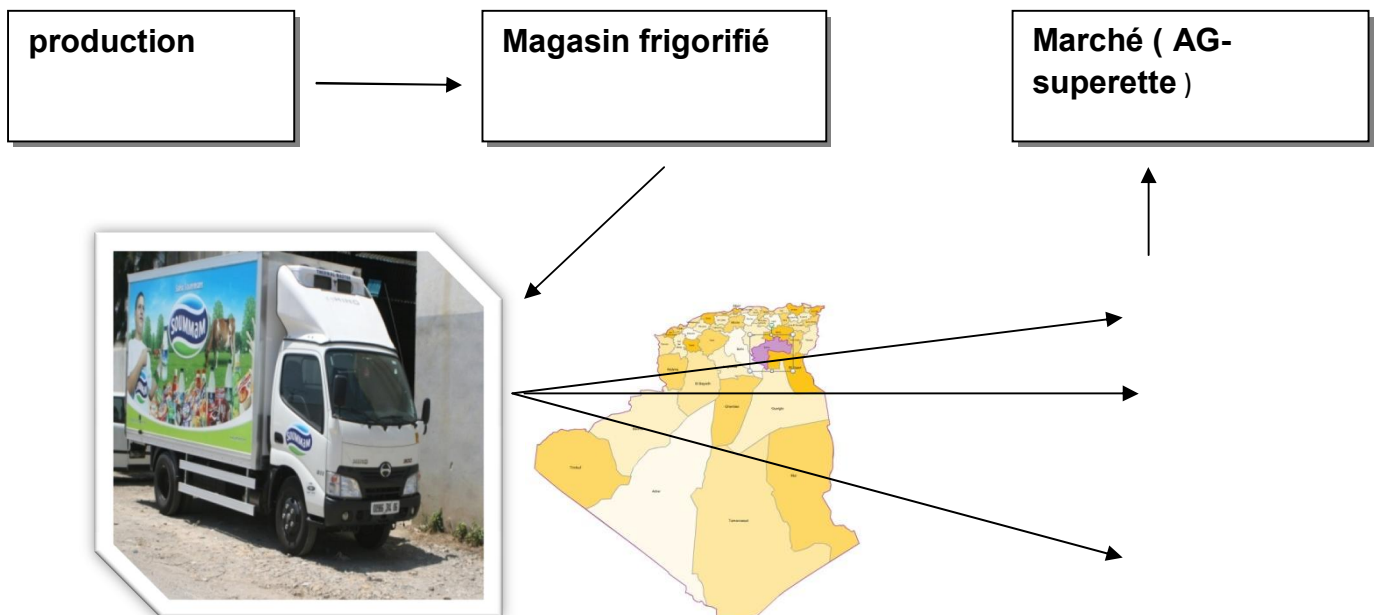


Figure 04 :La distribution

Chapitre II le yaourt commercialisé Soummam et Danone

Tableau 01 : la gamme du yaourt Soummam

Etuve				
1	Yaourt nature			
2	Yaourt light			
3	Yaourt bicouche 125grs			
4	Yaourt aromatisé "fort 100 grs"			
5	Yaourt etuve dialna 70 grs			
6	Yaourt etuve dialna 100 grs			
7	Acti + aromatisé			
8	Acti + aux fruits 100 grs			
9	Brasse bicouche 100 grs	35		Yaourt a boire
10	Riz au lait	36		Yago sleeve 170 ml
11	Perly au fruit	37		Yago sleeve 250 ml
12	Jelo	38		Yago petit dejeuner 170 ml
	Dessert	39		Yago 1l"sheb 1l"
13	Flan caramel	40		YAGO 500 grs
14	Flan chocolat	41		Lassi a boire 500 gr
15	Lg caramel et chocolat 100 grs	42		J'NINA AUX FRUITS 170 gr
16	Liegeois 90 grs	43		J'NINA AUX FRUITS 250 gr
17	Liegeois tricouche 90 grs	44		J'nina aux fruits 1l
18	Mousse au chocolat	45		J'NINA AUX FRUITS 500 grs
19	Bnina double saveur	46		Aladin a boire pm 100 ml
20	Lg dialna chocolat et caramel 75 grs	47		Aladin a boire pm 170 ml *12
21	Lg dialna chocolat et caramel 100 grs	48		Acti + a boire pm 100 ml
22	Crème chocolat	49		Acti + a boire pm 170 ml*12
23	Crème caramel et vanille	50		L'ben bifidus 250 ml
24	Lait fraise	51		L'BEN BIFIDUS 500 grs
25	Panna cotta	52		L'ben 100% 1l bifidus
	Brasse	53		Raib BIFIDUS 1L
26	Cerealos 100 grs	54		Patissier a boire 1l
27	Dialna brassé aux fruits 70 grs	55		Cerealos a boire 1l
28	Dialna brassé aux fruits 100 grs	56		PATISSIER A BOIRE 500 grs
29	Brasse aux fruits minceur 100 grs			CEREALOS A BOIRE 500 grs
30	Brasse aromatisé "mamzoudj 100 grs"			
31	Tarte aux fruits 100 grs			
32	Brasse aux fruits j'nina 100 grs			
33	J'NINA DZIRIA 100 grs			
34	Yaourt a la grecque 90 grs			

Chapitre II le yaourt commercialisé Soummam et Danone

3. Historique de la laiterie Danone :

Danone Djurdjura Algérie voit le jour en 2001, elle est le fruit d'une belle rencontre entre un leader mondial des produits laitier frais DANONE et la laiterie algérienne Djurdjura qui fut créée par la Famille BATOUCHE 1983 et qui a eu une croissance soutenue pendant 20 ans.

Danone Djurdjura Algérie est la filiale du groupe Danone en Algérie, un des leaders mondiaux de l'agroalimentaire. Au fil des années, l'entreprise est devenue un acteur incontournable de l'alimentation santé en Algérie à travers ses deux pôles : produits laitiers frais et nutrition infantile.. Danone Djurdjura Algérie emploie actuellement plus de 1 400 Danoners répartis sur une usine à Akbou (Béjaïa), une seconde à Blida, un siège à Alger ainsi que trois dépôts : Blida, Bouira et Akbou (Bejaïa).



Figure 05: le yaourt commercialisé

Chapitre III

Sirop de datte

1. Généralités :

Le dattier ou palmier-dattier est une plante monocotylédone de la famille des Arécacées (Palmiers) et de la sous-famille des *Coryphoideae*, largement cultivé d'abord pour ses fruits : les dattes. Dans l'agriculture des oasis sahariennes, c'est la plante (qui n'est pas un arbre à proprement parler) qui domine la strate arborée des arbres fruitiers qui poussent à son ombre et qui, eux-mêmes, couvrent cultures maraîchères, fourragères, voire céréalières. *A priori*, on ne connaît pas cette espèce à l'état spontané (sauvage), mais sub-spontané (échappée de culture).



Figure 06 : Palmier dattier

2. Définition de la datte :

La datte est le fruit comestible sucré du palmier dattier. Elle est généralement de forme allongée, ou arrondie (**Peyront, 2000**). Elle est composée d'un noyau, ayant une consistance dure, entouré de chair (**Espiard, 2002**). La couleur de la datte est variable selon les espèces : jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noire (**Munier, 1973**).

La partie comestible de la datte est constituée d'un :

- Epicarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- Mésocarpe généralement charnu, de consistance et de couleur variables selon sa teneur en sucre et de couleur soutenue.
- Endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau (**Espiard, 2002**).

La partie non comestible, formée par la graine ou le noyau, a une consistance dure (**Belguedj, 2001**). Le noyau représente 10 % à 30 % du poids de la datte (**Etienne, 2002**).

3. Formation et maturation de la datte :

Pendant sa formation et sa maturation, le fruit passe par un certain nombre de phases, se résumant en quatre stades appelés par leurs dénominations arabes : Loulou, Kimri, khalal, Routab et tamar (**Booij et al., 1992**). On peut distinguer différents stades d'évolution de la datte (**Al-Shahib et al., 2003; Sawaya et al., 1983**); chaque stade porte une appellation particulière selon les pays. En Algérie se sont : Loulou, Khalal, Bser, Martouba et Tmer. Cependant, la majorité des auteurs ont adopté la terminologie utilisée en Irak et de nombreux pays arabes.

Le premier stade c'est le stade Hababouk qui suit la pollinisation, et le deuxième c'est le Stade Kimiri : caractérisé par le grossissement des dattes (augmentation du poids et du volume), un taux d'humidité élevé, une accumulation de sucres réducteurs et une très forte acidité, alors que le troisième c'est le stade Khalal qui est marqué par une augmentation rapide de la teneur en sucres totaux, du saccharose et de la matière solide, tandis que l'acidité et le taux d'humidité décroissent. Le quatrième stade est le Stade Routab dans lequel la datte devient molle et en dernier le stade Tamr ou Mûr, la datte a alors perdu presque toute son eau (**Booij et al., 1992**).

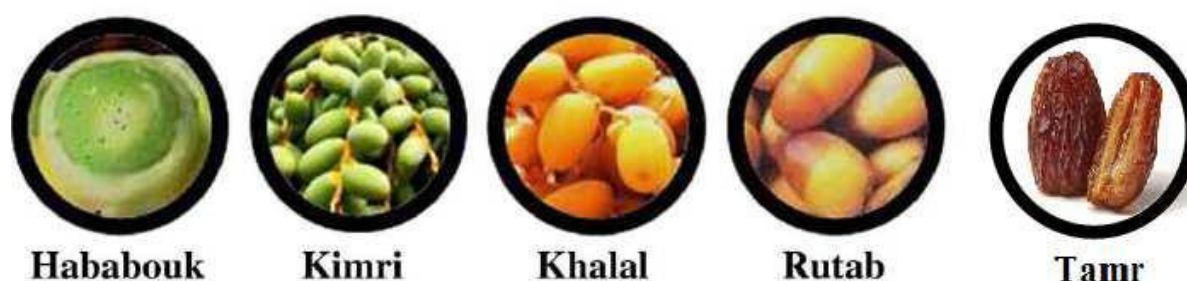


Figure 07 : Les stades de maturation de dattes

4. Composition chimique des dattes :

Les fruits de dattes sont dotés de teneurs élevées en sucres (73-83%) (**Elleuch et al., 2008**): glucose, fructose et saccharose (**Elarem et al., 2011**). Ils contiennent également des protéines, des lipides, des éléments minéraux et des vitamines (**Abou-Zeid et al., 1991**). La chair des dattes est composée essentiellement d'eau, des sucres réducteurs (glucose et fructose), des sucres non réducteurs (saccharose), et d'autres composants tels que les éléments minéraux, les vitamines, les enzymes, les pectines, les lipides et les protides

5. Classification des dattes :

1) Selon la consistance :

D'après la consistance, on a coutume de distinguer à maturité trois catégories de dattes : les molles, les sèches, les demi-molles (DegletNour)est un bon exemple de demi-molle) (**Booij et al ., 1992**).

2) Les dattes sèches :

Moins de 20% d'humidité, riche en saccharose. Selon les investigations Degla-Beida tout particulièrement, Mech-Degla, Frezza ... sont les plus répandues en Algérie.

3) Les dattes demi-molles :

De 20 à 30% d'humidité, elles occupent une position intermédiaire à l'exception de la Deglet-Nour, datte à base de saccharose par excellence (**Cook et Furr, 1952**).

4) Les dattes molles :

Taux d'humidité supérieur ou égal à 30%, elles sont à base de sucres invertis (fructose, glucose).

6. Principales variétés cultivées en Algérie :

Il existe environ 200 variétés de dattes cultivées en Algérie qui se différencient par leur qualité organoleptique et leur appréciation sur le marché (qualité marchande) (**Mehaoua, 2006**).

1) Deglet-Nour :

Variété commerciale par excellence, elle est considérée comme étant la meilleure variété de datte, du fait de son aspect, de son onctuosité et sa saveur. Le rendement varie de 150 à 200 kg/arbre. Cette variété est caractérisée par une maturation échelonnée sur un même régime qui fait qu'elle se subdivise en plusieurs classes : dattes extra (1er choix), dattes standards, dattes marchandes (**Amrani, 2002**).

2) Ghars :

Variété très rustique, elle se trouve dans la plus part des palmeraies algériennes. Le fruit mûr a une consistance molle de forme oblongue irrégulière (plus gros vers l'apex), la chair est peu épaisse et a une certaine résistance qui se décale de la chair. Le rendement varie entre 60 et 70 kg/arbre (**Amrani, 2002**)

3) Dégela Beid :

Variété exportée principalement vers l'Afrique Noire (Sénégal et Mali). Il s'agit d'une datte sèche dont 80% du poids constitue la pulpe (**Amrani, 2002**).

4) MechDegla :

Datte sèche dont la chair est ferme et résistante. Son rendement varie entre 50 et 60 kg/arbre (**Amrani, 2002**).

5) Hmira :

Constitue un excellent aliment de grande valeur nutritive et énergétique. Elle représente une mesure de sécurité alimentaire par sa facilité de conservation son extrait « Rob ».

D'autre part **Hmira** est une plante endémique appelée aussi **Tmira el hayla**, elle vient de la région de **Timimoune**, sa période de récolte est en mois d'octobre, elle est considérée comme un produit local qui n'est pas exporté, même pas au nord de l'Algérie.

7. Le sirop de dattes :

Aussi appelé mélasse de datte ou miel de datte, le sirop de dattes est le jus obtenu à partir de dattes dénoyautées, cuites et pressées. Sa couleur brune et sa texture sirupeuse rappellent celles du sirop d'érable. Au goût, on retrouve une légère saveur de datte, mais surtout celle du caramel due à la cuisson contrairement au sucre blanc qui ne contient que du saccharose, le sirop de datte conserve les minéraux du fruit et notamment le potassium, qui intervient dans la contraction musculaire, le magnésium antistress, le fer antifatigue, et le calcium, important pour la solidité osseuse.

8. Composition de sirop de dattes :

Une cuillère à soupe donne le même pouvoir calorifique qu'environ sept dattes ! Mais ce qui le distingue du fruit, c'est sa rapidité de digestion et l'absorption facile de ce sirop par la paroi intestinale.

Le sirop de dattes est considéré comme un anti-oxydant et aliment exceptionnel vu le grand nombre des éléments minéraux qu'il contient : Calcium – Magnésium – Cuivre – Sodium – Phosphore – Zinc – Sélénium en plus du sucre naturel (saccharose, glucose et fructose), et des vitamines qui sont bénéfiques pour le corps : A – B1 – B2 – C (sirop de datte bio , 2019)

9. Préparation du sirop de datte :

Les dattes sont lavées et dénoyautées, ensuite on met 2 kg de dattes dans un récipient contenant 4 litres d'eau puis on le place sur feu moyen pendant une heure.

Les dattes sont ensuite pressées pour extraire le jus. Ce dernier est filtré puis mis à cuire sur feu doux environ 1 heure, jusqu'à l'obtention d'un liquide coloré et sirupeux.

La mélasse est aussitôt mise dans des pots stérilisés qui sont couverts à chaud. Ils sont après laissés refroidir complètement.



Figure 08 : Aspect sirop de dattes obtenu .

Chapitre IV

Matériel et Méthodes

1. Objectif :

Les objectifs fixés à travers cette étude expérimentale s'articulent autour de deux points essentiels :

1. D'une part de savoir si le yaourt commercialisé répond à la loi algérienne concernant la survie des deux bactéries lactiques.
2. Essayer d'incorporer le sirop des dattes à différentes doses dans la fabrication d'un lait fermenté de type yaourt, en vue de suivre leurs effets sur la stabilité et la qualité des produits transformés (lait fermentés) durant 15 jours de conservation au froid a 4°C .
3. Vérifier si les bactéries lactiques restent vivantes en présence du sirop de dattes.

2. Matériel et méthodes :

2.1 Matériel :

- Etuve 42°C et 44°C
- Autoclave 120°C
- Bain-marie
- Microscope
- Agitateur
- Balance

2.2 Méthodes :

3. Analyses microbiologiques (yaourt commercialisé) :

- Préparation des milieux de culture DeMan, Rogosa, Sharpe (MRS) et Terzaghi et Sandine (M17) (annexe A) .
- Préparation de l'eau physiologique.
- La dilution de deux différents genre de yaourt (Soummam nature , Danone aromatisé).
- Verser les yaourts dilués avec les milieux de culture dans les boites de Pétri.

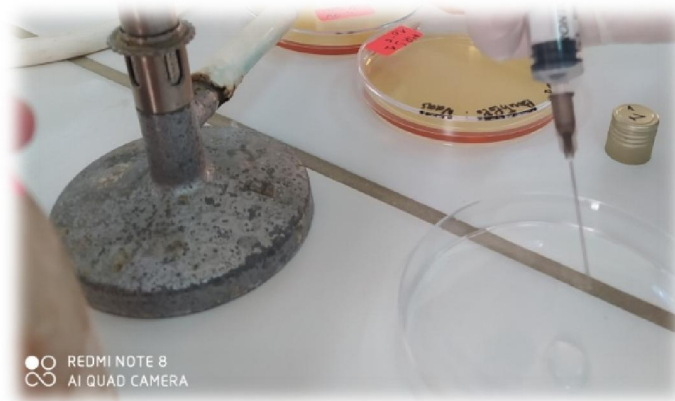


Figure 09: Analyse microbiologique

4. Préparation du ferment lactique :

Pesage de 5 g de poudre de ferment lactique dans 25 ml de lait de vache, ensuite laisser agiter pendant quelques minutes et passer à l'étuve à 43°C pendant 3 h .



Figure 10: Préparation de ferment lactique

5. Fabrication du lait fermenté type yaourt :

Le lait de vache pasteurisé, homogénéisé, refroidi à la température idéale mélangé avec du ferment et de sirop de dattes puis le mélange est vidé dans des pots ces

derniers sont recouverts par un papier aluminium et laissés fermenter pendant 4 heures dans une étuve réglée à 42 °C, pour obtenir du yaourt.

Après la fermentation, les yaourts sont réfrigérés et stockés à une température qui doit se situer entre 4° et 7°.



Figure11 : La fabrication du yaourt

5.1. Yaourt nature :

Pour la préparation, 5 ml de ferment préparé ajoutés à 500 ml de lait, agiter quelques minutes puis verser le mélange dans des pots.



Figure 12: Préparation de yaourt nature

5.2 Yaourt à différentes doses du sirop de dattes :

Dans 4 béchers verser 500 ml de lait de vache et 5 ml de ferment lactique dans chacun, puis ajouter les différentes doses séquentielles du sirop de dattes (5 ml , 10 ml , 15 ml , 20 ml), ensuite mettre tous les mélanges préparés ensemble dans l'étuve à 44° C pendant 4 h. Enfin, après la récupération des pots de l'étuve les laisser refroidir dans le réfrigérateur à 7° C .



Figure 13 : Les différents yaourts préparés en fonction de la concentration du sirop de dattes

6. L'analyse sensorielle :

Le test de dégustation réalisé, est basé sur une fiche de dégustation. Il s'agit de présenter les différents yaourts préparés aux dégustateurs de manière anonyme. Donc, il faut servir aux sujets une quantité suffisante qui leurs permettra de déguster autant de fois qu'ils le désirent. Les pots ont été codés en 403, 463, 346, 275, 210 respectivement pour les concentrations en sirop de datte de (0ml , 5ml , 10ml , 15ml, 20ml).

Pour neutraliser les impressions gustatives, il est nécessaire de se rincer la bouche avec de l'eau à chaque dégustation.

Les dégustateurs étaient composés de 15 personnes.

7. Enquête au niveau des supérettes de la région de Mostaganem :

Les enquêtes alimentaires sont des méthodes développées pour évaluer les apports alimentaires d'un individu, ou d'un groupe d'individus.

Premièrement, dans notre travail, on a fait une petite enquête sur les produits Soummam qui sont les plus vendus et consommés et plus précisément le yaourt, donc on a choisi trois supérettes de notre région mais dans différents emplacements.

1. Superette El Baraka : situé à Mazagran

La commune est située à l'ouest de la wilaya de Mostaganem, à 3 km au sud du centre ville de Mostaganem.

2. Superette Marwen: situé auprès de centre ville de Mostaganem (cité belle vue).
3. Superette de l'Oasis : situé exactement au centre ville.

Chapitre V

Résultats et

discussion

1. Les analyses microbiologiques :

Après la dilution de yaourt, nous avons préparé les milieux de cultures MRS et M17 (annexe A) puis nous avons réalisé l'ensemencement en profondeur.



Figure 14 : Ensemencement en profondeur.

2. Dénombrement des bactéries :



Figure 15 : Colonies de bactérie dans une boîte de pétri.

On a séparé des ensembles au marqueur sur le fond de la boîte de Pétri par quartier en marquant une croix au dos de la boîte. D'après nos résultats par l'appareil de dénombrement des bactéries on a trouvé que le nombre d'UFC est indénombrable dans toutes les boîtes.

Le calculen $UFC = V / (N * F)$

UFC :unité formant colonie

V : volume N :nombre de bactérie F : facteur de dilution

M17 Nature 10^{-1} = (Indénombrable) ;

M17 Yaourt dosé à 5ml 10^{-1} =(Indénombrable) ;

MRS Yaourt dosé à 5ml 10^{-1} =(Indénombrable) ;

3. Mesure du ph :



Figure 16 : pH mètre.

Les valeurs de la mesure du ph des yaourts préparés avec les différentes doses de sirop de dattes après 15 jours de leur fabrication sont illustrées dans la figure 17.

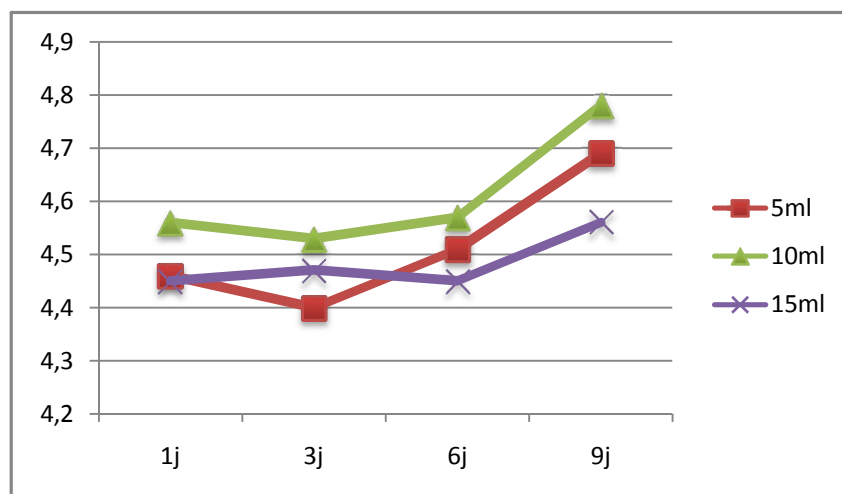


Figure 17 : Les variation de ph.

Le ph est au premier jour de l'évaluation entre 4,40 et 4,50 pour l'ensemble des yaourts. Puis après 3 jours, on remarque une baisse du ph pour le yaourt dosé à 5ml de sirop de datte. Par contre pour les échantillons dosés à la concentration (10ml, 15ml) respectivement, le ph s'est élevé à 4,54 et 4.48 respectivement.

Au 6^{ème} jours les ph se sont élevés à 4.50, 4.58 et 4.45 respectivement pour les concentration de 5ml , 10ml et 15ml de sirop de datte pour atteindre les valeurs 4.70 , 4.78 et 4.56 au 9^{ème} jour.

4. Coloration Gram :

C'est une coloration qui permet de mettre en évidence les propriétés de la paroi bactérienne, et d'utiliser ces propriétés pour distinguer et classifier les bactéries. Son avantage est de donner une information rapide et facile sur les bactéries présentes dans un produit ou un milieu, tant sur le type que sur la forme (annexe B).

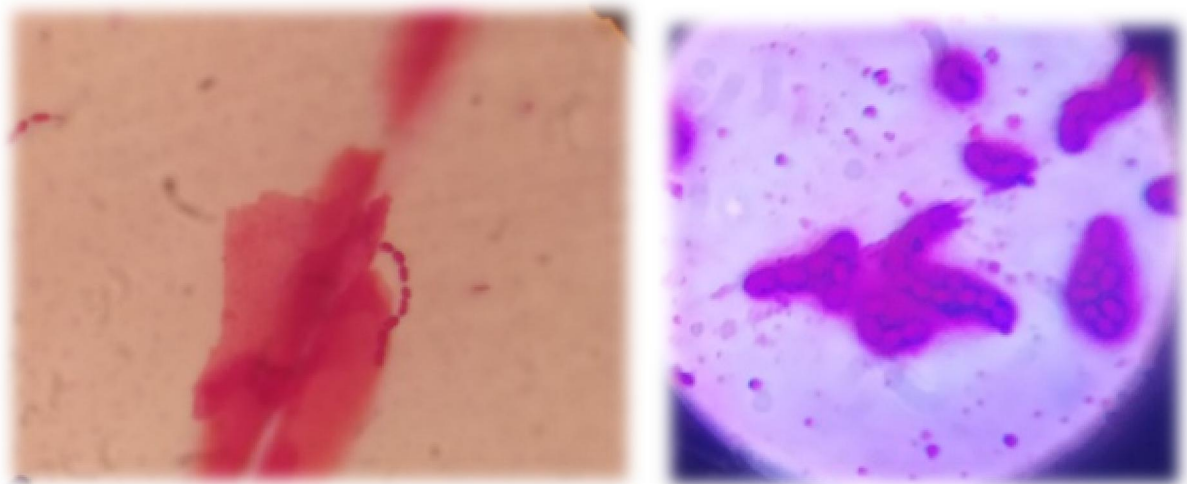


Figure 18: Observation microscopique des bactéries lactiques

D'après notre observation par le microscope on a détecté les deux Bactéries Lactiques se sont le *Lactobacillus Bulgaricus* et *streptococcus thermophilus*. C'est des bacilles Gram positif.

5. Résultats de l'enquête auprès des consommateurs :

L'enquête réalisée auprès des consommateurs sur un échantillon de 50 personnes, sur le choix d'achat vis-à-vis des produits Soummam est illustrée sur la figure 19.

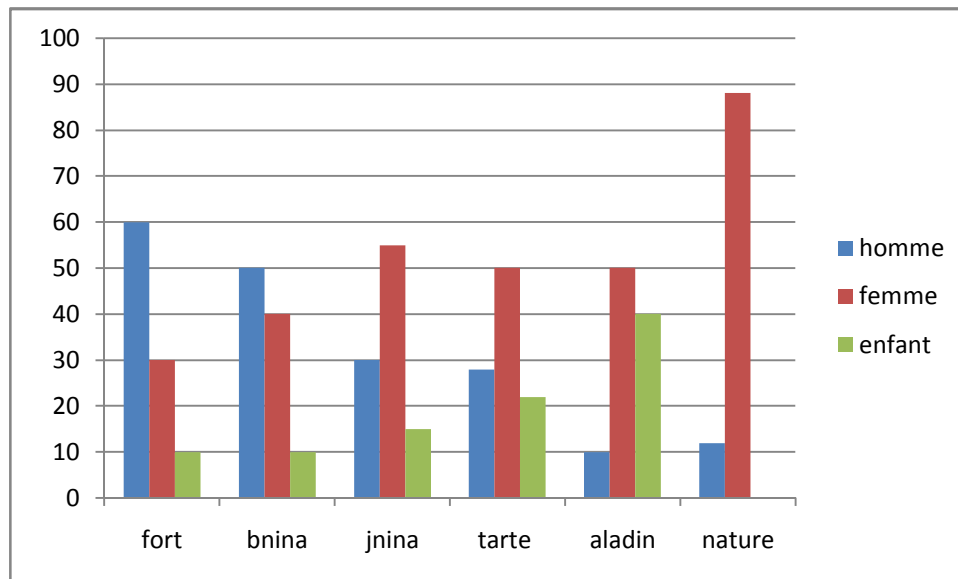


Figure 19 : Taux des yaourts consommés relatif aux personnes interrogés.

On observe que la consommation des différents types de yaourts est variable avec le sexe, les hommes consomment beaucoup plus tout ce qui est yaourt aromatisé (fort), les crèmes dessert (Bnina) ensuite les yaourts brassés et fruités, ils n'aiment pas le yaourt nature.

Tandis que les femmes ont une préférence pour les yaourts brassés et fruités, avec une dominance de choix vers le yaourt nature. Selon les observations relevées, le yaourt nature est un produit diététique qui est de plus, très utilisé pour les préparations culinaires.

Pour les enfants, on a remarqué que leur choix se porte pour le yaourt (Aladin) qui est un yaourt de consistance liquide, produit conçu pour les enfants, probablement parce qu'il est facile à consommer et parce que les enfants sont attirés par sa publicité.

6. Enquête auprès des consommateurs sur choix de consommation des produits laitiers :

Le choix de consommation des produits laitiers est représenté dans le diagramme de la figure 20.

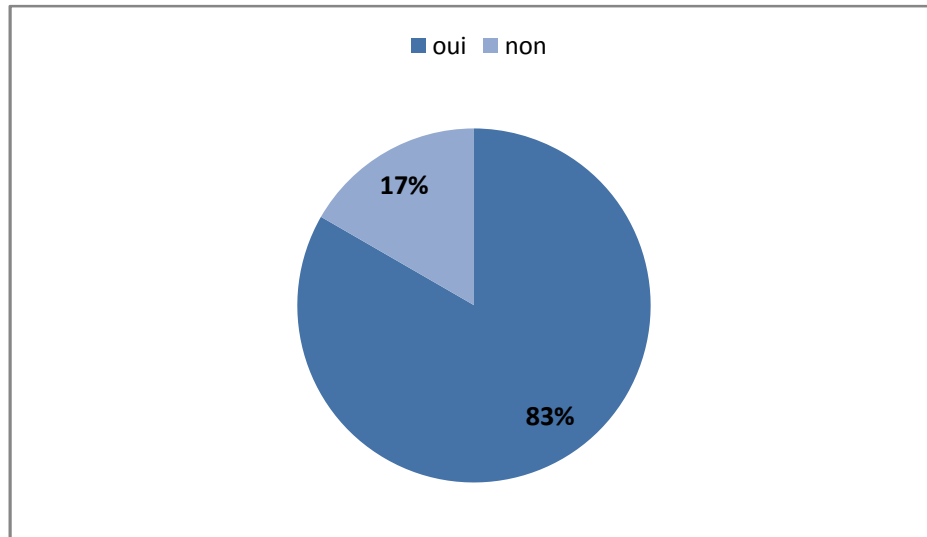


Figure 20 : Proportion de la consommation des produits laitiers.

Sur les personnes interrogées, 83% d'entre elles consomment les produits laitiers contre 17%. Ce choix est dû au fait que les produits laitiers sont riches en nutriments particulièrement en calcium et sont bénéfiques pour la santé, surtout pour les enfants pendant leur croissance.

Les autres personnes ne consomment pas les produits laitiers car elles jugent que leur odeur est désagréable et certaines personnes font des allergies au lactose.

7. Enquête auprès des consommateurs sur l'existence d'un yaourt enrichi en sirop de datte:

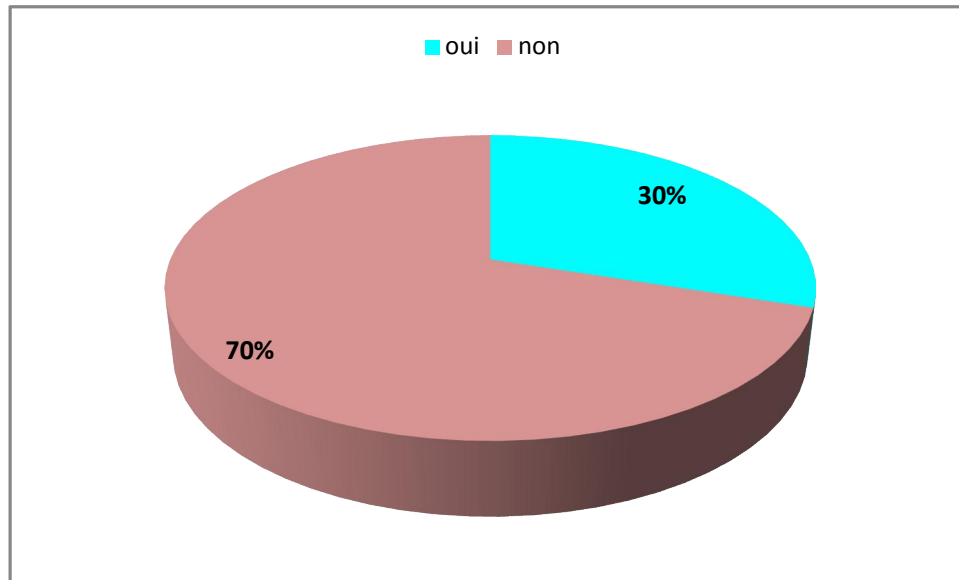


Figure 21 : Proportion des personnes connaissant l'existence d'un yaourt enrichis en dattes.

Durant notre enquête, nous avons voulu savoir si les personnes interrogées ont déjà eu l'occasion de voir un yaourt enrichi en dattes. Une proportion de 30% d'enquêtés ont répondu par « oui ». Il apparaît pour 70% de personnes n'avoir jamais vu de yaourt à base de sirop de datte ou de morceaux de datte uniquement (figure 21) . Suite à cette question, nous avons demandé aux personnes questionnés ce qu'ils pensaient de notre idée de produire un yaourt à base de sirop de datte (figure 22).

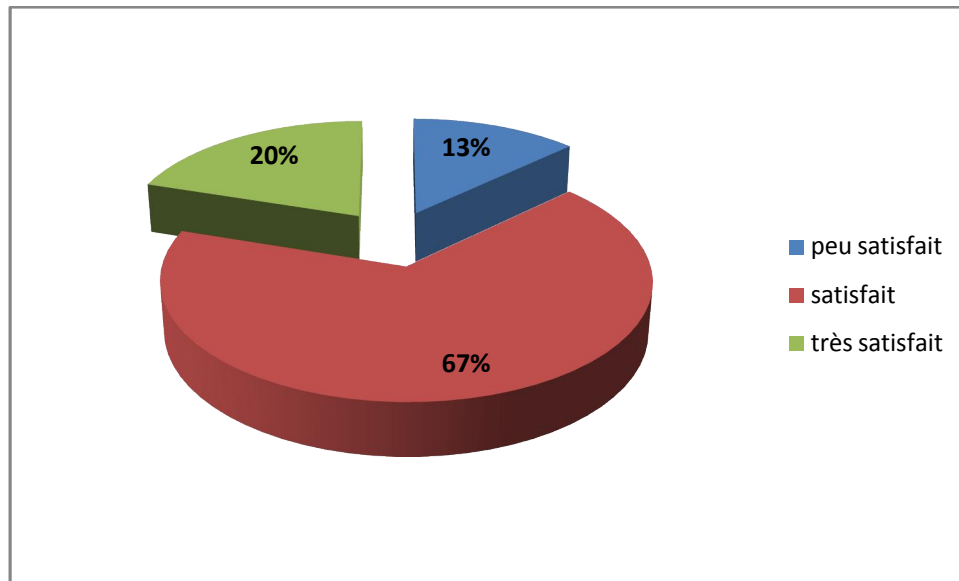


Figure 22 : Niveaux de satisfaction de l'idée de l'étude.

Parmi ces personnes 87% ont trouvé l'idée originale et étaient très favorable (67%) ou favorable (20%) à l'idée de produire un yaourt avec un fruit spécifique à notre pays.

8.Evaluation sensorielle :

8.1 Classification des attributs :

Il existe une grande variété de mots pour traduire les impressions sensorielles (vue, olfaction, goût, etc.), surtout lorsque la description est libre. Après l'examen des résultats du test de dégustation, nous avons essayé de classer les attributs donnés par les dégustateurs en attributs positifs et négatifs selon le tableau suivant pour évaluer un peu l'acceptabilité générale des yaourts.

Tableau 02 : Classification des attributs

Point d'analyse	Attribut positif	Attribut négatif
Couleur	Attirant	Non-attirant
Arôme	agréable	Désagréable
Aspect	Absence de lactosérum	Présence de lactosérum
Goût	Sucré Acide salé	Amère
Texture	Lisse collant	Grumeleux
Arrière-goût	Intense en goût Riche en arôme persistante	Courte

8.2A appréciation visuelle :

1) Couleur :

Les résultats de l'analyse sensorielle à savoir la couleur sont représentés dans le tableau 03 et la figure 23

Tableau 03 : Taux d'acceptabilité des yaourts selon la couleur

échantillon attribut		5ml	10ml	15ml	20ml
		La couleur			
La couleur	Attribut positif	94%	26%	40%	67%
	Attribut négatif	6%	74%	60%	33%

Selon les attributs, les résultats obtenus représentent le pourcentage de satisfaction du panel de dégustation en fonction de dosage du sirop de dattes ajouté dans le

yaourt élaboré. Le tableau 03 montre que le yaourt incorporé à 5 ml de sirop de dattes a reçu le meilleur score (94 %), suivi de yaourt témoin et le yaourt incorporé à 20 ml et de 15 ml de sirop de dattes ont reçu également un score acceptable (tableau 03). Par contre le yaourt incorporé à 10 ml du sirop de datte a obtenu une note inferieure à 10 indiquant une mauvaise acceptabilité sensorielle. Ces résultats démontrent que le changement de couleur de blanc au brun foncé qui caractérise le sirop de datte en fonction de la concentration rajoutée.

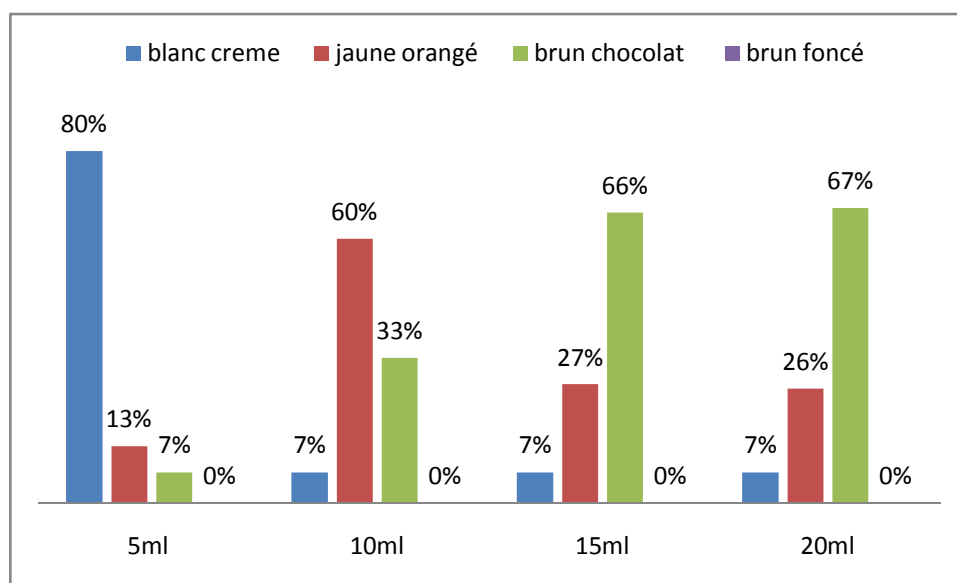


Figure 23 : Satisfaction du panel en fonction de la couleur.

La couleur des yaourts préparés à base de sirop de dattes est fonction de la concentration qui a été ajoutée au départ.

La figure montre bien que dans 80 % des dégustateurs, l'échantillon à faible concentration en sirop de dattes était faiblement coloré (blanc crème). Ensuite la couleur d'intensifié de jaune orangée puis brun chocolat vers le brun foncé respectivement de 60% ; 66% et 67% selon les panélistes. (Figure 24)

2) Aspect :

Le taux d'acceptabilité des échantillons des yaourts au sirop de dattes selon leur aspect est représenté dans le tableau 04.

Tableau 04 : Taux d'acceptabilité des yaourts selon l'aspect

échantillon		5ml	10ml	15ml	20ml
L'aspect	Attribut positif	60%	14%	54%	66%
	Attribut négatif	40%	86%	46%	34%

Pour la notation du caractère « Aspect » selon la présence ou l'absence de lactosérum, plus de 50%. (54-66%) des panélistes notent l'absence de lactosérum dans les échantillons dosés à 5, 15, et 20ml de sirop de dattes, contre 15% d'entre eux (Tableau 04).

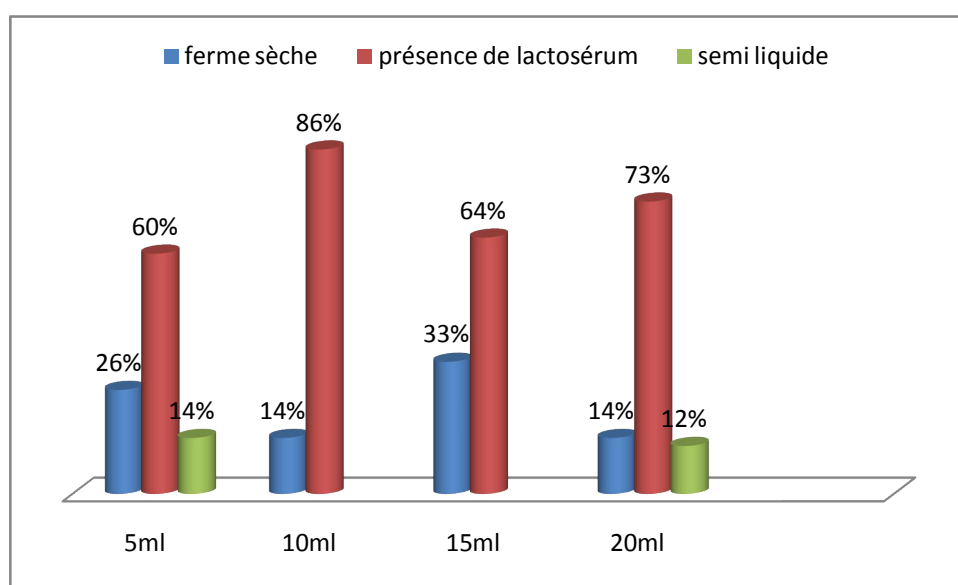


Figure 24 : Satisfaction du panel selon l'aspect.

Selon les dégustateurs, les yaourts additionnés au sirop de dattes sont de consistance ferme sèche pour les échantillons à 5 et 15 ml de sirop de dattes, moyennement pour les échantillons à 10 et 20 ml de sirop de dattes. Certains d'entre eux trouvent un aspect semi-liquide au yaourt dosé à 5 et 20 ml. Où faiblement à celui de 15 ml.

Il s'agit ici d'une appréciation personnelle selon la consistance préférée du panéliste.

8.3 Appréciation olfactive :

1) Arôme :

Selon l'attribut « arôme » agréable ou non agréable des yaourts dosés aux différentes concentrations de sirop de dattes. (Tableau 05) (Figure 25)

Tableau 05 : Taux d'acceptabilité des yaourts selon l'arôme

échantillon		5ml	10ml	15ml	20ml
L'arôme	Attribut positif	67%	74%	80%	94%
	Attribut négatif	33%	26%	20%	6%

Les panelistes donnent des scores élevés de 94, 80, 74 et 67% pour les échantillons dosés respectivement à 20, 15, 10 et 5 ml de sirop de dattes. Tous les panélistes trouvent agréable l'arôme des 4 échantillons.

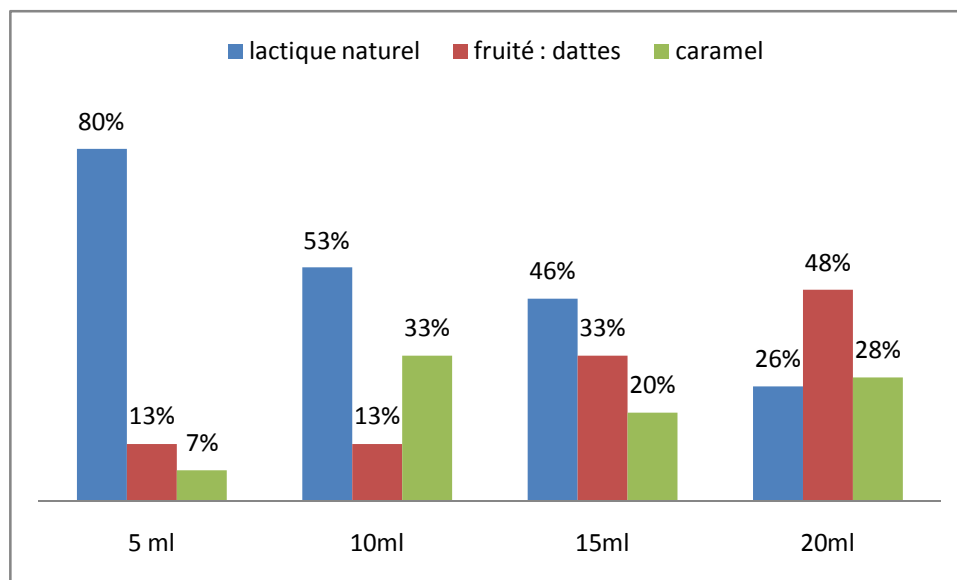


Figure 25 : Satisfaction du panel selon la l'arôme.

En ce qui concerne la distinction entre l'arôme fruité dattes et caramel, les échantillons dosés à 15 et 20ml de sirop de dattes donnent le meilleur pourcentage de 33% et 48 % respectivement.

En effet, ces deux échantillons présentent un arôme agréable, caractéristique à la présence de sirop de dattes, légèrement caramélisé.

Les échantillons faiblement dosés au sirop de dattes(5 et 10ml) ont contrairement aux deux autres un arôme lactique (80 et 53%).

8.4 Appréciation gustative :

1) Texture :

Le taux d’acceptabilité des échantillons des yaourts au sirop de dattes selon leur texture et représentés dans le tableau 06 (Figure 26).

Tableau 06 : Taux d’acceptabilité des yaourts selon la texture

Echantillon		5ml	10ml	15ml	20ml
Attribut					
La texture	Attribut positif	67%	86%	60%	86%
	Attribut négatif	33%	14%	40%	14%

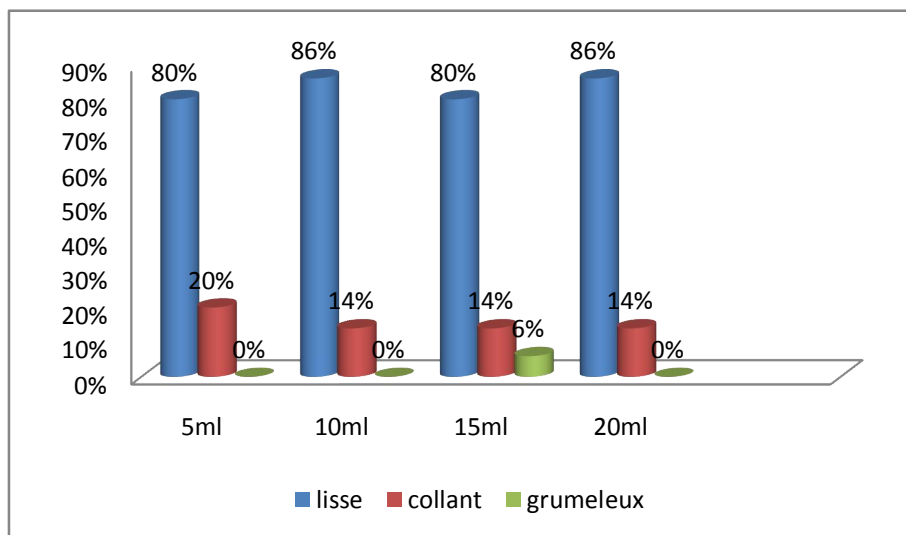


Figure 26 : Satisfaction du panel selon la texture.

Pour le caractère texture, les résultats de la figure 26 qui représente le pourcentage de satisfaction du panel de dégustation en fonction de dosage de sirop de dattes ajouté dans le yaourt élaboré, montrent que le yaourt incorporés à 10ml et 20ml ont reçu un score acceptable, en alternance le yaourt incorporé à 5ml et 15 ml de sirop de dattes a obtenu un pourcentage de 80%.

Montrent que les yaourts sont proches dans les score (80à 86%) en ce qui concerne l'aspect lisse.

Ces résultats indiquant une variété de choix d'acceptabilité sensorielle.

2) Goût :

Concernant les attributs du goût, l'appréciation des panélistes était variable en fonction de la perception individuelle et du choix du panéliste. (Tableau 07) (Figure 27)

Tableau 07 : Taux d'acceptabilité des yaourts selon le goût

échantillon		5ml	10ml	15ml	20ml
Le gout	Attribut positif	80%	40%	67%	100%
	Attribut négatif	20%	60%	33%	0%

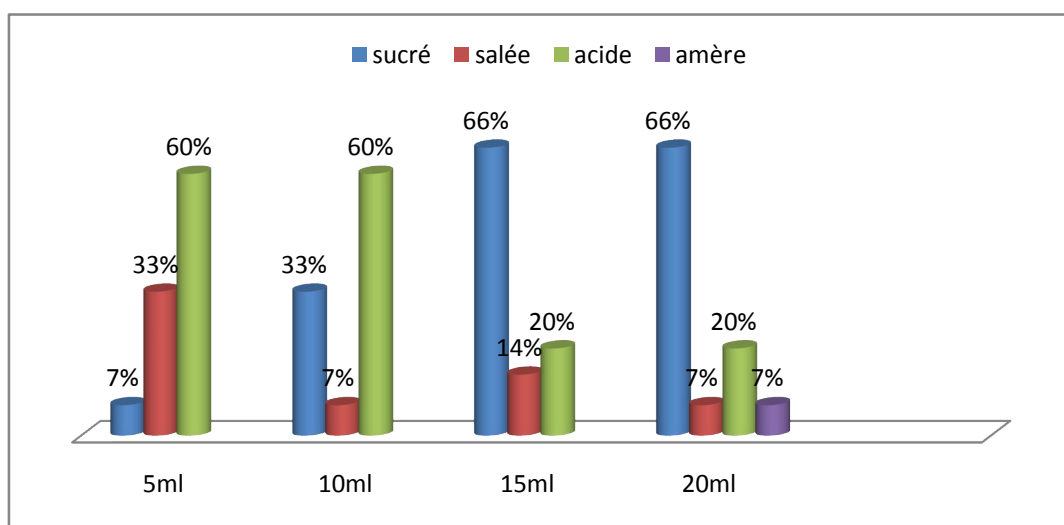


Figure 27 : Satisfaction du panel selon le goût.

Les résultats révèlent que le yaourt dosé à 15 et 20 ml de sirop de dattes sont très appréciés par les dégustateurs (66%) pour le goût sucré, légèrement acide (20%). Par contre les échantillons dosés à 5 et 10ml de sirop de dattes ont été jugé plutôt acide (60%) légèrement salé pour celui dosé à 5 ml.

3) Arrière goût :

Pour le profil « arrière goût », les résultats du tableau 08 ci-dessous, représente le pourcentage de satisfaction du panel de dégustation en fonction de dosage du sirop de dattes ajoutée dans le yaourt élaboré, révèle que le yaourt incorporé à 20ml de sirop de dattes a reçu le meilleur score (80%), suivi de yaourt incorporé à 15ml (de sirop de dattes avec un pourcentage de (60%). (Tableau 08) (Figure 28)

Tableau 08 : Taux d'acceptabilité des yaourts selon l'arrière goût

Echantillon		5ml	10ml	15ml	20ml
L'arrière goût	Attribut positif	20%	33%	60%	80%
	Attribut négatif	80%	67%	40%	20%

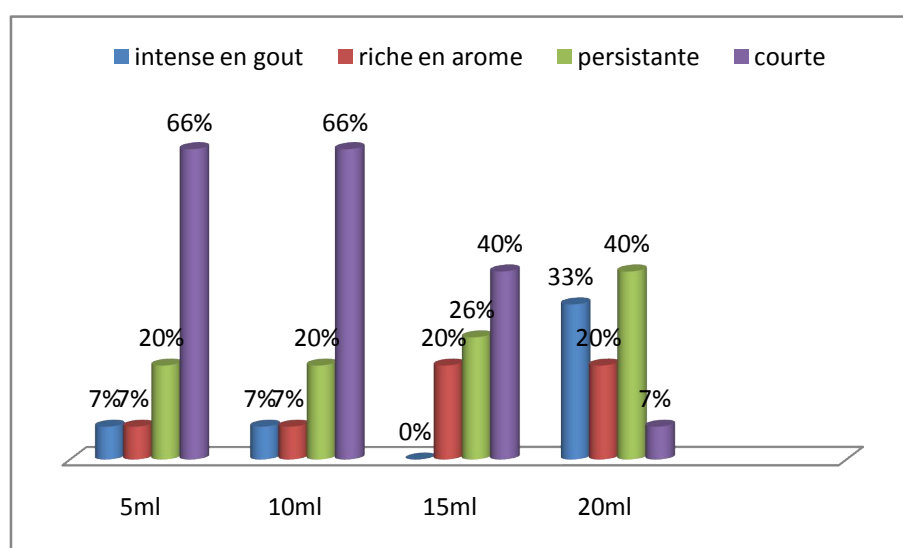


Figure 28 : Satisfaction du panel selon l'arrière goût.

La figure 28 montre bien que le yaourt dosé à 20 ml de sirop de dattes riche en arôme, avec un goût intense et particulièrement, persistant, comparativement au autres échantillons, de même, ces résultats montrent que l'évaluation de l'arrière-goût est difficile à apprécier, car le panel est diversifié, et l'évaluation diffère d'une personne à l'autre.

9.Évaluation générale :

L'évaluation sensorielle pour l'ensemble des yaourts est représentée dans la figure 29

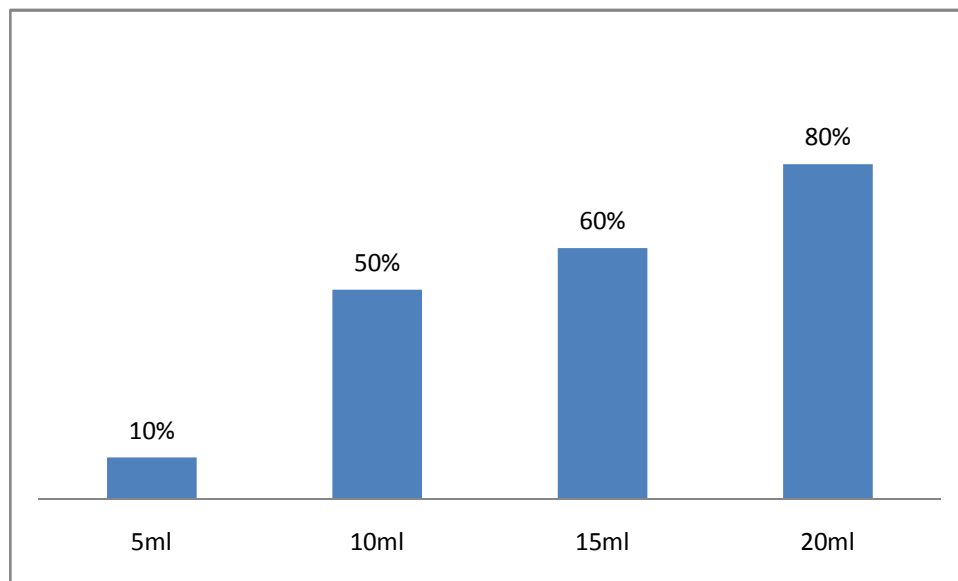


Figure 29 :Taux d'acceptabilité pour chacun des yaourts.

On observe que le yaourt dosé à 20 ml de sirop de dattes est le yaourt le plus accepté et apprécié avec un pourcentage de 80%. Viennent ensuite, le yaourt avec un dosage de (15 ml, 10 ml et 5ml) de sirop de dattes respectivement avec un pourcentage moyen de 60, 50, et 10 %.

Finalement, le yaourt dosé à 5 ml du sirop de dattes a été le moins accepté par les dégustateurs (figure 29).

Conclusion

Conclusion

Ce travail avait pour objectif de savoir si les deux bactéries lactiques de yaourt commercialisés Soummam Nature et Danone aromatisé restent vivantes à la DLC , et nous a permis de fabriquer un yaourt enrichi en sirop de dattes et vérifier si ce dernier est classé comme un meilleur conservateur.

Concernant l'application technologique, globalement, on peut dire que l'utilisation de sirop de dattes comme additif alimentaire, nous a permis d'obtenir des yaourts enrichis en anti-oxydants tels que le cuivre , le zinc et le sélénium. (**Sirop de datte bio, 2019**).

Les quatre yaourts fabriqués, additionné de sirop de dattes de la variété Hmira, ont acquis des couleurs de blanc-crème à brun chocolat, appréciable à la vue. De plus ces yaourts ont acquis un arôme typique et un goût franc en dattes particulièrement pour les deux dernières doses.

Les résultats des analyses microbiologiques des cinq yaourts ont montré clairement leur parfaite conformité aux normes, puisque on a trouvé des bactéries lactiques indénombrables après plus de 15 jours de la fabrication et aussi un ph proche à la neutralité.

Le test de dégustation a permis de faire ressortir le classement de préférence suivant: en premier lieu, le yaourt à 20 ml de sirop de datte suivi de yaourt à 15ml .

Il est donc possible de produire un yaourt étuvé, aromatisé et coloré spécifiquement et à forte valeur ajoutée par l'utilisation d'un sirop de datte comme ingrédient naturel.

Le sirop de dattes offre de grandes perspectives dans la technologie de fabrication des produits laitiers tels que, le yaourt, et peut être considéré comme un conservateur où les bactéries lactiques sont restés vivantes après 1 mois de fabrication et avec un grand nombre comparativement avec le nombre de colonies bactériennes obtenues dans les yaourts commercialisés où le nombre des bactéries était inférieur à 15 colonies à la DLC.

Référence

bibliographique

Table des matières

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction.....	10

Première partie : étude bibliographique

Chapitre I : le yaourt

1. Généralité	13
2. Définition.....	13
3. Les différents types de yaourt	13
3.1. Selon la texture.....	13
3.1.1. Le yaourt brassé	13
3.1.2. Le yaourt à boire.....	13
3.1.3 yaourts entiers.....	13
3.2.Selon le goût.....	13
3.2.1 Yaourt sucré.....	13
3.2.2. Yaourt au fruits au miel à la confiture	13
3.2.3 Yaourt aromatisé.....	14
4. Rôle et propriété des levains lactiques.....	14
5. Matières premières et ingrédients	14
6. Fabrication industrielle du yaourt.....	14
6.1 Traitement du lait.....	14
6.2 Ensemencement.....	14
6.3 Fermentation	15
7. Les bactéries lactiques	15
7.1 Lactobacillus bulgaricus.....	15

Affer .M, Bouziane.T, (2013). L'effet de l'incorporation de la farine de pois chiche sur le lait fermenté type yaourt.

Al-Shahib W., Marshall R.J.,(2003). The fruit of the date palm: it's possible use as the best food for the future International Journal of Food Sciences and Nutrition, 54, 247-259 pp.

AMRANI .Y., (2002). Comportement d'un stock de la pâte de datte traitée par thermisation en atmosphère modifié et au froid, mémoire d'ingénieur d'état en agronomie, Mostaganem, 16 p.

BEAL C et SODINI I., (2012). Fabrication des yaourts et des laits fermentés, Techniques de l'Ingénieur f6315, Paris-France, 16p.

Béal C. & Sodini I. (2003). Fabrication des yaourts et des laits fermentés. Techniques de l'Ingénieur, traité Agroalimentaire, Doc, F6 315.

Béal C. et Sodini I. (2003). Fabrication des yaourts et des laits fermentés. Techniques de l'Ingénieur, traité Agroalimentaire, Doc. F6315.

BELFODIL Asma, AMMAR AOUCHICHE Amel, Caractérisation physico- chimique et microbiologique des yaourts industriels collectés dans la willaya de Bordj Bou Arreridj : Evaluation In vitro des effets relatifs aux levains thermophiles ,Mémoire ,université de BBA,(**2017-2018**).

Booij I., Piombo G., Risterucci J.M., Coupe M., Thomas D. et Ferry M.,(1992). Etude de la composition chimique de dattes à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivar de palmier dattier (Phoenix dactylifera L.). Journal of Fruits. 47(6):667-77.

Boudier J.F. (1990) : Produits frais. In laits et produits laitier. Vache – Brebis – Chèvre

Cerning J., Buillanne C. & Landon M. (1990). Comparaison of exocellular polysaccharide production by thermophilic lactic acid bacteria. Science des aliments, **10**, 443-451.

Code Alimentarius, normes alimentaires internationales, normes générales pour les additifs alimentaires, codex Stan 192-1995. P26.

- Codex Alimentarius.** Normes n°A 11(A).- Rome .FAO/OMS,1975.- p 86
- Cook J.A. et Furr J.R., (1952).** Sugars in the fruits of soft, semi-dry and dry commercial date varieties. Date Grower's Institute Report. 29 :3-4.
- Dellaglio F., De Rossart H., Torrianis S., Curique M. & Janssens D. (1994).**
- Doleyres Y. (2003).** Production en continue du ferment lactique probiotique par la technologie des cellules immobilisées. Thèse de Doctorat. Université de Laval, Quebec .
- Driessen F.M. (1981).** Proticooperation of yogurt bacteria in continuous culture In : Mixed Cultures Fermentation. M.E. Buchell , J.H. Slater (Eds.). Academic Press. New York. Pp. 99-120.
- Driessen. F.M, (1982).** Evedence that lactobacillus in yaourt is stimulated by carbon produced by streptococcus thermophilus, mill.Dairy journal N°22.p134-144.
- El Arem A, Flamini G, Saafi E B, Issaoui M, Zayene N, Ferchichi A , Hammami M, Helal A N, Achour L. (2011).** Chemical and aroma volatile compositions of date palm (Phoenix dactylifera L.) Fruits at three maturation stages. Food Chemistry. 127, 1744 –1754.
- Elleuch M, Besbes S, Roiseux O, Blecker C, Deroanne C, Drira N, Attia H. (2008)** .Date flesh: Chemical composition and characteristics of the dietary fibre. Food Chemistry. 111, 676–682.
- Espiard E.,(2002)-** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc- Lavoisier, 360 p
- Etienne.,(2002).** Introduction à la transformation industrielle des fruits, Tec Lavoisier, Paris, New York, 147-149-150-151 p.
- FAO., (2010).** Organisation Des Notions Unies Pour L'alimentation et L'agriculture .Rome. Ita
- Farkye N.Y & Imafidon G.I (1995).** Thermal denaturation of indifenous milk enzymes. In Heat-induced changes in ilk, 2nd Ed. pp. 331-345. Ed. Fox, P.H., International Dairy Federation, Brussels.

Fridot e.,(2005). Connaissance des aliments-bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, tec et doc, Lavoisier : 25(397 pages).

Ghalem.K, (2014). L'effet de variation des doses de jus de citron sur la qualité physicochimique, microbiologique et organoleptique d'un lait fermenté type yaourt étuvé.

Hachemi Hadjer & Zouhani Lynda , Détermination des apports en substances bioactives et évaluation de l' activité antioxydante du miel de dattes ,université de bejaia , (2014-2015).

HAMMADI R., (2016). Contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique du yaourt brassé et liquide de la laiterie de WANISS, Projet de fin d'études en vue de l'Obtention du Diplôme De Docteur Vétérinaire, Université Saad Dahlab-Blida, 8-9p.

Imhof R., Glättli H. & Bosset J.O. (1994). Volatile organic aroma compounds produced by thermophilic and mesophilic mixed strain dairy starter cultures. Lebensmittel Wissenschaft und Technology , **27** , 442-449.

Kalab M., Emmons D.B. & Sargant A.G (1976). Milk gel structure V : Microstructure of yoghurt as related to the heating of milk. Milchwissenschaft , **31** ,402-408.

Keddar.F, Koubich. S,(2009). Etude de l'effet antagoniste entre les deux bactéries du yaourt (*Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus*) et les germes pathogènes (*Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*).

Lamoureux L. (2000). Exploitation de l'activité β - galactosidase de culture de Mémoire de maitrise.Université de Laval, Canada

Loones A. (1994). Lait fermenté par les bactéries lactiques. In Bactéries lactiques : Aspects fondamentaux et technologiques. Pp. 135-154. ed. De Roissart, H. et Luquet, F.M.,II, Lorica , Uriage .

Luquet F.M. & Carrieu G. (2005). Bactéries lactiques et probiotiques. Collection sciences et techniques agroalimentaires. Techniques et documantation . Lavoisier (Ed.), paris ,307.

Mahaut M., Jeantet R., Brulé G. & Schuck P. (2000). Les produits industriels laitiers. Techniques et documentation. Lavoisier (Ed.), Paris. 26-40.

Malang, S., (1998), contrôle de qualité des aliments et analyses microbiologiques 3eme éditions, p 76

Marty-tysset C., De La Torre F . & Garel J.R. (2000). Increased production of hydrogen peroxyde by lactobacillus delbruekii ssp bulgaricus upon aeration : involevement .Apslied and Enviromental Microbiology, **66**(1), 262-267.

Mehaoua.,(2006). Etude de niveau d'infestation par la cochenille blanche Parlatoria Blanchardi .Targ. 1868 (Homoptera, Diaspididae) sur une variété de palmier dans une palmeraie à Biskra. Thèse Magistère en sciences agronomiques. I.N.A. El Harrach. Alger, 142 p.

Mottar J., Bassier A., Joniau M.& Baert J. (1989) . Effet of heat-induced association of whey proteins and caseins micelles on yoghurt texture. Journal of Dairy Science,72,2247-2256.

Munier P, (1973). Le palmier dattier, Maison neuve et larose, Paris. 25-28-31-32-40-48- 141-142-221-367p.

Pari Kora E. (2004). Interaction physico-chimique sensorielles dans le yaourt brassé aromatisé : quels impact respectifs sur la perception de la texture et de la saveur ?. Thèse de doctora de l'institut national agronomique de Paris-Grignon, science aliments.

Peyront G., (2000). Cultiver le palmier dattier, Groupe de recherche et d'information (G.R.I.D.A.O). Montpellier, 109-129 p.

SAVADOGO A., TRAORE S.A., (2011). La flore microbienne et les propriétés fonctionnelles des yaourts et laits fermentés, International Journal of Biological and Chemical Sciences, 5(5) : 2057-2075.

Sawaya W.N., Khalil J.K., Safi W.M. et Al-Shalat A., (1983). Physical and Chemical Characterization of Three Saudi Date Cultivars at Various Stages of development. Journal of Food Science and Technology.16(2): 87-93.

Singh J. (1983) . Influence of heat-treatment of milk and incubation temperatures on Streptococcus thermophilus and Lactobacillus acidophilus . Milchwissenschaft, 38,347-348.

Sirop de datte bio , (2019) Realise par Conception E-Commerce.

Tamime A.Y. & Robinson R.K. (1985). Background to manufacturing practice. In yoghurt. Science and technology. Pp. 7-90. ed. Tamime, A.Y. et Robinson, R.K. , Pergamon Press, Paris.

Tamime A.Y. et Robinson R.K.,(2001). Yoghurt: Science and Technology. 2nd edn. CRC Press, Boca Raton, FL.

Vignola C. I. (2002). Science et technologie du lait : transformation du lait. Lavoisier (Ed.) Paris.

7.2 Streptococcus thermophilus.....	15
8. Symbiose entre les souches du yaourt.....	16
9. Principaux facteurs influençant le métabolisme des bactéries lactiques	16
9.1 Facteurs physique	16
9.1.1 La température.....	16
9.1.2 L'activité d'eau.....	17
9.2 Facteurs chimiques	17
9.2.1 La qualité du lait	17
9.2.2 Le traitement thermique.....	17
9.2.3 Le ph.....	17
9.3 Facteurs microbiologiques.....	18
9.3.1 Le taux d'ensemencement.....	18
9.3.2 Les équilibres de population.....	18
10. Caractéristiques organoleptiques.....	18
11. les bienfaits de yaourt	18

Chapitre II : le yaourt commercialisé (Soummam)

1. Historique de laiterie Soummam.....	20
2. Circuit de distribution	21
2.1 Définition	21
2.2 Liste des produits Soummam.....	22
3. Historique de laiterie Danone	23

Chapitre III : Sirop de dattes

1. Généralité.....	25
2. Définition de la datte	25
3. Formation et maturation de la datte	26
4. Composition chimiques des dattes	27

5. Classification des dattes	27
5.1 Selon la consistance	27
5.1.1 Les dattes sèches	27
5.1.2 Les dattes demi-molles.....	27
5.1.3 Les dattes molles	27
6. Principales variétés cultivés en Algérie	27
6.1. Dèglet-Nour.....	27
6.2. Ghars.....	28
6.3. Dègla Beida	28
6.4. Mech Dègla	28
6.5. Hmira.....	28
7. Le sirop de dattes.....	28
8. Composition de sirop de dattes	29
9. Préparation de sirop.....	29

Deuxième partie : étude expérimental

Chapitre IV : Matériel et Méthodes

1. L'objectif	31
2. Matériels et méthodes	31
2.1. Matériels	31
2.2. Méthodes	31
3. Analyses microbiologique.....	31
4. Préparation de ferment lactique.....	32
5. La fabrication de lait fermenté type yaourt.....	32
5.1. Yaourt nature.....	33
5.2 .Yaourt à différentes doses du sirop de datte.....	34
6. Analyse sensorielle.....	34
7. Enquête au niveau des supérettes de la région de Mostaganem	35

Chapitre V : Résultats et discussion

1. Les analyses microbiologiques.....	37
2. Dénombrement des bactéries.....	37
3. Mesure de ph.....	38
4. La coloration Gram.....	39
5. Les résultats de l'enquête auprès des consommateurs	40
6. Enquête auprès des consommateurs sur choix de consommation des produits laitiers.....	41
7. Enquête auprès des consommateurs sur l'existence d'un yaourt enrichi en sirop de datte sur le marché	42
8. Evaluation sensorielle.....	43
8.1 Classification des attributs	43
8.2 Appréciation visuelle	44
8.2.1 Couleur	44
8.2.2 Aspect	45
8.3 Appréciation olfactive	47
8.3.1 Arôme.....	47
8.4 Appréciation gustative	48
8.4.1 Texture.....	48
8.4.2 Le goût.....	49
8.4.3 L'arrière goût.....	50
9. Evaluation générale	51
Conclusion	53
Référence bibliographique	55
Tables des matières.....	61
Annexes	

Annexes

Annexe A

Préparation des milieux de culture :

Après un pesage de 62 g de poudre MRS et 4 g d'agar ces derniers sont ajoutés dans 500 ml d'eau distillée. D'autre part 27,40 g de poudre de M17 et 4 g d'agar sont ajoutés à 500 ml d'eau distillée, les laisser agités et chauffés dans un agitateur pendant 15 min puis les mettre dans des flacons en verre passant à l'autoclave à 120°C pendant 15 min.



Figure : Les milieux de culture MRS et M17

Préparation de la solution mère et les dilutions :

(9 g de Na Cl dans un litre d'eau distillée) .

10 g de yaourt sont ajoutés à 90 ml d'une solution d'eau physiologique pour avoir la solution mère. A partir de cette dernière, les dilutions décimales (10^{-1} 10^{-4}) ont été préparées comme suit : dans un tube à essai contenant 9 ml de diluant d'eau physiologique , introduire aseptiquement 1 ml de la solution mère afin de réaliser une solution de (10^{-1} puis 10^{-2}etc).

Réalisation d'un ensemencement en profondeur dans 30 boîtes de pétri puis les mettre dans l'étuve à 44°C pendant 48 h pour le dénombrement des bactérie lactique.

Annexe A



Figure : Les dilutions

Annexe B

Coloration Gram :

Réalisation de frottis :

1. Plus classiquement en effectuant une fixation simple à la chaleur : sur une lame, déposer une goutte d'eau stérile.
2. Ajouter à la goutte une colonie isolée.
3. Étaler et fixer à la chaleur par un bec benzène. Une fois sèche, recouvrir la lame d'alcool pendant une minute.
4. Retirer l'alcool et mettre à sécher sur le bec benzène.

Réalisation de la coloration :

1. Coloration par le violet de gentiane ou cristal violet. Laissez agir de 30 s à 1 min, puis rincez à l'eau
2. Mordançage au Lugol : recouvrez de Lugol et laissez agir le même temps que le violet de gentiane ; rincez à l'eau distillé .
3. Décoloration à l'alcool : Cette l'étape est la plus importante de la coloration. Versez goutte à goutte l'alcool sur la lame inclinée obliquement,
4. surveillez la décoloration qui doit être rapide. Le filet doit être clair à la fin de la décoloration.
5. Rincez abondamment avec de l'eau distillé pour stopper la décoloration.
6. Recoloration à la fuchsine.

Mettre de l'eau distillée sur la lame et quelques gouttes de fuchsine. Laissez agir 1 minute. Lavez doucement à l'eau distillé .

1. Faire séché la lame sur le bec benzène
2. Observation avec une goutte d'huile à immersion objectif 100 (grossissement ×1000).

Annexe B

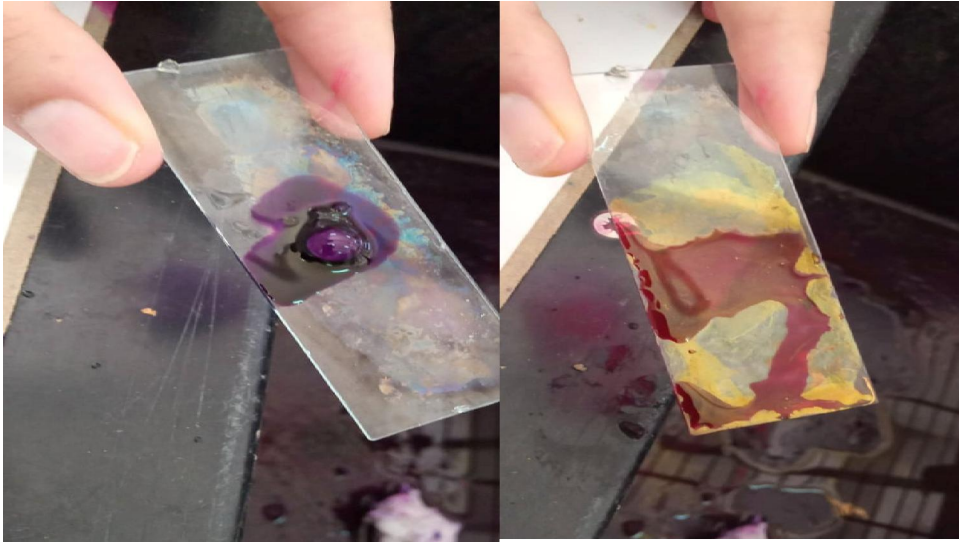


Figure : Coloration Gram

Résumé

La présente étude œuvre à valoriser les produits alimentaire transformés des dattes, parmi lesquels la valorisation de l'utilisation de sirop de dattes ayant une faible valeur commerciale à travers son utilisation pour la préparation du yaourt . Dans ce travail, nous avons utilisé le sirop d'une variété des dattes connue sous le nom de «Hmira» comme ingrédients dans la fabrication d'un yaourt. Nous avons étudié cinq type de yaourts chacun est préparé en différents types des dosages de sirop de datte comme suit : yaourt témoin , yaourt à une concentration 5ml , 10ml ,15 ml et à 20ml de sirop de datte , les résultats des analyses microbiologiques des cinq yaourts ont montré clairement leur parfaite conformité aux normes. Les analyses organoleptiques et le test de dégustation des yaourts que nous avons réalisé pour les cinq concentrations de sirop de datte, montrent une excellente acceptabilité de ces yaourts.

Mots clé : Yaourt, sirop de datte , datte hmira , analyses organoleptiques , test de dégustation, analyses microbiologiques .

ملخص

يهدف هذا البحث العلمي إلى تثمين المتوجات التحويلية للتمر وذلك من خلال تثمين التمر ذو القيمة التسويقية الضعيفة في تحضير الزبادي وفي هذا النطاق استعمل عسل التمر (الرب) صنف " حميرة " كمكون في تحضير الزبادي ، وقد قمنا بتحضير خمسة اصناف من الزبادي بجرع مختلفة 5مل 10مل 15 مل 20 مل من عسل التمر . توضح نتائج التحليل الميكروبيولوجية للانواع الخمسة من الزبادي لانطباقها مع المعايير الدولية كما ان نتائج اختبار التذوق المجرى للا نواع الخمسة من الزبادي و التي قام بها مجموعة من المستهلكين اظهرت نسبة قبول ممتازة لهذا الزبادي.

كلمات مفتاحية

زبادي عسل التمر (الرب) تمر الحميرة اختبار التذوق تحاليل ميكروبيولوجية .

Abstract

The present study works to valorize the processed food products of the dates, among which the valorization of the use of the date syrup having a low commercial value through its use for the preparation of yogurt. In this work, we used the syrup of a variety of dates known as "Hmira" as ingredients in the manufacture of a yoghurt. We have studied five types of yogurt each is prepared in different types of dosage of date syrup as follows: yogurt has 5 ml , 10 ml , 15 ml ,and has 20 ml of date syrup .

The results of the microbiological analyzes of five yogurts clearly showed their perfect compliance with the standards. The organoleptic analyzes and the tasting test that we carried out for the five types of yogurts, were carried out with tasters, show an excellent acceptability of these yogurts.

Key words :

Yogurt , date syrup , date Hmira , organoleptic analyzes , tasting test , microbiological analyzes .