

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبو بكر بلقايد – تلمسان
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM
كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de
l'Univers
Département de Biologie



MÉMOIRE

Présenté par

Derkaoui Hanane
Senouci Khawla

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Sécurité Agro-alimentaire et Assurance de Qualité

Thème

Etude des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques de déchet des sirops de trois variétés de dattes « Deglet-Nour », « Ghars » et « Mnagger » de la région de Biskra

Soutenu le, devant le jury composé de :

Encadrant Mr BARKA Mohamed Salih MCA Univ. Abou Bekr Belkaïd Tlemcen
Examineur Mr BELYAGOUBI Larbi MCA Univ. Abou Bekr Belkaïd Tlemcen
Examineur Mr BENYOUB Noureddine MAA Univ. Abou Bekr Belkaïd Tlemcen

Année universitaire 2020/2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَمِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ نَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا

وَرِزْقًا حَسَنًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٦٧﴾

سورة النحل / 67

Remerciements

*N*ous remercions tous d'abord ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la force, la patience, la santé pour nous avoir accordé la volonté et le courage pour élaborer ce travail

*A*u terme de cette recherche, nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre promoteur Mr BARKA Mohamed Salih. Maitre de conférences classe A pour avoir accepté de nous encadrer et dirigé, pour ses prestigieux conseils, ses orientations pour assurer le succès de ce travail.

*N*os remerciements à Mr BELYAGOUBI Larbi. Maitre de conférences classe A qui fait l'honneur d'accepter d'être l'examineur de ce travail.

*N*os vifs remerciement à Mr BENYOUB Noureddine Maitre Assistant classe A pour avoir accepté d'examiner notre mémoire.

*N*ous adressons notre profond remerciement aussi à l'équipe de laboratoire de la faculté des SNV pour leur aidées qu'ils nous avons donnés.

*N*ous remercions toute personne ayant contribué de près ou de loin directement ou indirectement à la réalisation de ce travail notamment M^{elle} MAOUEDJ Asma

*M*es remerciements particuliers s'adressent à tous les enseignants des départements de Biologie et Agronomie qui ont contribué à notre formation.



Dédicace

Je remercie le bon Dieu pour tout

Et Je dédie ce modeste travail

*A ma mère, je ne peux jamais imaginer une vie sans
toi, merci pour ta patience, pour ton soutien infini pour tes conseils
d'or tout long de ma vie,*

A mon père qui a été pour moi un appui dans tous les domaines

A ma sœur Ghizlène

A mes frères Mohamed Sofiane et Yassine

A toutes ma famille

A mon chéri

A ma chère binôme Khawla

Mes proches amies Samia, khawla, Nadjwa et Hadjer

*Je me rappellerai toujours de tous les bons moments que nous avons partagés
ensembles et qui resteront gravés dans ma mémoire*

Hanane

Dédicace

A mes très chers parents ;

*Affables, honorables, aimables : vous représentez pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Vos prières et votre bénédiction
Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez
pour tous
les sacrifices que vous n'avez cessé de me donner.*

A mes frères Kamel Tarek et Lakhder

A Asma, Ritadj et Racim

A mon marie Hichem

A chère binôme Hanane

A toutes ma famille et mes amis

Khawla

تتميز الجزائر بالإنتاج الوفير للتمور، التي يتم توجيهها للاستهلاك المباشر او تحويلها الى منتجات غذائية من بينها شراب التمر نظرا لتزايد القدرة الإنتاجية لشراب التمر تزايدت مخلفاته، هذه المخلفات يتم رميها او توجيهها الى علف الماشية. في عملنا قمنا بدراسة حول القيم الغذائية حيث قمنا بإحضار ثلاث عينات من المخلفات لثلاث أنواع من التمور (دقلة نور، غرس، منقر) من ولاية بسكرة، تناول هذه الدراسة من جهة الخواص الفيزيوكيميائية حيث أظهرت النتائج المتحصل عليها ان بقايا شراب التمر غنية بالسكر الكلي 36%، 39%، 25% والسكريوز 20%، 19%، 10% على التوالي وفقيرة من المواد الدسمة 0.37%، 0.30%، 0.12% بينما المعايير الفيزيوكيميائية المتمثلة في تركيز الحموضة بمقدار 0.56%، 0.3%، 0.2% ونسبة الرطوبة 18%، 35%، 10% والرماد 1.6، 1.2، 1% على التوالي والالياف 1.1%، 1.4%، 1.19% كمية البوليفينول 0.052%، 0.032%، 0.24% مغ على التوالي و من جهة أخرى الخواص الميكروبيولوجية حيث قمنا بحضن العينات السابقة ضمن شروط ملائمة تسمح بالكشف عن

« Germes totaux , *Staphylocoques*, *Escherichia coli* »

حيث أظهرت النتائج المتحصل عليها ان العينات المدروسة سابقا لا تحتوي على هذه الأنواع الميكروبيولوجية

الكلمات المفتاحية:

بقايا شراب التمر (دقلة نور، غرس، منقر) بسكرة خواص فيزيوكيميائية خواص ميكروبيولوجية.

Résumé

L'Algérie se caractérise par une production abondante de dattes, qui sont destinées à la consommation directe ou transformées en produits alimentaires, y compris le sirop de dattes. En raison de l'augmentation de la capacité de production de sirop de dattes, la quantité de ces résidus est augmentée, ces derniers sont jetés ou dirigés vers l'alimentation bétail. Dans notre travail, nous avons mené une étude sur les valeurs nutritionnelles, où nous avons apporté trois échantillons des résidus de trois variétés de dattes (Deglet-Nour; Ghars; Mnagger) de la Wilaya de Biskra. Cette étude porte sur les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques. Les résultats obtenus ont montré que les résidus de sirop de dattes sont riches en sucre total raison 36% ; 39% ; 25% et saccharose 20% ; 19% ; 10% respectivement, et pauvres en matières grasses 0.37% ; 0.3% ; 0.12% respectivement, alors que les caractéristiques physico-chimiques représentées par la concentration d'acidité par 0.56% ; 0.3% ; 0.2% (g/100g), le pourcentage d'humidité est de 18% ; 35% ; 10%, cendre 1.5% ; 1.2% ; 1% respectivement et fibres 1.19% ; 1.4% ; 1.1%, la quantité de polyphénols est de 0.052 ; 0.032 ; 0.024 (mg) respectivement.

En termes de propriétés microbiologiques, nous avons incubé les échantillons précédents dans les étapes appropriées pour permettre de détecter « Germes totaux, *Staphylocoques*, *Escherichia coli* »

Les résultats obtenus ont montré que les échantillons étudiés ne contiennent pas ces espèces microbiologiques.

Mots clés

Résidus de sirop de dattes (Deglet-Nour ; Ghars ; Mnagger), Biskra, caractéristiques physico-chimiques, caractéristiques microbiologiques.

Abstract

Algeria is characterized by abundant production of dates, that are destined for direct consumption or converted into food products , including date syrup, due to the increase in the production capacity of date syrup , the amount of its wastes has increased , the latter is grown or directed to livestock feed

In our work , we conducted a study of nutritional values , where we brought three samples of wastes from three types of dates (Deglet-Nour , Ghars , Mnagger) from Biskra state , This study deals with the physicochemical and microbiological properties , the results obtained showed that the residues of date syrup are rich in total sugar 36% ; 39% ; 25% , and saccharose 20% ; 19% ; 10% respectively and pour in fats 0.37% ; 0.3 % ; 0.12% .While the physicochemical properties represented in the concentration of acid by 0.56 ; 0.3 ; 0.2 (g/100g) ,and humidity ratio 18% ; 35% ; 10% and ashes 1.5% ; 1.2% 1% respectively , Fiber 1.19% ; 1.4% ; 1.1 % , The amount of polyphénols 0.052 ; 0.032 ; 0.024 (mg) respectively.

In terms of microbiological properties , we incubated the previous samples under the appropriate conditions.

« Germes totaux , *Staphylocoques*, *Escherichia coli* »

The results obtained showed that the studied samples did not contain these microbiological species

Keywords

Date syrup residues (Deglet-Nour,Ghars,Mnagger), Biskra , characteristics physicochemical characteristics microbiological

Liste des Abréviations

MADRP : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et de la pêche

DSA : La direction des services agricole(2016) statistique agricole.

FAO : Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation Et L'agriculture

% : Pour cent

°C : Degré Celsius

Cd : Cendres

PH : Potentiel d'hydrogène

H : Heure

N :Normalité

ml : Millilitre

g : Gramme

PCA : Plate Count Agar

Liste des Figures

Figure 01 : Palmier dattier Phoenix dactylifera L	3
Figure 02 : Schéma du palmier dattier (Munier, 1973)	5
Figure 03 : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde	6
Figure 04 : Répartition géographique du palmier dattier en Algérie	7
Figure 05 : Evolution de la superficie récoltée et de la production mondiale de dattes	8
Figure 06 : Coupe longitudinal d'une datte	12
Figure 07 : Dattes stade Loulou	12
Figure 08 : Datte stade Khalal	13
Figure 09 : Dattes stade Bser	13
Figure 10 : Dattes stade Routab	13
Figure 11 : Datte stade Tamar	13
Figure 12 :L'échantillon en poudre (Originale, 2021)	26
Figure 13 : Mesure du pH des échantillons à l'aide d'un pH mètre	28
Figure 14 : Le résultat du titrage volumique du l'extrait de datte	30
Figure 15 : Les creusés au four à moufle	31
Figure 16 : Résultat après titration volumique de sucres réducteurs	37
Figure 17 : Ballon après séchage	41
Figure 18 : Teneur en eau de déchets de sirop(Rob) de trois variétés de datte étudiés	44
Figure 19 : Teneur en PH de déchets de sirop de trois variétés de dattes étudiées	45
Figure 20 : Teneurs moyennes en acidité de déchet de sirop de trois cultivars de dattes	46
Figure 21 : La teneur en cendre de déchet de sirop de trois variétés de dattes étudiée	47
Figure 22 : Teneur en fibres de déchets de sirops de trois cultivars de dattes étudiés	47
Figure 23 : Teneur en pectines de déchets de sirops de trois cultivars de dattes étudiés	48
Figure 24 : Teneur en sucres totaux de déchets de sirops de trois cultivars de dattes étudiés	49
Figure 25 : Taux de sucres réducteurs de déchets des sirops de trois cultivars de dattes étudiés	50
Figure 26 : Taux de saccharose de déchets des sirops (rob) de trois cultivars de dattes étudiés	51
Figure 27 : Absence la Flore Aérobie Mésophile Totale (Originale, 2021)	53
Figure 28 : Absence total des coliformes totaux (Originale, 2021)	54
Figure 29 : Absence total des staphylocoques (Originale, 2021)	54

Liste des tableaux

Tableau 01 : Classement des pays producteurs de dattes (FAO, 2019)	9
Tableau 02 : Répartition par wilaya, nombre des palmiers et la production des dattes en Algérie	10
Tableau 03 : Évolution des caractéristiques physico-chimiques des	12
Tableau 04 : Teneur en eau de quelques variétés de dattes de la région de Biskra	16
Tableau 05 : Teneur en sucres de quelques variétés de dattes algériennes	17
Tableau 06 : Teneur en minéraux et vitamines pour 100 g de pulpe	19
Tableau 07 : composition vitaminique moyenne de datte sèche	20
Tableau 08 : Composition chimique de noyau en %	21
Tableau 09 : Teneur en polyphénols des échantillons étudiés	49
Tableau10 : Caractérisation microbiologique	52

Sommaire

Résumé

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

INTRODUCTION

Partie bibliographique

Chapitre I : Palmier dattier

I.1 Généralités sur le palmier dattier	3
I.1.1 Historique	3
I.1.2 Palmier dattier	4
I.1.3 Systématique de phoenix dactylifera L	4
I.1.4 Répartition géographique de palmier dattier	5
a) Dans le monde	5
b) En Algérie	6
I.1.5 Production des dattes	7
a) Dans le monde	7
b) En Algérie	8
I.2 Les dattes	10
I.2.1 Description de la datte	11
I.2.2 Formation et maturation de datte	12
I.2.3 Classification des dattes	14
I.2.4 Variétés de dattes	14
a. Deglet Nour	14
b. Ghars	15
c. Mech-Degla	15
d. Degla Beida	15
I.2.5 Valeur nutritionnelle des dattes	15
I.2.6 Composition biochimique de la datte	16
I.2.6.1 Composition biochimique de la partie comestible « pulpe »	16
I.2.6.1.1 Teneur en eau	16
I.2.6.1.2 Le PH	17
I.2.6.2 Composition biochimique	17
I.2.6.2.1 Les sucres totaux et sucres réducteurs	17
I.2.6.2.2 Protéines	15
I.2.6.2.3 Lipides	18

I.2.6.2.4 Les fibres	18
I.2.6.2.5 Les minéraux	18
I.2.6.2.6 Les vitamines	19
I.2.6.2 Partie non comestible (noyau)	20

Chapitre II : Transformation des dattes

II.1 Transformation technologique des dattes	21
a. Pâte de datte	21
b. Farine de datte	21
c. Sucre de datte	21
d. Crème et confitures de dattes	22
e. Margarine	22
f. Miel de dattes	22
g. Yaourt	23
h. Sirop de datte	23
II.1.1 Les valeurs nutritionnelles du sirop des dattes	24
II.2 Mise en valeur des déchets	24
II.2. Valorisation des dattes abimées pour fabrication de bioéthanol	24
II.2.2 Valorisation des dattes abimées pour fabrication de protéines unicellulaire	24
II.2.3 Valorisation de l'extrait des noyaux de datte dans la cosméceutique	25
II.2.4 Fabrication du charbon actif	25
II.2.5 Fabrication d'un café décaféiné	25
II.2.6 Vinaigre	25
II.2.7 Alimentation bétail	25

Partie Expérimental

Chapitre III Matériel et méthode

III.1 Matériel végétal	26
III.2 Analyses physico-chimiques	27
a. Taux d'humidité	27
b. Détermination du PH	28
c. Détermination de l'acidité titrable	29
d. Détermination de la teneur en cendres	31
e. Détermination de la teneur en fibres	32
f. Détermination de la teneur en pectine sous forme de pectate de calcium	32
III.3 Analyse photochimique	34
a. Détermination de la teneur en polyphénols	34

III.4 Analyse biochimique	36
III.4.1 Détermination de teneur en sucres	36
a) Détermination de teneur en sucres réducteurs	36
b) Dosage des sucres réducteurs totaux	37
c) Taux de saccharose	38
III.4.2 Détermination de la teneur en protéines	39
III.4.3 Détermination de la teneur en lipides	40
III.5 Analyses microbiologiques	42
III.5.1 Dénombrement des germes totaux	42
III.5.2 Recherche et dénombrement des coliformes	43
III.5.3 Recherche du staphylocoque	44

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV.1 Analyses physico-chimiques	44
a. Détermination de la teneur en eau	44
b. Détermination du PH	44
c. Détermination de la teneur en acidité titrable	46
d. Détermination de la teneur en cendre	47
e. Détermination de la teneur en fibres	47
f. Détermination de la teneur en pectines	48
IV .2 Analyse photochimique	48
a. Détermination de la teneur en polyphénols	48
IV.3 Analyse biochimique	49
IV.3.1 Détermination de teneur en sucres	49
a) Détermination de la teneur en sucres totaux	49
b) Détermination de teneur en sucres réducteurs	50
c) Détermination de teneur en saccharose	51
IV.4 Caractérisation microbiologique	51
a) Flore Aérobie Mésophile Total	52
b) Coliformes totaux	53
c) <i>Staphylocoques</i>	54
Conclusion	55

Référence bibliographique

Annexe

Introduction

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera L.* constitue l'une des arbres fruitiers cultivés depuis l'antiquité.

C'est un arbre d'un grand intérêt non seulement par sa productivité élevée et la qualité de ses fruits très recherchés, mais également grâce à ses facultés d'adaptation aux régions sahariennes, où il permet de créer, au milieu du désert des oasis à méso climat favorable à la culture de plusieurs espèces arboricoles, céréalières, qui lui sont associées chaque fois que les disponibilités en eau (**Bazizen et Kadi, 2015**).

Selon les dernières statistiques (**MADR, 2017**). La superficie des palmiers dattiers en Algérie est estimée 167.663 hectares, tandis que les palmiers productifs sont estimés à 15,7 millions et ceux plantés à 18,53 millions.

La datte a toujours été depuis les temps anciens un élément important de l'alimentation tant pour les humains que pour les animaux. Elle constitue un excellent aliment, à haute valeur nutritionnelle et énergétique, l'Algérie est classé au 3^{ème} rang des pays producteurs de dattes (**FAO, 2019**).

Les dattes sont particulièrement riches en sucres et en éléments minéraux, notamment en Ca, K et Mg, les fibres diététiques et vitamines (**El-Nagga et Abd El-Tawab, 2012**). En effet, des macromolécules et d'autres micronutriments essentiels: les flavonoïdes, les composés phénoliques et les anthocyanines sont également présents dans la datte (**Al Harthi et al., 2015**).

L'Algérie ne dispose d'aucune technologie de transformation, et ne peut utiliser que des dattes molles pour conditionner et produire la pâte « Ghars ». Devant ce constat et pour mieux valoriser ce produit, la datte est utilisée comme matière première dans l'élaboration de nouveaux produits dont le sucre liquide, les pâtes de dattes ; des jus, la confiserie, l'alcool ainsi le sirop de dattes.

Le sirop de dattes est un aliment riche en glucides, sels minéraux, composés phénoliques et en teneur moyenne de flavonoïdes. Ces antioxydants réduisent le risque des maladies dégénératives et certain types de

cancers par réduction du stress oxydatif et l'inhibition de l'oxydation des macromolécules (**Abbes *et al.*, 2013**).

*L'*objectif de notre travail:

Etude physico-chimique, biochimique, photochimique et microbiologique de déchet des sirops de trois variétés de dattes Deglet-Nour, Mnagger et Ghars de la wilaya de Biskra.

Ce travail comporte deux parties d'investigations complémentaires :

La première partie présente une synthèse bibliographique divisée en deux chapitres distincts. Le premier chapitre rapporte des données générales sur les dattes et les palmiers dattiers. Le deuxième chapitre porte la transformation technologique de dattes.

La deuxième partie présente les différents matériels et méthodes d'analyses utilisées pour la réalisation de ce travail et les résultats expérimentaux obtenus. Finalement, cette mémoire est clôturée par une conclusion générale, des perspectives.

Synthèse Bibliographique

Chapitre I

Le palmier dattier et la datte

Chapitre I : Le palmier dattier et la datte**I.1 Généralités sur le palmier dattier****I.1.1 Historique**

Le palmier dattier est l'un des les plus anciens arbres dont l'Homme a tiré profit et il est cultivé en Afrique du Nord et au Moyen-Orient depuis au moins 5000 ans (**Chao et Krueger, 2007**). Il était le plus probablement domestiqué en Mésopotamie (ancien Sud de l'Irak) depuis 3000 av. J.-C., et pourrait même avoir été cultivé depuis 5000 avant J.-C. (**Mahmoudi et al. 2008**).

La culture du palmier dattier s'est répandue dans la péninsule arabique, l'Afrique du Nord et le Moyen-Orient. Au cours des derniers trois siècles, cette culture a été également introduite dans de nouvelles zones en Australie, Inde/Pakistan, Mexique, en Afrique australe, Amérique du Sud et aux États-Unis (**Chao et Krueger, 2007**).

L'apparition des palmiers a été notée dans des documents anciens, et sur les inscriptions en pierre mises au jour par les fouilles archéologiques et sur les inscriptions en pierre provenant de multiples références dans les Écritures bibliques. Les palmiers étaient considérés comme n symbole de fertilité, de paix et de victoire par les civilisations anciennes. Des images de palmiers ont été frappées sur les pièces de monnaie à l'époque grecque et romaine.



Figure 01 : Palmier dattier *Phoenix dactylifera L.*

I.1.2 Palmier dattier

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera L.* vient du mot « Phœnix » qui signifie dattier chez les phéniciens et dactylifera dérive du terme grec « dactylos » signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Djerbi, 1994). C'est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des *Areaceae* avec environ 235 genres et 4000 espèces (Munier 1973).

En 1734, c'est Linné qui a repris le nom de *Phoenix dactylifera* et qui en a fait la description complète (Gilles, 2000). Comme toutes les espèces du genre *Phoenix*, il existe des arbres mâles appelés dokkars ou pollinisateurs, et des arbres femelles Nakhla (Chaibi, 2002).

Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien (Toutain, 1979). En général, les palmeraies algériennes sont situées au Nord-est du Sahara au niveau des oasis où les conditions hydriques et thermiques sont favorables (Ghazi et Sahraoui, 2005). Le palmier dattier commence à produire les fruits à un âge moyen de cinq années, et continue la production avec un taux de 400-600 kg/arbre/an pour plus de 60 ans (Imad et al., 1995).

I.1.3 Systématique de *Phoenix dactylifera L.*

Le palmier dattier est une monocotylédone arborescente et diploïde ($2n=36$).

Dans le règne végétal, la classification du palmier dattier est la suivante :

- **Groupe :** Spadiciflores.
- **Embranchement :** Angiospermes.
- **Classe :** Monocotylédones.
- **Ordre :** Palmales.
- **Famille :** Palmacées.
- **Sous famille:** Coryphoidées.
- **Tribu :** Phoenixées.
- **Genre :** Phoenix.
- **Espèce :** *Phoenix dactylifera L.* (Djafour et al., 2005).

Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est dactylifera et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (Espiard, 2002).

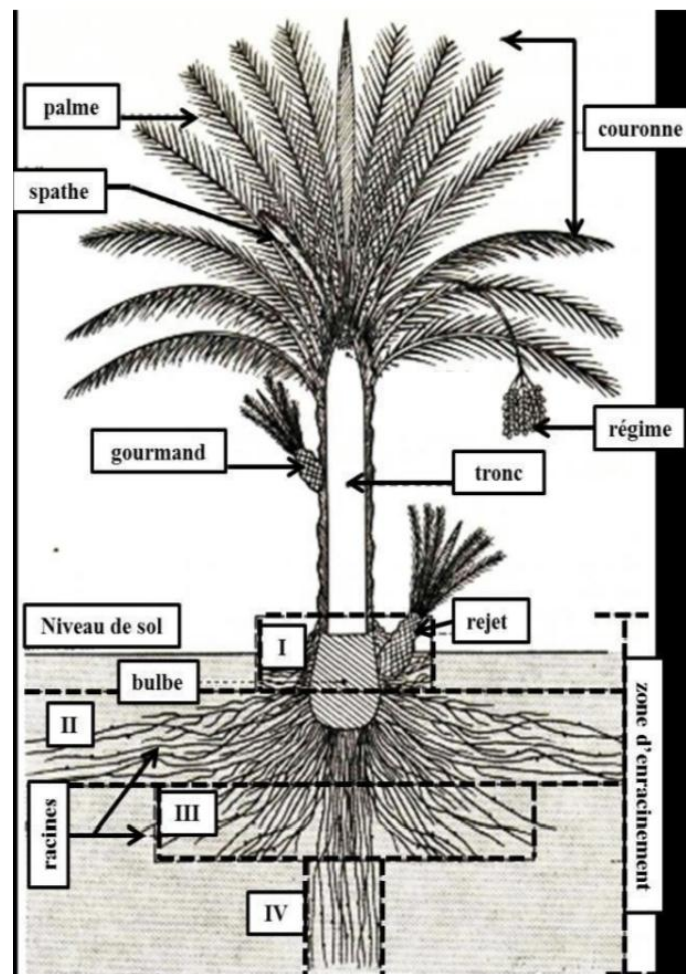


Figure 02 : Schéma du palmier dattier (Munier, 1973)

I.1.4 Répartition géographique de palmier dattier

a) Dans le monde

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (Amorsi, 1975). Son nombre dans le monde est estimé à 100 millions d'arbres (Ben Abdallah, 1990).

Sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes (Bouguedoura, 1991). La culture du palmier dattier est située principalement dans les régions arides au sud de la méditerranée et dans la frange méridionale du proche Orient depuis le Sud de l'Iran à l'Est jusqu'à la côte atlantique de l'Afrique du Nord à l'Ouest, entre les latitudes 35° Nord et 15° Sud (Baali, 2012).

L'Espagne est le seul pays d'Europe qui produit des dattes principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche, située à 39° au Nord-Ouest d'Alicante (**Ghnabzi et Merghani, 2019**).



Figure 03 : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde (**Makhloufi, 2015**).

b) En Algérie

Selon les dernières statistiques(2017) du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, on estime que les palmiers dattiers en Algérie couvrent une superficie de 167.000 hectares pour un nombre de palmiers estimé à plus de 18,6 millions d'unités et une production de dattes de près de 990.000 tonnes.

La wilaya de Biskra et la première zone phoenicicole représentant 27,4 % de la superficie totale, 23,1 % du total de palmiers dattiers et 41,2 % de la production nationale de dattes. Suivie par la wilaya d'El Oued avec respectivement 22 %, 22,4 % et 25%. Ces deux wilayas totalisent à elles seules plus des deux tiers de la production nationale de dattes (**MADRP, 2017**). En général, les palmiers d'Algérie sont localisées au Nord-est du Sahara au niveau des oasis où les conditions hydriques et thermiques sont favorables (**Ghazi et Sahraoui, 2005**).

Le palmier dattier est cultivé au niveau de 17 wilayas seulement (**Messaid, 2007**). Pour un total de superficie de 120830 hectares, cependant 4 wilayas représentent pour 83,6% la national phoenicicole patrimoine : Biskra 23%, Adrar 22%, El-oued 21% et Ouargla 152%. (**Akrimi et Laroui, 2019**).

Code wilaya	Wilaya
1	Adrar
3	Laghouat
5	Batna
7	Biskra
8	Bechar
11	Tamanrasset
12	Tébessa
17	Djelfa
28	M'sila
30	Ouargla
32	El bayadh
33	Illizi
37	Tindouf
39	El oued
40	Khenchela
45	Naama
47	Ghardaïa

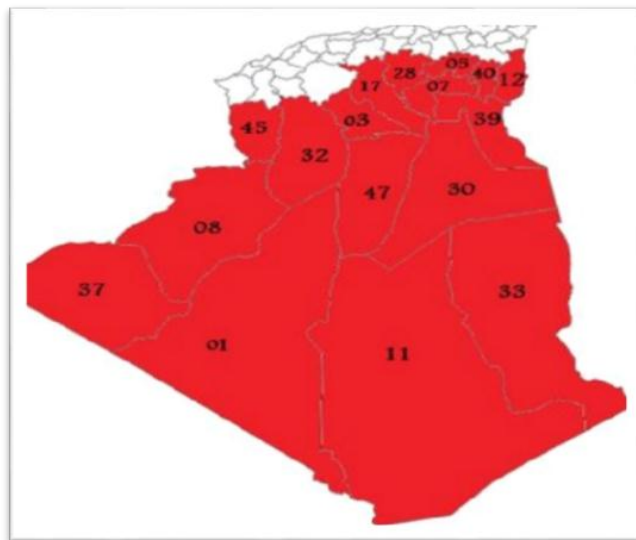


Figure 04 : Répartition géographique du palmier dattier en Algérie (DSA Biskra 2016).

I.1.5 Production des dattes

a) Dans le monde

Selon les données de la F.A.O (Food and Agriculture Organisation), la production mondiale de dattes est estimée à 7.62 millions de tonnes en 2010. Les principaux pays producteurs de dattes sont : l’Egypte, l’Iran, l’Arabie Saoudite, les Emirats arabes, l’Irak, le Pakistan, l’Algérie et le Soudan (Soulimani, 2017). Selon les données de la FAO, l’Algérie est le quatrième producteur mondial de dattes. D’un point de vue quantitatif, la production algérienne représente 7% de la production mondiale, mais d’un point de vue qualitatif, elle occupe le premier rang à la variété Deglet- Nour, la plus populaire au monde (FAO, 2010).

La production mondiale totale de dattes en 2017 était de 8,17 million de tonnes (FAO, 2019). Ce qui représente une augmentation de 27% par rapport à la production de 6,44 million de tonnes en 2000 (Sellami, 2019).

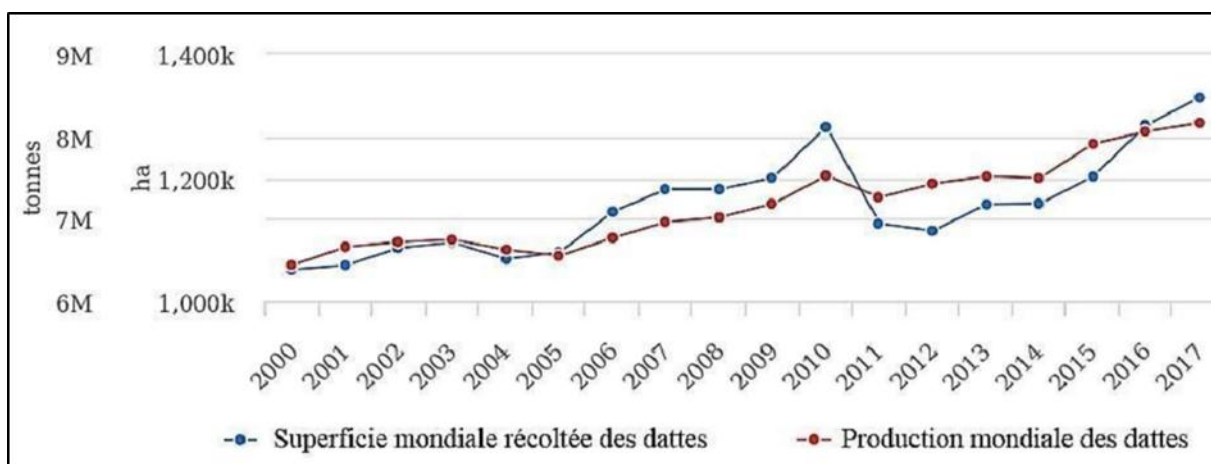


Figure 05 : Evolution de la superficie récoltée et de la production mondiale de dattes entre 2000 et 2017 (FAO, 2019).

Tableau 01: Classement des pays producteurs de dattes (FAO, 2019).

Classement	Pays	Production en tonne
1	Egypte	1 590 414
2	Iran	1 185 165
3	Algérie	1 058 599
4	Arabie saoudite	754 764
5	Irak	618 818
6	Pakistan	524 041
7	Emirats	475 286
8	Soudan	439 355
9	Oman	360 917
10	Tunisie	260 000

L'Algérie est classée parmi les principaux pays producteurs de dattes, elle se distingue par contre par sa faible présence sur le marché international. Selon les statistiques mondiales, en 2014, l'Algérie est classé troisième pays producteur de dattes après l'Égypte et l'Iran (**MADR, 2017**).

Selon la FAO, 53,5% des dattes sont produites en Asie, suivie de 45,7% en Afrique, puis l'Amérique avec 0,6% et enfin l'Europe avec 0,2% (**FAO, 2019**).

On trouvera ci-après une répartition régionale des pays producteurs de dattes:

- Asie: Arabie saoudite, Iran, Émirats arabes unis, Irak, Pakistan, Oman, Yémen, Koweït, Qatar, Bahreïn, Jordanie, territoire palestinien occupé et Syrie.
- Afrique : Égypte, Algérie, Tunisie, Libye, Maroc, Mauritanie, Niger, Tchad, Somalie,

Benin, Kenya, Cameroun, Namibie et Djibouti.

- Amériques : États-Unis, Mexique et Pérou.
- Europe : Espagne (**Sellami, 2019**).

b) En Algérie

Selon les dernières statistiques (**MADR, 2017**).La superficie des palmiers dattiers en Algérie est estimée 167.663 hectares, tandis que les palmiers productifs sont estimés à 15,7 millions et ceux plantés à 18,53 millions.

Selon (**MADR, 2017**).La wilaya de Biskra vient en tête des 16 wilayas productives de dattes, avec une production de plus de 4,38 millions de quintaux, suivie des wilayas d'El Oued, avec plus de 2,6 millions de quintaux, puis Ouargla avec plus de 1,4 million de quintaux.

Le tableau ci-dessous montre la production de dattes en 2015.

Tableau 02: Répartition par wilaya, nombre des palmiers et la production des dattes en Algérie (**Makhloufi, 2017**).

Wilaya	Production Qx (quintaux)	Nombre de palmiers	Surface (Hektar)
Biskra	4.077.900	4.315.100	42.910
El-Oued	2.474.000	3.788.500	36.680
Ouargla	21.980	3.576.600	1.296.300
Adrar	910.300	3.799.000	28.330
Ghardaïa	565.000	1.246.500	10.850
Béchar	300.500	1.639.800	14.120
Tamanrasset	109.400	688.900	7.000

Khenchela	68.200	124.400	770
Tébessa	20.500	61.800	820
Laghouat	16.200	37.300	320
Illizi	15.600	129.100	1.250
Batna	14.000	28.700	190
El-Bayad	10.300	63.900	640
Naama	10.200	50.600	510
Tindouf	8.400	45.200	430
Djelfa	6.800	10.100	100
M'sila	0	0	0
Totale	9.903.600	18.605.100	166.500

I.2 Les dattes

I.2.1 Description de la datte

La datte est le fruit du palmier dattier, généralement de forme allongée, ou arrondie (**Espiard, 2002**).

Elle est composée d'un noyau d'une consistance dure, entouré de chair. La partie Comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée de : (Fig. 06)

- Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine appelée peau.
- Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en

Sucre et est de couleur soutenue.

- Un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une

Membrane parcheminée entourant le noyau.


Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambre, rouges, brunes plus ou moins foncées (**Djerbi, 1994**).







Figure 06 : coupe longitudinale d'une datte (Harrak, 2012).

I.2.2 Formation et maturation de datte

Tableau 03:Évolution des caractéristiques physico-chimiques des dattes au cours de la maturation

Stade de maturité	Description générale	Période et durée
Loulou ou Hababouk	C'est le stade "nouaison" qui vient après la pollinisation. Les dattes ont une croissance lente, une couleur verte jaunâtre et une forme sphérique. après fécondation (Djerbi, 1994).	4 à 5 semaines  Figure 07: Dattes stade Loulou (Belimi, Reffas, 2016).

<p>Khalal ou Kimri, Blah</p>	<p>Ce stade se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume des dattes. Les fruits ont une couleur verte vive et un goût âpre à cause de la présence des tanins (Djerbi, 1994).</p>	<p>7 semaines</p>  <p>Figure 08 : Datte stade Khalal (Belimi, Reffas, 2016).</p>
<p>Bser ou Bsir, Bissir</p>	<p>Dans ce stade la couleur vire au jaune, au rouge et au brun, suivant les cultivars.</p> <p>La datte atteint son poids maximum, au début de ce stade. Il dure en moyenne quatre semaines (Djerbi, 1994).</p>	<p>3 à 5 semaines selon les Cultivars</p>  <p>Figure 09 : Dattes stade Bser (Belimi, Reffas, 2016).</p>
<p>Martouba ou Routab</p>	<p>C'est le stade de la datte mûre pour certains cultivars. Le poids et la teneur en eau</p> <p>Les tanins émigrent vers les cellules situées à la périphérie du mésocarpe et sont fixés sous forme insoluble (Djerbi, 1994).</p>	<p>2 à 4 semaines</p>  <p>Figure 10: Dattes stade Routab (Belimi, Reffas, 2016).</p>
<p>Tamar ou Tmar</p>	<p>C'est la phase ultime de la maturation au cours de laquelle, l'amidon de la pulpe se transforme complètement en sucres réducteurs (glucose et fructose), et en sucres non réducteurs (saccharose)</p>	 <p>Figure 11: Datte stade Tamar</p>

I.2.3 Classification des dattes**Classification selon la consistance(r)**

En 1973, Munier définit un indice « **r** » de qualité ou de dureté : il est égal au rapport de la teneur en sucres sur la teneur en eau des dattes.

Le calcul de cet indice permet d'estimer le degré de stabilité du fruit et conduit à la classification suivante :

- a. Dattes molle $r < 2$
- b. Dattes demi molle $2 < r < 3.5$
- c. Dattes sèches $r > 3.5$ (Seid, 2019).

$$r = \text{Teneur en sucres totaux} / \text{Teneur en eau}$$

I.2.4 Variétés de dattes

En Algérie, il existe plus de 940 cultivars de dattes (Hannachi et al. 1998). Les principales variétés cultivées sont :

a. Deglet Nour

Variété commerciale par excellence. La Deglet Nour (Deglet-En-Nour) qui veut dire « doigts de lumière » a été ramenée en Algérie vers le 8ème siècle. C'est un fruit très énergétique. Connue sous le nom de « la reine des dattes » elle est la plus populaire des dattes, et l'un des principaux produits de l'agriculture algérienne. Dotée d'un goût très doux, juteuse et presque transparente.

La datte Deglet Nour est une datte demie molle et excellente. Ses dimensions, selon (Maatallah, 1970), sont les suivantes :

- Le poids moyen de 12g.
- La longueur moyenne de 6 cm.
- Le diamètre moyen de 1.8 cm.
- Le noyau est lisse, de petite taille 0.8-3 cm, pointu aux deux extrémités.

La datte Deglet Nour est de forme fuselée, ovoïde, légèrement aplatie du côté périanthe. Au stade Tmar, la datte devient sombre, avec un épicarpe lisse et brillant. Le mésocarpe est fin, de texture fibreuse (Bessas et al., 2008).

Variétés communes

Ces variétés sont de moindre importance économique par rapport à Deglet-Nour. Selon (Masmoudi, 2000 ; Kendri, 1999). Les variétés les plus répandues sont ; Ghars, Degla-Beida et Mech-Degla.

b. Ghars

La datte Ghars se caractérise essentiellement par une consistance très mole, à maturité complète. Selon Bulguedj, 2002. Ses dimensions sont les suivantes :

- Le poids moyen de 9 g.
- La longueur moyenne de 4 cm.
- Le diamètre moyenne de 1.8 cm.

Cette datte au stade Bser est de couleur jaune, mielleuse au stade Routab et brun foncé à maturité. L'épicarpe est vitreux brillant, collé et légèrement plissé. Le mésocarpe est charnu, de consistance molle et de texture fibreuse. Le périanthe est de couleur jaune-clair, légèrement vouté (Bessas et al., 2008).

c. Meche-Degla

Datte sèche dont la chaire est fermée et résistante son rendement varié entre 50 et 60 kg/arbre (Zeribi, 2019).

d. Degla Beida

Datte sèche dont 80% du poids constitue la pulpe (Amrani, 2002). Variété exportée principalement vers l'Afrique Noire (Sénégal et Mali).

I.2.5 Valeur nutritionnelle des dattes

Selon (Gilles, 2000 ; Toutain, 1979). La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique, Sa forte teneur en sucres lui confère une grande valeur énergétique. Ils ont également une teneur en sucres réducteurs intéressante qui est facilement absorbée par l'organisme et des protéines équilibrées qualitativement.

De plus, les dattes sont riches en minéraux plastiques tels que le Calcium, le Magnésium, le Phosphore, et en minéraux catalytiques comme le Fer et le Manganèse (Matallah, 1970). Ils peuvent reminéraliser et renforcer considérablement le système immunitaire (Albert, 1998).

Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs en vitamines du groupe B. Ce complexe vitaminique est impliqué dans le métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (Tortora et al., 1987).

I.2.6 Composition biochimique de la datte

I.2.6.1 Composition biochimique de la partie comestible « pulpe »

I.2.6.1.1 Teneur en eau

L'humidité est un élément essentiel pour le développement de la datte (Nahili, 2006). La teneur en eau est en fonction des variétés, du stade de maturation et du climat, elle varie entre 8 et 30 % du poids de la chair fraîche (Boukhiar, 2009).

Tableau 04 : Teneur en eau de quelques variétés de dattes de la région de (Biskra), en % du poids frais (Noui, 2007).

Variétés	Consistance	Teneur en eau en %
Deglet-Nour	Demi-Molle	22.60
Mech-Degla	Sèche	13.70
Ghars	Molle	25.40

I.2.6.1.2 Le pH

Le pH de la datte varie entre 5 et 6. Ce pH est préjudiciable aux bactéries mais idéal au développement des champignons (**Reynes et al, 1994**).

I.2.6.2 Composition biochimique

I.2.6.2.1 Les sucres totaux et sucres réducteurs

La datte a trois sucres majeurs : le saccharose, le glucose et le fructose, ceci n'exclut pas la présence d'autres sucres tels que le xylose, le galactose et l'arabinose (**Hadjari et Kadi hnifi, 2005**).

Tableau 05 : Teneur en sucres de quelques variétés de dattes algériennes (**Belguedj, 2001**).

Constituants par apport à la matière sèche(%)	Ghars	Deglet-Nour	Mech-Degla
Sucres totaux	85.28	71.37	80.07
Sucres réducteurs	80.68	22.81	20.00
Saccharose	04.37	46.11	51.40

I.2.6.2.2 Protéines

Les dattes sont caractérisées par une faible teneur en protéines. De nombreuses études d'analyses faites par divers auteurs ont montré que les matières protéiques varient entre 1.5 et 2%.

Les acides aminés minoritaires de la datte sont représentés par la lysine (Lys), l'arginine (Arg), le tryptophane (Trp), la valine (Val), la thréonine (Thr), l'alanine (Ala), la tyrosine (Tyr) et la leucine (Leu) qui malgré leur faible teneur sont essentiels pour le bon fonctionnement de l'organisme et confèrent aux protéines des dattes une bonne valeur biologique. En effet, la majorité de ces acides aminés sont des acides aminés indispensables (**Donald et Judith, 1998**).

I.2.6.2.3 Lipides

Les lipides sont concentrés dans l'épicarpe et varient entre 2,5 à 7,5 %. Cette teneur est déterminée par la variété et du stade de maturation (**Noui, 2007**).

I.2.6.2.4 Les fibres

La datte est riche en fibres (6,4 à 11,5%) du poids sec (**AL-shahib et al., 2003**).

La pectine, la cellulose, l'hémicellulose et la lignine sont les constituants pariétaux de la datte. Ce sont des agents qui interviennent dans la modification de la fermeté de la datte

(**Benchabane et al., 1995**).

I.2.6.2.5 Les minéraux

La caractéristique la plus remarquable des dattes est l'abondance des minéraux et d'oligoéléments, dépassant nettement les autres fruits secs (**Benchelah et Maka, 2008**).

Tableau 06 : Teneur en minéraux et vitamines pour 100 g de pulpe (Benchelah et Maka, 2008).

Eléments	Teneur en mg/100g de datte
Potassium	670 à 750
Magnésium	58 à 68
Calcium	62 à 65
Phosphore	3
Fer	3
Zinc	3
Cuivre	3
Manganè	3
Sodium	1 à 3

I.2.6.2.6 Les vitamines

En général, la datte ne constitue pas une source importante de vitamines. Les plus dominantes sont la vitamine A, B1 et B2. Les vitamines C et D sont quasiment inexistantes (AL-shahib et al., 2003; Bousdira, 2007).

Tableau 07 : composition vitaminique moyenne de datte sèche (Favier et al., 1995).

Vitamines	Teneur moyenne de 100g
Acide ascorbique	2.00 mg
Thiamine	0.06 mg
Niacine (B3)	1.70 mg
Riboflavine (B2)	0.10 mg
Acide pantothénique (B5)	0.80 mg
Vitamine (B6)	0.15 mg
Acide folique (B9)	28.00µg

I.2.6.2 Partie non comestible (noyau)

Le noyau représente 7 à 30 % du poids total de la datte. Il est composé d'un albumen blanc, dur et corné protégé par une enveloppe cellulosique (Munier, 1973).

Tableau 08 : Composition chimique de noyau en %

Constituants	% du poids du noyau
Eau	6.46
Protéines	5.22
Lipides	8.49
Glucides	62.51
Fibres	16.20
Cendre	1.12

Chapitre II

Transformation des dattes

Chapitre II : Transformation des dattes**II.1 Transformation technologique des dattes**

De nombreux produits sont fabriqués à partir de dattes et ont différentes utilisations : l'alimentation (gâteaux, farine, miel, confiture, jus ...), la pharmacopée (soins divers), cosmétique (masques, khoul pour les yeux...). Ces produits qui remontent à l'antiquité, sont toujours sauvegardés, développés et améliorés (**Belguedj et al., 2008**).

- **Pâte de datte**

Les dattes molles ou ramollies par humidification donnent lieu à la production de pâte de datte. La pâte de datte est utilisée en biscuiterie et en pâtisserie. La fabrication se fait mécaniquement. Lorsque le produit est trop humide, il est possible d'ajouter la pulpe de noix de coco ou la farine d'amande douce (**Espiard, 2002**).

En Algérie, les dattes sont conditionnées manuellement dans des sacs en toile (Btana), l'usine ALFOAH, élabore nombreux produits à base de dattes. Parmi ceux-ci, on peut citer les pâtes de dattes aromatisées aux graines de certaines plantes (le hile) ou garnies avec des amandes, dattes enrobées de chocolat, des dragées, des nougats... (**Mimouni, 2015**).

- **Farine de datte**

Fabriquer à partir de dattes sèches, cette farine riche en sucre est utilisée en biscuiterie, pâtisserie, et en fabrication de yaourt (**Aït-ameur, 2001 ; Benamara et al., 2004**).

- **Sucre de datte**

Le sucre est obtenu à partir d'un broyage suivi d'un malaxage des dattes dans l'eau chaude, Il est préférable d'utiliser un procédé de diffusion qui permet de récupérer l'essentiel des sucres tout en limitant la diffusion des sucres dans le jus. Le sirop est concentré à basse température (40à 45°C) et sous vide de 30 à 35 degré Brix. Selon qu'il change de couleur, on obtient un concentré brun clair au jaune vif. Ce concentré représente un produit sucré facile utilisé. S'il est purifié, il n'apporte pas de couleur, ni d'astringence aux boissons diluées ce qui permet de l'utiliser directement dans le thé ou le café (**Harrak et Boujnah (2012)**).

- **crèmes et confitures de dattes**

Ces produits sont également élaborés à partir de dattes saines car il est important d'éviter tout arrière-goût de fermentation. Cette série de produit est basée sur l'extraction des sucres par diffusion de sucres et des autres composants solubles de la datte. Par mélange et cuisson de pâte ou de morceaux de dattes et de sirop, on obtient des crèmes ou des confitures d'excellente qualité (**Harrak et Boujnah, 2012**).

- **Margarine**

La production de la margarine est une technologie connue est maîtrisée. La margarine est préparée par l'eau pasteurisée et l'extrait de dattes. L'acidification de la phase aqueuse s'est effectuée par utilisation de quelques gouttes de jus de citron fraîchement presse (**Slimani et Harma, 2018**).

- **Miel de dattes**

Selon **Maatallah(1970)**, pour préparer ce produit, il faut choisir des variétés molles ou susceptibles de le devenir après trempage, par exemple, la Deglet Nour et le Ghars. Après nettoyage et

Dénoyautage, la datte est mise à tremper jusqu'à ramollissement complet dans le même volume d'eau distillée et chauffée à 65-70C° et pour extraire le miel, on presse énergiquement à l'aide d'une presse hydraulique, le miel obtenu a une couleur brune dorée et une viscosité à celle du miel d'abeilles. Pour augmenter sa valeur, il est possible de l'aromatiser au miel d'abeilles et pour le protéger contre tout éventuel brunissement et assurer sa conservation, on peut ajouter soit 0.1g de sulfate de sodium par litre de miel, soit 0.3% d'acide ascorbique et 0.2% d'acide citrique.

- **yaourt**

La préparation de yaourt est réalisée à l'échelle de laboratoire en respectant le diagramme de fabrication d'un yaourt standard avec une modification portant sur la substitution du sucre blanc par la poudre de dattes (**Slimani et Harma, 2018**). Les variétés Mech-Degla, Degla Beida et Frezza ont été utilisées dans certaines études, les poudres de dattes obtenues ont été utilisées avantageusement dans un produit laitier (**Slimani et Harma, 2018**).

L'ajout des poudres de dattes des trois cultivars dans le yaourt en tant que substituant du sucre cristallisé, permet d'obtenir de yaourt enrichis en minéraux, en protéines en matière grasse, et en solides totaux (**Slimani et Harma, 2018**).

- **Sirop de datte**

Le sirop de dattes, une denrée alimentaire de certaines variétés de dattes locales, appelé localement comme «Rob AT-Tamr» (appellation impropre), ou «Dibs» dans le monde arabe (**Sadallah et Toumi, 2019**). Ils sont coupés et chauffés dans l'eau pour obtenir un sirop riche qui peut être filtré et concentré sous vide en un produit concentré à 65-70% de matière sèche. Il se caractérise par une saveur de datte, et son marché dépend de la tolérance et de la demande des consommateurs pour les produits sucrés et les saveurs de boissons (**Ulrich, 2013**).

II.1.1 Les valeurs nutritionnelles du sirop des dattes

La composition chimique et la valeur nutritionnelle du sirop de dattes ont été bien étudiées (**Al Hooti et al., 2002; Abbès et al., 2011**). Le sirop de dattes est un aliment riche en glucides, une bonne source de minéraux et de fibres solubles et insolubles, ainsi des acides aminés et organiques, ce pendant il contient également un mélange très complexe d'autres polysaccharides, les polyphénols et les caroténoïdes.). Le sirop de dattes est riche aussi en vitamines du groupe B et en vitamine C (**El Arem et al, 2011 ; Alanazi, 2010**).

Le sirop de dattes, une source d'antioxydants dont les flavonoïdes, l'acide ascorbique, les acides phénoliques et les caroténoïdes sont responsables de l'effet antioxydant (**Abbès et al., 2013**), ces substances bioactifs empêche d'hydrogène, la lutte anti-radicalaire, la décomposition des peroxydes (**Fontaine et al., 2002; Atmani et al., 2009**).

II.2 Mise en valeur des déchets**II.2.1 Valorisation des dattes abimées pour fabrication de bioéthanol**

Le bioéthanol, il est probablement la source d'énergie alternative pour les véhicule et la plus utilisée au monde, utilisation du bio alcool vise à promouvoir l'utilisation de biocarburants, présentant un double intérêt économique et écologique (**Boulal et al. 2010**).

II.2.2 Valorisation des dattes abimées pour fabrication de protéines unicellulaire

La production de protéines par la levure *Saccharomyces cerevisiae* sur un milieu à base de dattes très riche en sucre essentiels reste un objectif important pour répondre aux besoins mondiaux (**Ben abbes, 2011**).

II.2.3 Valorisation de l'extrait des noyaux de datte dans la cosméceutique

Entre les médicaments et les cosmétiques, apparait le terme « cosméceutique » sensés améliorer la beauté et la santé de la peau en usage externe. Les antioxydants et les extraits des noyaux des dattes sont valoriser et incorporer dans des crèmes cosmétique biologique de soin (**Lecheb, 2010**).

II.2.4 Fabrication du charbon actif

Le charbon actif produit par les noyaux de dattes à une capacité d'absorption élevée qui permet d'éliminer le chrome (Cr) toxique de différentes solutions, due à sa caractéristique physico-chimique (**Lachheb, 2010**).

II.2.5 Fabrication d'un café décaféiné

D'après (**Boudebza et Ouchtati, 2018**). Le noyau peut être utilisé en nutrition humaine après torréfaction, il peut en effet constituer un succédané du café et donne une décoction d'une saveur et d'un arôme agréable (café décaféine).

II.2.6 Vinaigre

Les dattes peuvent être utilisées pour l'élaboration du vinaigre, par la culture de la levure *Saccharomyces uvarum* sur un extrait de datte (**Boughnou, 1988 ; Ould el-hadj et al. 2001 ; Benamara et al. 2007**).

II.2.7 Alimentation bétail

Actuellement, les noyaux de différentes variétés de dattes sont principalement utilisés dans l'alimentation de bétail tel que les moutons, chameaux, bovins, et les volailles (**Al -farsi, 2008 ; Rahman et al., 2007**).

Partie Expérimentale

Chapitre III

Matériel et méthode

III. Matériel et méthode

III.1 Matériel végétale

Le matériel végétal utilisé dans notre étude est constitué de déchet de sirop de trois variétés de dattes : variété Deglet-Nour, Ghars et Mnagger.

Les échantillons sont prélevés en mai 2021 dans des industries de sirop de dattes au niveau de la Wilaya de Biskra dans une glacière. Ils sont séchés à l'étuve à une température de 40°C/72heures, ensuite broyer à l'aide d'un broyeur afin d'obtenir une poudre fine prête pour analyser.

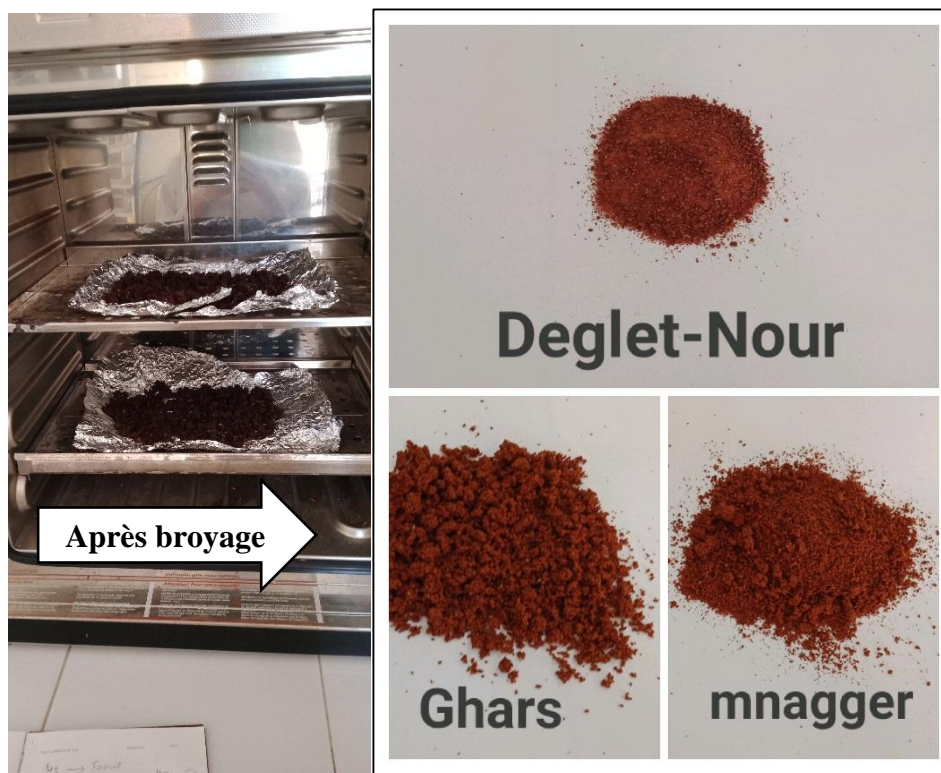


Figure 12 : L'échantillon en poudre (Originale, 2021)

III.2 Analyses physico-chimiques

a. Taux d'humidité (Noui, 2007)

La teneur en eau est définie comme étant la perte de poids subie lors de la dessiccation

- **Principe**

La teneur en eau a été déterminée sur une partie aliquote de 1g d'échantillon broyé et étalé dans une capsule en porcelaine puis séché dans une étuve réglée à une température de $103 \pm 2^\circ\text{C}$, jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

- **Mode opératoire**

-Sécher des capsules vides à l'étuve durant 15 mn à $103 \pm 2^\circ\text{C}$.

-Tarer les capsules après refroidissement dans un dessiccateur.

-Peser dans chaque capsule 1 g d'échantillon à une précision de $\pm 0,001$ g, et les placer dans l'étuve réglée à $103 \pm 2^\circ\text{C}$ pendant 3 heures.

-Retirer les capsules de l'étuve, les placer dans le dessiccateur, et après le refroidissement, les peser.

- L'opération est répétée jusqu'à l'obtention d'un poids constant (en réduisant la durée de séchage à 30 mn).

La teneur en eau est calculée selon la formule suivante :

$$\mathbf{H \% = (M1 - M2)/P \times 100}$$

H%: Humidité.

M1: Masse de la capsule + matière fraîche avant étuvage. Matière sèche (%) = $(100 - H\%)$.

M2: Masse de l'ensemble après étuvage.

P : Masse de la prise d'essai.

$$\text{Matière sèche (\%)} = (100 - H\%).$$

b. Détermination du pH (NF V 05-108, 1970)

- **Principe**

Détermination en unité pH de la différence de potentiel existant entre deux électrodes en verre plongées dans une solution aqueuse de la pulpe de datte broyée.

- **Mode opératoire**

- Couper en petits morceaux une partie de l'échantillon.
- Placer le produit dans un bécher et y ajouter au moins deux ou trois fois son volume d'eau distillé
- Chauffer au bain-marie pendant 30 mn en remuant de temps en temps avec une baguette de verre
- Broyer ensuite le mélange obtenu dans un mortier et procéder à la détermination en prenant soins que l'électrode soit complètement immergée dans la solution.
- Après étalonnage du pH -mètre à la température de mesure, On mesure le pH de la prise d'essai.



Figure 13 : Mesure du pH des échantillons à l'aide d'un pH mètre

c. Détermination de l'acidité titrable (NF V 05-101, 1974)**• Principe**

Titration de l'acidité de solution aqueuse avec la solution d'hydroxyde de sodium à la présence d'un indicateur de phénolphthaléine

• Mode opératoire

-Peser à 0,01 g près au moins 25 g de l'échantillon à analyser.

-Placer l'échantillon dans une fiole conique avec 50 ml d'eau distillée chaude récemment bouillie et refroidie, après mélanger jusqu'à l'obtention d'un liquide homogène.

-Adapter un réfrigérant à reflux à la fiole conique puis chauffer le contenu au bain-marie pendant 30 mn.

-Refroidir, transvaser quantitativement le contenu de la fiole conique dans une fiole jaugée de 250 ml et compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée récemment bouillie et refroidie, bien mélanger, puis filtrer.

-Prélever à la pipette 25 ml du filtrat et les verser dans un bûcher.

-Ajouter 0,25 à 0,5 ml de phénolphthaléine et tout en agitant, titrer avec de la solution

D'hydroxyde de sodium 0,1 N jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante pendant 30 secondes.



Figure 14 : Le résultat du titrage volumique du l'extrait de datte après l'ajout de quelques gouttes

Expression des résultats

L'acidité titrable est exprimée en grammes d'acide citrique pour 100 g de produit :

$$A\% = [(250 \cdot V_1 \cdot 100) / (V_0 \cdot M \cdot 10)] \cdot 0,07$$

Soit:

A: Acidité titrable

M : La masse, en grammes de produit prélevé.

V₀ : Le volume en millilitres de la prise d'essai.

V₁ : Le volume en millilitres de la solution d'hydroxyde de sodium utilisée (0,1 N).

0,07 : Facteur de conversion de l'acidité titrable en équivalent d'acide citrique

d. Détermination de la teneur en cendres

- Principe

La pulpe de datte est calcinée à 550 °C dans un four à moufle jusqu'à obtention d'une cendre blanchâtre de poids constant.

- Mode opératoire (NF V05-113, 1972)

Dans des capsules en porcelaine, peser 2 g d'échantillon broyé

Placer les capsules dans un four réglé à 550 ± 15 °C durant 5 heures jusqu'à l'obtention d'une couleur grise, claire ou blanchâtre.

-Retirer les capsules du four et les mettre à refroidir dans le dessiccateur, puis les peser.

Expression des résultats

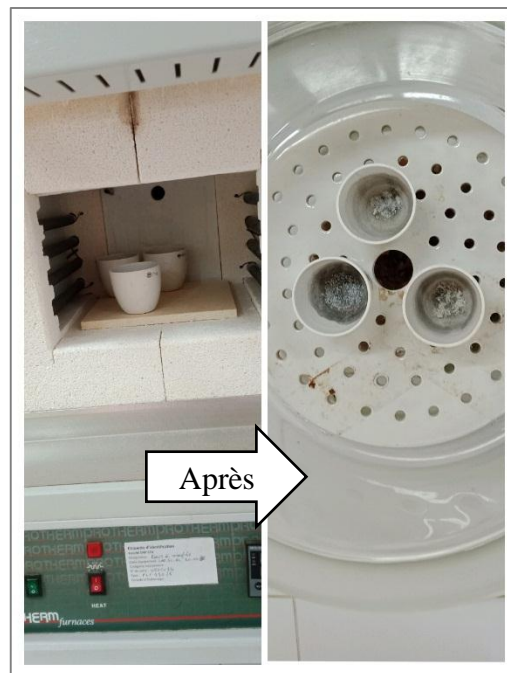


Figure 15 : Les creusés au four à moufle

$$\mathbf{Mo\% = [(M1 - M2)/p].100}$$

Soit :

Mo % : Matière organique.

M₁ : Masse de la capsule + prise d'essai

M₂ : Masse de la capsule + cendres.

P : Masse de la prise d'essai.

La teneur en cendres (**Cd**) est calculée comme suit :

$$\mathbf{Cd = 100 - Mo \%}$$

e. Détermination de la teneur en fibres

-Peser 10g d'échantillon, puis ajouter 200ml d'acide sulfurique 0,25N

-Chauffer et filtrer le mélange, lavé avec l'eau chaude, de l'alcool et de l'éther

-Sécher à 80 -100°C/ une nuit et pesé.....poids sec après digestion

-Chauffé à 600°C/5-6h

Expression des résultats :

$$\mathbf{Fibres\ brute\ \% = Poids\ sec\ après\ digestion - poids\ de\ cendres \times 100}$$

f. Détermination de la teneur en pectine sous forme de pectate de calcium

- **Principe**

Les pectines sont dosées sous forme de pectate de calcium, après extraction à l'eau chaude, puis saponification par NaOH et précipitation par CaCl₂ en milieu acétique (Multon, 1991 ; Markh et al., 1989).

- **Mode opératoire**

- Peser 2,5 g d'échantillon;
- L'introduire dans une fiole conique à col rodée de 100 ml ;
- Ajouter 500 ml d'acide chlorhydrique 1/30 N ;
- Boucher la fiole par un tube réfrigérant ;
- Porter dans un bain-marie bouillon pendant 30 mn ;
- Filtrer et laver le précipité à l'eau chaude (1er Filtrat) ;
- Faire passer le papier filtre dans une fiole conique ;
- Ajouter 50 ml de l'acide oxalique et adapter la fiole à un tube réfrigérant ;
- Porter au bain-marie à 100 °C pendant 20 mn ;
- Filtrer et laver le précipité à l'eau chaude (2ème Filtrat) ;
- Introduire les deux filtrats dans une fiole jaugée de 200 ml, neutraliser avec la soude caustique à 15 % en présence de phénolphtaléine ;
- Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge ;
- Pipeter 50 ml du filtrat obtenu dans une fiole de 50 ml ;
- Ajouter 50 ml de la soude caustique à 0,4 % ;
- Laisser reposer pour faire passer la saponification des liaisons complexes ;
- Après saponification, ajouter 50 ml de l'acide acétique 1 N et 50 ml de la solution de chlorure de calcium à 11,1 % , Laisser réagir 30 mn ;
- Faire passer le précipité sur un papier filtre préalablement séché et taré, puis laver par la solution de chlorure de calcium à 0,5 %, ensuite à l'eau distillée froide. En fin, laver à l'eau chaude jusqu'à élimination complète des ions de chlore ;

-Sécher le papier filtre avec le précipité jusqu'au poids constant dans une étuve réglée à 100- 105 °C, puis peser.

La teneur en pectine est exprimée en pourcentage de matière sèche par la formule suivante

$$P\% = [(A. 200.0, 9235) / (50.a)].$$

Soit :

A : Masse du précipité (g);

200 : Volume du filtrat (ml);

0,9235 : Coefficient de transformation du pectate de calcium en pectines;

a : Masse du filtrat (g);

50 : Volume du filtrat pris pour la précipitation (ml).

III.3 Analyse photochimique

a. Détermination de la teneur en polyphénols

➤ Dosage des composés phénolique extractibles totaux

L'estimation de teneur en composés phénoliques extractibles totaux a été réalisée par la méthode de Folia-Ciocalteu cité par (Mansouri, 2005).

• Principe

Le réactif de Folin-Ciocalteu est constitué par un mélange d'acide phosphotungestique (H₃PW₁₂O₄₀) et d'acide phosphomolybdique (H₃PMo₁₂O₄₀). Il est rendu, lors de l'oxydation des phénols en un mélange d'oxydes bleus de tungstène (W₈O₂₃) et de molybdène(MO₈O₂₃), cité par (Benamara et al., 2007).

Cette coloration bleue dont l'intensité est proportionnelle aux taux de composés phénolique présents dans le milieu donne un maximum d'absorption à 760nm.

- Réactifs et extraits utilisés
- Un polyphénol témoin : l'acide gallique pour la réalisation de la gamme d'étalonnage en milieu aqueux.
- Réactifs de Folin –Cobalteux : à 10ml du réactif Folin –Ciocalteu on a ajouté 90ml d'eau distillée.
- Bicarbonate de sodium à 7,5% :15g de bicarbonate de sodium ont été dissous dans

200ml d'eau distillée.

- Tous les extraits des trois variétés : les extraits organiques ont été dissous dans le

Méthanol absolu alors que les extraits aqueux (macérés et décotés lyophilisés, décoctés concentrés) ont été dissous dans l'eau distillée.

- **Mode opératoire**

Préparation de la gamme d'étalonnage de l'acide gallique

Une gamme de 9 concentration d'acide gallique allant de 0 à 0,17 mg /ml a été préparée à partir d'une solution mère de 0,2ml de concentration.

(Voir annexe 01 pour courbe d'étalonnage des composés phénolique totaux)

- **Analyse du standard et des extraits**

-Introduction de 300ul de la solution de l'acide gallique à différentes concentration dans les tubes d'une première série et 300ul de chaque échantillon à analyser dans les tubes d'une deuxième série :

-Ajout de 1500ul du réactif Folin Ciocalteu puis d 1200ul de la solution de bicarbonate de sodium dans chaque tube :

Agitation puis incubation à l'obscurité pendant 1 heure :

-Lecture des absorbance à 760 nm

Le blanc est représenté donc par 300ul d'eau distillée, additionnés de 1,5 ml du réactif de Folin – Ciocalteu et 1,2ml de carbonate de sodium à 7,5% Pour les extrait dissout dans le méthanol, L'eau distillé est remplacé par du méthanol.

➤ **Expression des résultats**

La concentration en composés phénoliques extractibles totaux est déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

III.4 Analyse biochimique

III.4.1Détermination de teneur en sucres

a) Détermination de teneur en sucres réducteurs

1g d extrait est dissout dans une fiole de 100ml avec de l'eau distillée, puis sont ajoutés 2ml de la solution carrez 1(hexacyanoferrate de potassium à 15 %) et 2ml de la solution carrez 2(acétate de zinc à 30 %).Le mélange est bien agité. On ajuste au trait de jauge, puis on filtre après 15 minutes **(salgarolo)**

Une dilution à 1/10 est préparée à partir du filtrat. Un volume de 20ml est prélevé, puis 20ml de liqueur de Fehling A et 20ml de liqueur de Fehling B sont ajoutés .Ce mélange est mis dans un erlenmeyer, puis porté à ébullition pendant 3 minutes. Après refroidissement, le dépôt de Cu₂O est rincé avec de l'eau distillée,

jusqu'à l'obtention d'une eau de lavage claire. Cette dernière est filtrée à travers un filtre en verre fritté (porosité 4). Le filtrat est jeté. Puis un volume de 30 ml d'une solution ferrique acide est ajouté au précipité rouge. La solution obtenue est filtrée à travers le même filtre, puis titrée avec une solution de KMnO_4 (0,1N) jusqu'à l'apparition d'une couleur rose stable (**salgarolo**). La teneur en sucres réducteurs (SR) est déterminée à partir de l'équation suivante :

$$\text{SRT (g/100 de l'extrait de datte)} = A' * 100 / p * 20$$

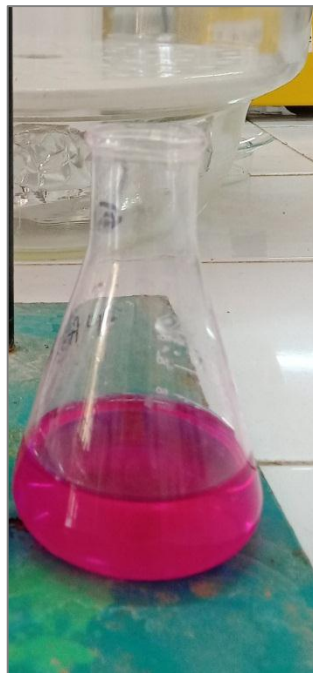


Figure 16 : résultat après titration volumique de sucres réducteurs

b) Dosage des sucres réducteurs totaux

Un volume de 10ml de la solution préparée est introduit dans une fiole de 100ml, puis 40ml d'eau distillée et 3ml de HCL (1N) y sont ajoutés, en plus de quelque gouttes de rouge de méthyle .Le mélange est porté, au bain marie, à une température de 70c° pendant 15minute. Après

Refroidissement, le mélange est neutralisé avec NaOH (1 N) jusqu'à l'apparition d'une couleur jaune .Le volume est ajusté avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge ,20ml de la solution neutralisée sont prélevés et additionnés de 20ml de la solution de liqueur de Fehling A et de liqueur de Fehling B. La suite du mode opératoire est la même que celui des sucres réducteur

La teneur en sucre réducteurs totaux (SRT) est déterminée selon l'équation suivante :

$$\text{SRT (g /100g de extrait de datte)}=A'*100/P*20$$

A (mg) : quantité des sucres réducteurs avant inversion correspondant à la prise d'essai (table de Bertrand)

A' (mg) : quantité des sucres réducteurs totaux après inversion correspondant à la prise d'essai

20 : Volume de la solution de extrait de datte utilisée (ml) .

P : prise d'essais.

c) Taux de saccharose

La teneur en saccharose est déduite selon la formule suivante :

$$\text{Saccharose (g /100g de extrait de datte)}= (\text{SRT-SR}) * 0,95$$

0,95 : est le facteur obtenu en divisant le poids moléculaire de saccharose sur la somme des poids moléculaires de glucose et de fructose (**salgarolo**).

III.4.2 Détermination de la teneur en protéines (Méthode de kjeldhal)

- **Principe**

Le principe de la méthode est basé sur la transformation de l'azote organique en sulfate d'ammonium sous l'action de l'acide sulfurique en présence d'un catalyseur, et dosé après déplacement en milieu alcalin et distillation sous forme d'ammonium

- **Mode opératoire**

-Introduire dans un matras de minéralisation 1 g d'échantillon, ajouter une pincé de catalyseur (sulfate de cuivre et de potassium) ;

-Ajouter 15 ml d'acide sulfurique pur ;

-Utiliser un chauffage progressif, d'abord une attaque à froid pendant 15 mn jusqu'à l'apparition de vapeur blanche d'anhydride sulfurique, puis le chauffage est rendu plus énergique, attaque à chaud pendant 4 à 5 heures ;

-Quand la solution devient limpide, elle est refroidie et complétée à 100 ml avec de l'eau distillée

- La distillation se fait dans un distillateur automatique (VELP) où l'ajout de 20 ml de lessive de soude

à 35 % dans le matras et 25 % d'acide borique dans une fiole de 250 ml est réalisée; -Le dégagement d'ammoniac est récupéré dans une solution d'acide borique contenant l'indicateur coloré (mélange de bleu de méthylène et rouge de méthyle). L'excès d'ammoniac est alors dosé par l'acide sulfurique 0,05 N dans un titrateur automatique.

NB : Un témoin est réalisé dans les mêmes conditions sans échantillon.

Expression des résultats

La teneur en azote total est déterminée par la formule suivante :

$$N\% = [V/V' \cdot (N-N') \cdot 0,05] / P$$

Soit :

V : Solution minéralisée et complétée à 100 ml ;

V' : Solution de la soude ajoutée 20 ml ;

N : La quantité d'acide sulfurique lue après titration ;

N' : Le volume de l'acide sulfurique dépensé dans le titrage du témoin (ml) ;

0,05 : Normalité d'acide sulfurique ;

P : Masse de la prise d'essai 1 g ;

III.4.3 Détermination de la teneur en lipides (NF EN ISO 734-1, 2000)

- **Principe**

Les corps gras sont les substances organiques qui peuvent être extraites à partir des fruits par des solvants organiques non polaires au moyen de l'appareil Soxhlet.

- **Mode opératoire**

-Sécher le ballon de 500 ml à l'étuve à 105 °C pendant une heure;

-Refroidir le ballon au dessiccateur pendant 30 mn ;

-Peser le ballon à la précision de 0,001g ;

-Broyer 25 g d'échantillon dans un mortier ;

- Peser 20 g environ de broyat ;
- Introduire le broyat dans la cartouche en papier filtre ;
- Placer la cartouche avec la prise d'essai à l'intérieur de l'appareil Soxhlet ;
- Verser 200 ml de l'éther de pétrole dans le ballon et 50 ml dans l'extracteur ;
- Chauffer le ballon sur le chauffe ballon pendant 4 heures (20 siphonages par heure) jusqu'à épuisement de la matière grasse ;
- Après, éliminer le solvant du ballon par distillation ;
- Sécher le résidu du ballon dans une étuve à 70-80 °C ;
- Refroidir le ballon au dessiccateur pendant 30 mn ;
- Peser le ballon avec l'huile à la précision de 0,001g ;
- Répéter l'opération de séchage jusqu'à l'obtention d'un poids constant du ballon.

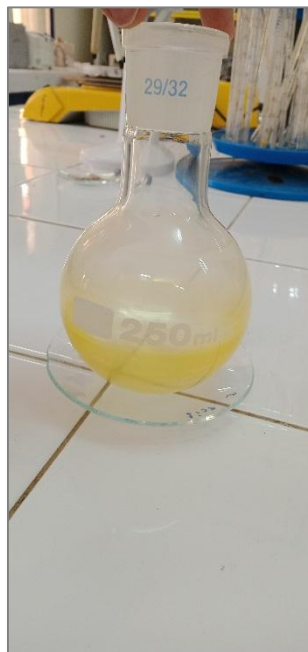


Figure 17: ballon après séchage (Originale, 2021)

Expression des résultats

La teneur en matière grasse est déterminée selon la formule suivante :

$$\text{MG}\% = \frac{(P_2 - P_1)}{P_3} \cdot 100$$

Soit :

P₂ : Poids du ballon avec l'huile extraite (g).

P₁ : Poids du ballon vide (g).

P₃ : Masse de la prise d'essai (g)

III.5 Analyses microbiologiques

L'analyse de la qualité hygiénique se base sur la connaissance de la flore microbienne existante dans le produit alimentaire. Cette appréciation reste de nos jours la meilleure méthode d'appréciation de la qualité d'un aliment (**Ould El Hadj et al., 2001**).

- **Préparation des dilutions**

L'analyse d'un produit donné se fait après dilution où les germes seront bien répartis et aussi pour faciliter l'identification et le comptage. Pour obtenir la dilution 10^{-1} , prendre 5g d'échantillon dans un sachet de stomacher stérile contenant 45 ml d'eau physiologique stérile comme diluant, et à l'aide d'une pipette graduée stérile, on prend 1 ml à partir de cette dilution et verser dans un autre tube à essai contenant 9 ml d'eau physiologique stérile pour obtenir la dilution 10^{-2} , et la même opération pour préparer la dilution 10^{-3} .

III.5.1 Dénombrement des germes totaux

La microflore aérobie mésophile totale est l'ensemble de microorganismes aptes à se multiplier à la température de l'air, plus précisément ceux dont la température optimale de croissance 30°C (Bourgeois et al.,1991).

- **Mode opératoire**

A partir de dilutions préparées (10^{-1} à 10^{-3}), 1ml des dilutions sont ensemencé en masse sur le milieu gélosé PCA et agiter lentement par des mouvements circulaires en forme de huit puis laisser les boites sur la paillasse pour solidifier. L'incubation se fait à $30\pm 2^{\circ}\text{C}$, pendant 48 à 72 heures. Le dénombrement se fait à l'aide d'un compteur de colonies. Puis on calcule le nombre des microorganismes par ml à l'aide de la formule suivante :

$$N = \left[\frac{\sum C}{(n_1 + 0,1n_2) d} \right]$$

Où:

C: Nombre de colonies comptées par boite ;

n1: Nombre de boites comptées dans la première dilution ;

n2: Nombre de boites comptées dans la deuxième dilution ;

d: Facteur de dilution à partir duquel les premiers comptages ont été obtenus.

III.5.2 Recherche et dénombrement des coliformes

- **Principe**

Les coliformes sont des aérobies ou anaérobies facultatifs capable de se multiplier en présence des sels biliaries ou d'autres agents de surface ayant des espèces appartenant à la famille des

Enterobacteriaceae, elles se caractérisent par leur aptitude à fermenter les sucres avec dégagement de gaz.

- **Mode opératoire**

Un volume de 1ml de dilutions est ensemencé en masse sur le milieu gélosé Mac Conkey, de l'ordre de deux boîtes de Pétrie pour chaque dilution ; incuber les boîtes à 37°C pendant 24 à 48 heures.

III.5.3 Recherche des *staphylocoques*

- **Principe**

Les staphylocoques appartiennent à la famille de *Staphylococcaceae*, et sont anaérobie facultatif, supportent 7,5 à 15% de NaCl (Ait, 2001).

Tous les staphylocoques cultivent sur le milieu de Chapman, et les résultats se repiquent sur le milieu Baird Parker pour isoler les *Staphylococcus aureus* dans les produits alimentaires (Brossard et al., 2001).

- **Mode opératoire**

Cette méthode consiste à l'enrichissement des *Staphylocoques* sur milieu eau peptonée tamponné. A partir des dilutions décimales 10^{-1} , 10^{-2} , et 10^{-3} . Un volume précis prélevé de tubes enrichis sera l'objet d'un ensemencement en surface sur le milieu gélosé Baird Parker, et incuber les boîtes de Pétri à 37°C pendant 24 heures.

Caractérisation et identification

La caractérisation et l'identification des germes bactériens ont été réalisées selon les étapes suivant

- La première étape consiste à examiner l'aspect morphologique des isolats (examen macroscopique et microscopique par coloration de Gram), et la recherche de la catalase et d'Oxydase.

- La deuxième étape est basée sur l'identification biochimique au biais de différents

Tests classiques TSI, RM, EP, CS, VP, EMB et par galerie API 20 E.

Chapitre IV

Résultats et discussion

IV.1 Analyses physico-chimiques

a. Détermination de la teneur en eau

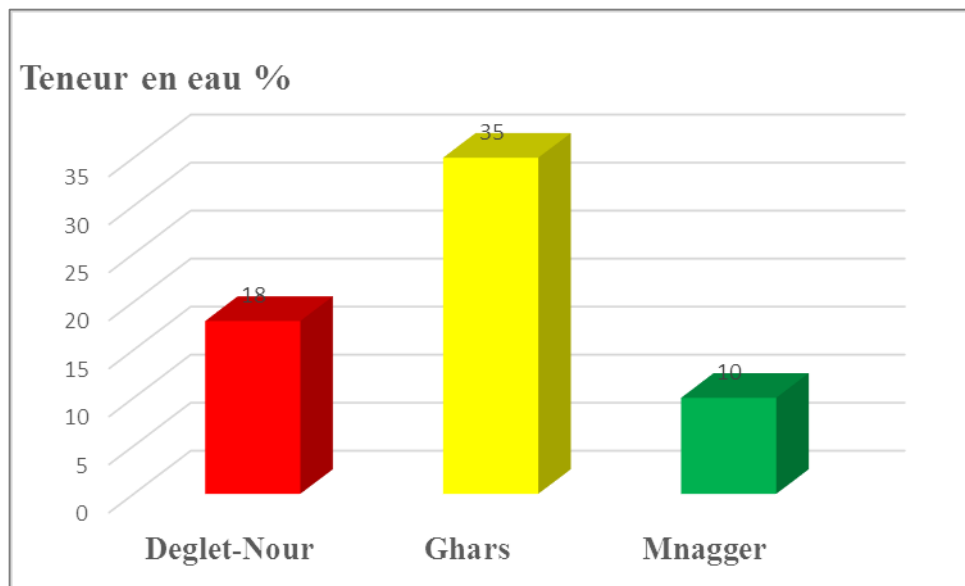


Figure 18 : Teneur en eau de déchets de sirop(Rob) de trois variétés de datte étudiés

Les moyennes de teneur en eau de déchet trois variétés étudiées montrent que la variété Ghars a une moyenne en eau élevée 33%, suivi par celui de la variété Deglet-Nour 18%, après celui du cultivar Mnagger avec une teneur de 10%.

Selon **Meligi et Sourial (1982)**, une datte dite de bon caractère. à une humidité compris entre 10 et 24% . Nos résultats comparables à celles trouvées par **Abaibia et Rachedi, (2018)** Ghars avec un taux de 48.32%, suivi par celui du Deglet Nour avec une teneur en eau de 21%, après le cultivar Mech Degla avec une teneur moyenne en eau de 13%

b. Détermination du PH

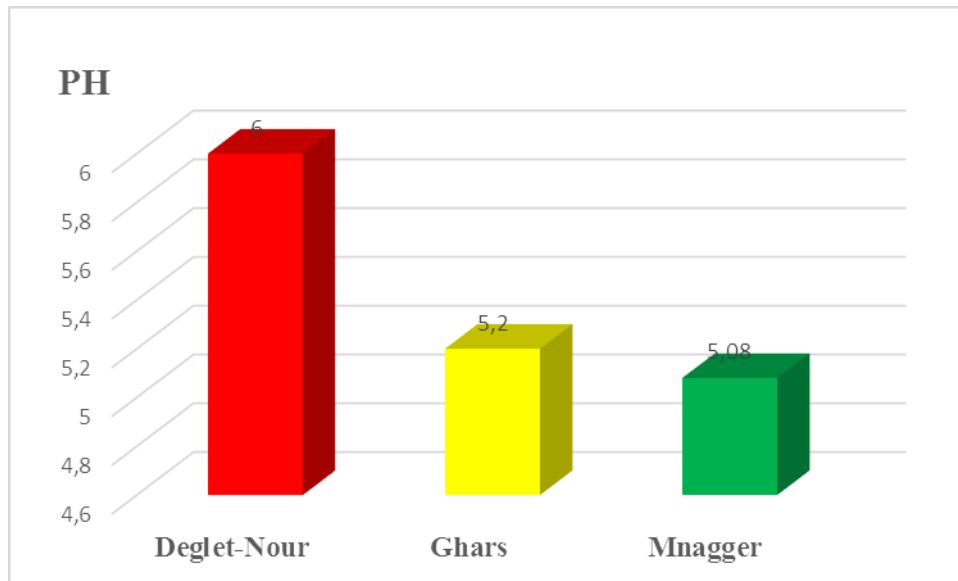


Figure 19 : Teneur en PH de déchets de sirop(Rob) de trois variétés de datte étudiés

Les moyennes de pH de déchet trois variétés étudiées montrent que la variété Deglet Nour a un pH de 6, suivi par celui de la variété Ghars, avec un pH de 5.2, après celui du cultivar Mnagger avec un PH de 5.08.

Les valeurs des pH obtenues sont comparables à celles trouvés par **Gourchala,(2015)** pour les différentes variétés s'étalent sur un intervalle de 6,74 pour Deglet Nour à 5,4 pour Ghars. Nos valeurs sont comparables à celles trouvées par **Abaibia et Rachedi, (2018)** la variété Deglet Nour a un pH le plus élevé, Ghars, Mech Degla pour 6,11 ; 5,34 et 5,08 respectivement

c. Détermination de la teneur en acidité titrable

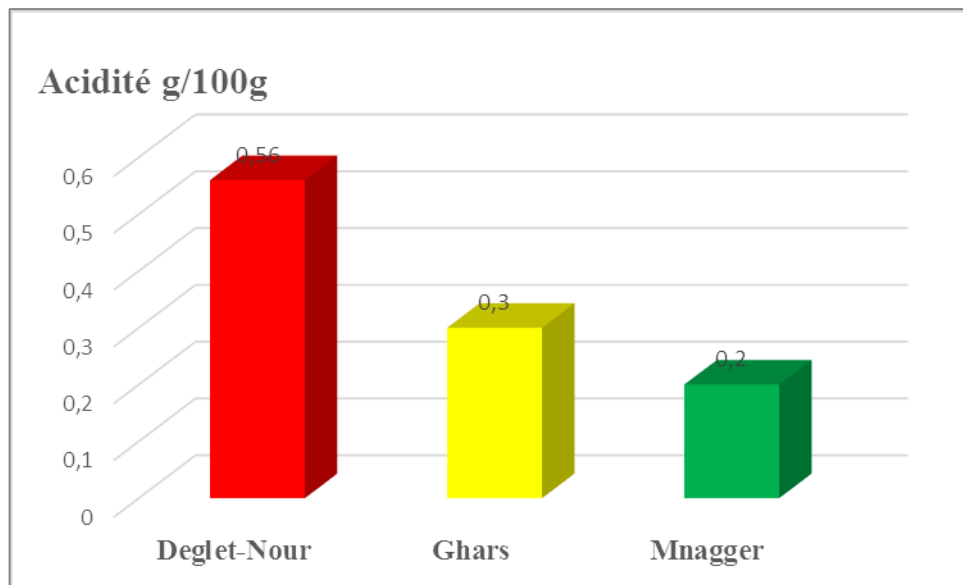


Figure 20 : Teneurs moyennes en acidité titrable de déchet de sirop de trois cultivars de dattes

Les moyennes des acidités des trois cultivars montrent que le cultivar Deglet-Nour présente l'acidité moyenne la plus élevée avec 0.56g, suivi par le cultivar Ghars avec une acidité de 0.3 g, après Mnagger avec une acidité de 0.2g.

Nos résultats sont inférieurs à celles trouvées par **Abaibia et Rachedi, (2018)** la teneur en acidité titrable de variété Deglet Nour est de 3 g, La teneur en eau de déchet de sirop variété Mnagger est en accord avec celle trouvée par **Atriche et Bourekoua, (2018)** la teneur en acidité titrable de sirop de dattes Mech Degla est de 0.20g/100g, ainsi que la teneur en acidité titrable de déchet de sirop de variété Ghars est inférieure à celle trouvée par **Gheraissa et Hamidani, (2017)** la teneur A% du sirop est de 0.5

d. Détermination de la teneur en cendre

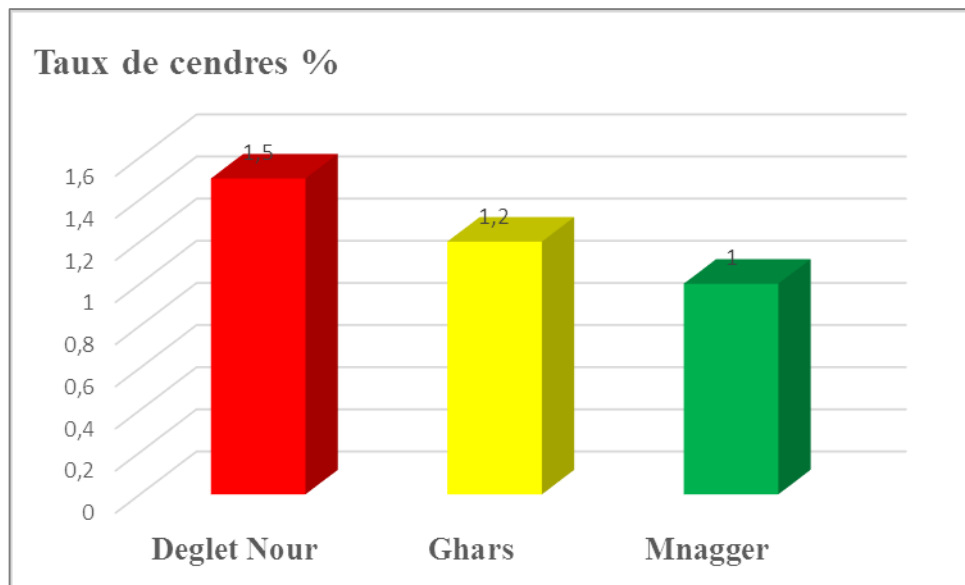


Figure 21: La teneur en cendre de déchet de sirop de trois variétés de dattes étudiée

Les moyennes des teneurs en cendres de déchet de sirop de trois cultivars montrent que le cultivar Deglet Nour a une teneur moyenne la plus élevée 1.5%, suivi par celle du cultivar Ghars avec une teneur en cendre de 1.2% égale à celle trouvé par **Belimi et Reffas, (2016)** la teneur en cendre est de 1.9%, ensuite le cultivar Mnagger avec une teneur de 1% elle en accorde avec celle trouvée par **Atriche et Bourekoua, (2018)** la teneur en cendre de sirop de dattes Mech Degla est de 1%.

e. Détermination de la teneur en fibres

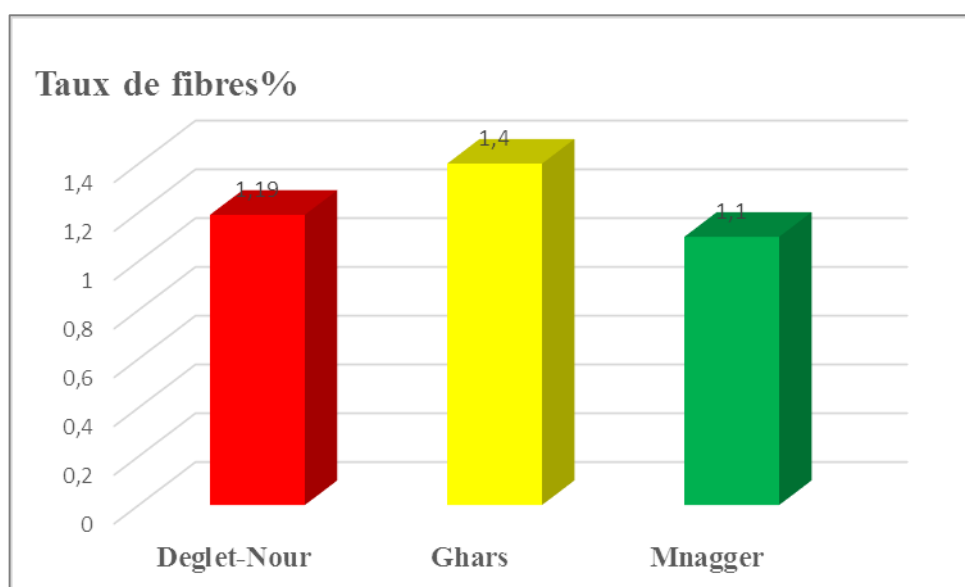


Figure 22 : Teneur en fibres de déchets de sirops (rob) de trois cultivars de dattes étudiés.

Les teneurs en fibres de déchet de sirop de trois cultivars montrent que le cultivar Ghars a une teneur moyenne la plus élevée 1.4%, suivi par celle du cultivar Deglet-Nour avec une teneur de 1.19%, ensuite il vient le cultivar Mnagger avec une teneur moyenne en pectines de 1.1% inférieur à celle trouvé par (Boutali, 2018) la teneur en fibre de la variétés Mech-Degla est 1.45%.

f. Détermination de la teneur en pectines

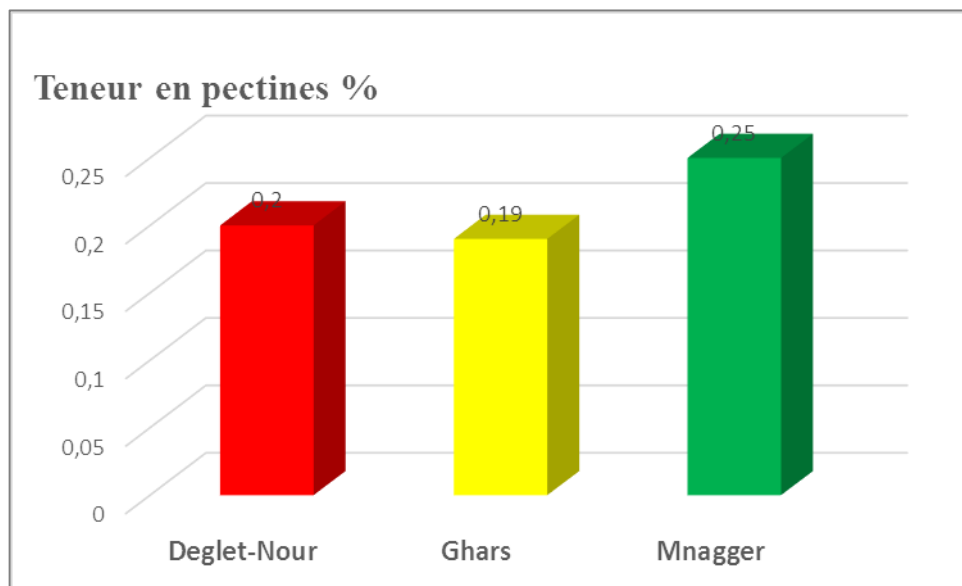


Figure 23 : Teneur en pectines de déchets de sirops (rob) de trois cultivars de dattes étudiés.

Les moyennes des teneurs en pectines de déchet de sirop de trois cultivars montrent que le cultivar Mnagger a une teneur moyenne la plus élevée 0.25%, une valeur comparable à celle trouvée par Noui, (2006), suivi par celle du cultivar Deglet-Nour avec une teneur en cendre de 0.2%, après le cultivar Ghars avec une teneur de 0.19%.

IV .2 Analyse photochimique

a. Détermination de la teneur en polyphénols

Tableau 09 : Teneur en polyphénols des échantillons étudiés

Echantillon	Teneur en polyphénols (mg)
Déchet de sirop de variété Deglet-Nour	0.052
Déchet de sirop de variété Ghars	0.032
Déchet de sirop de variété Mnagger	0.024

On observe que les résultats des échantillons étudiés sont proches en terme de valeur de teneur polyphénols, le déchet de sirops de dattes de la variété Deglet-Nour a la teneur en polyphénols la plus élevée 0.052 mg, suivi par celui de la variété Ghars 0.032 mg, après celui du cultivar Mnagger avec une teneur de 0.024 mg.

IV.3 Analyse biochimique

IV.3.1 Détermination de teneur en sucres

a) Détermination de la teneur en sucres totaux

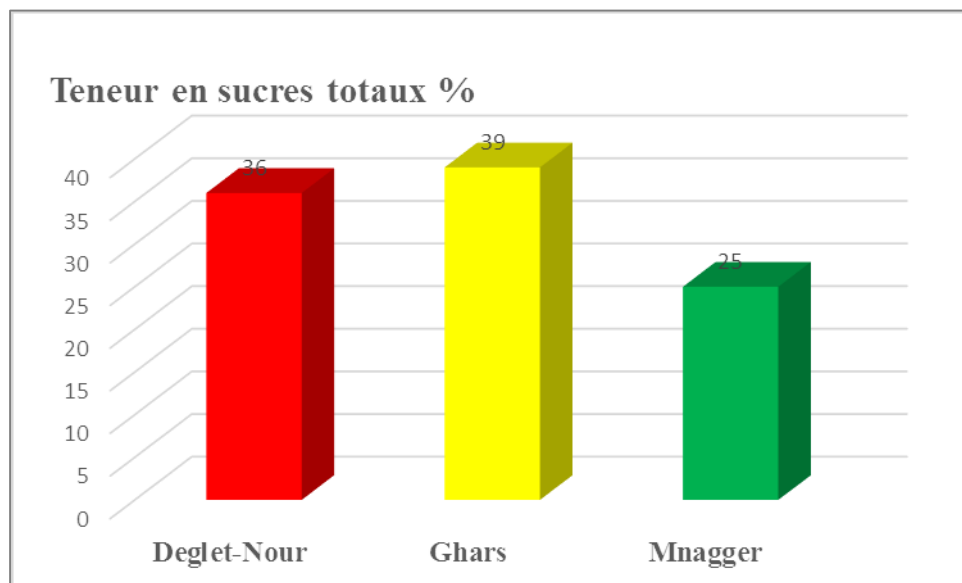


Figure 24: Teneur en sucres totaux de déchets de sirops (rob) de trois cultivars de dattes étudiés.

Les moyennes de teneur en sucres totaux de déchet des sirops de trois variétés de dattes montrent que, le cultivar Ghars a une teneur moyenne la plus élevée 39%, suivi par celle de la variété Deglet-Nour avec une teneur en sucres totaux de 36%, ensuite il vient le cultivar Mnagger avec une teneur moyenne en sucres totaux de 25%.

Nos résultats sont inférieurs à celle de **Abaibia et Rachedi, (2018)**, où le cultivar Deglet Nour a une teneur moyenne la plus élevée (82.4%), ensuite du cultivar Ghars avec une teneur en sucres totaux de (80.7%), après il vient le cultivar Mech Degla avec une teneur moyenne en sucres totaux de (69.8%).

b) Détermination de teneur en sucres réducteurs

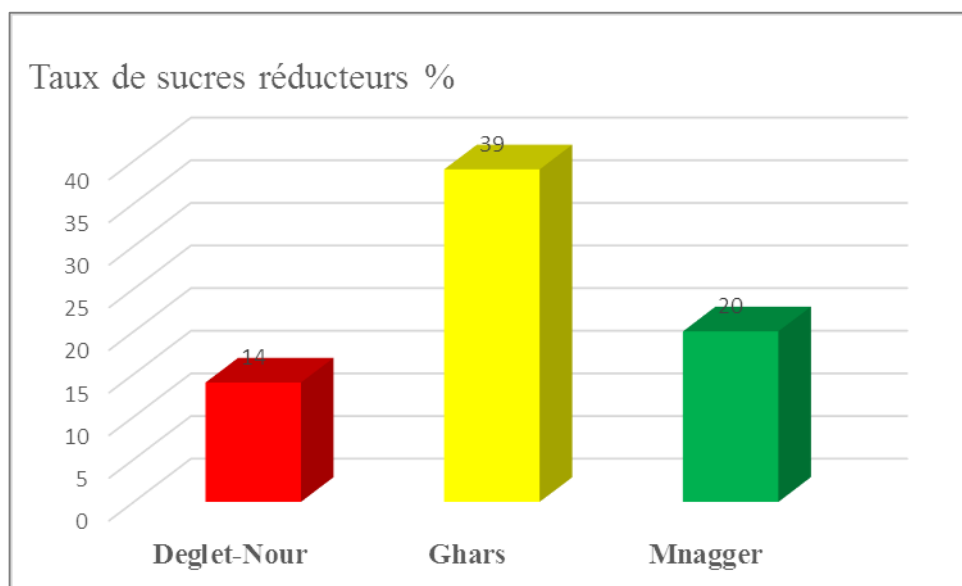


Figure 25: Taux de sucres réducteurs de déchets des sirops (rob) de trois cultivars de dattes étudiés.

Les teneur en sucres réducteurs de déchet des sirops de trois variétés de dattes montrent que, le cultivar Ghars a une teneur moyenne la plus élevée 39%, suivi par celle de la variété Mnagger avec une teneur en sucres réducteurs de 20%, ensuite il vient le cultivar Deglet-Nour avec une teneur la plus faible observée en sucres totaux de 14%.

c) Détermination de teneur en saccharose

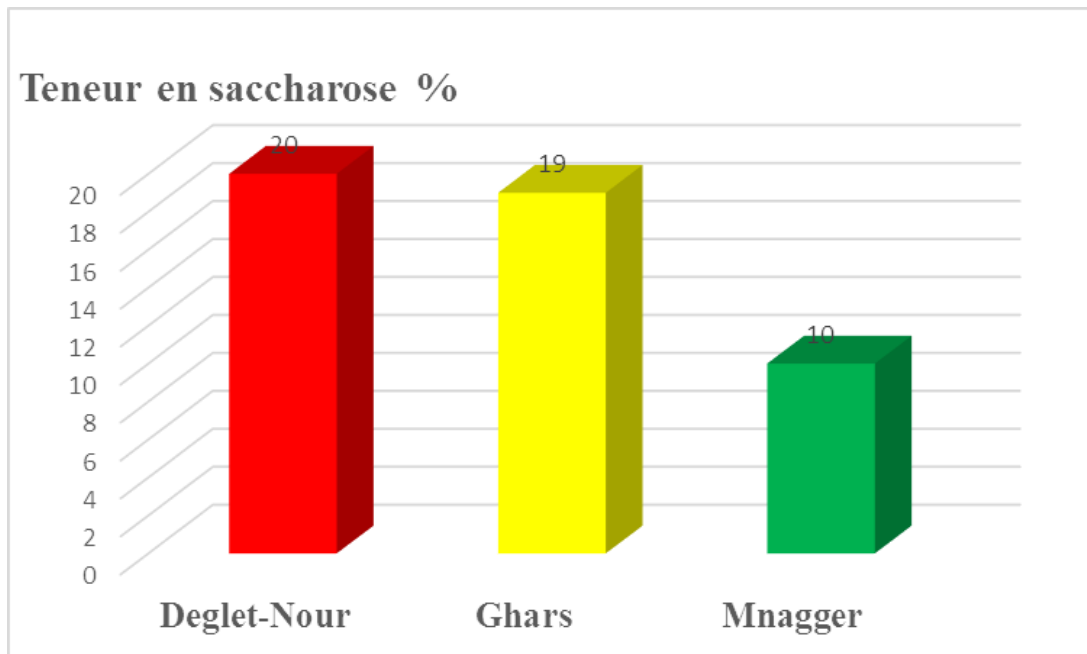


Figure 26 : Taux de saccharose de déchets des sirops (rob) de trois cultivars de dattes étudiés

Les teneurs en saccharose de déchets de sirops de trois cultivars montrent que Deglet Nour a une teneur moyenne la plus élevée (20%), suivi le cultivar Ghars avec une teneur de (19%), ensuite le cultivar Mnagger avec une teneur de (10 %).

IV.4 Caractérisation microbiologique

Les résultats de l'analyse microbiologique de déchets des sirops de trois cultivars de dattes sont récapitulés dans le tableau suivant (tableau 10) :

Tableau10: Caractérisation microbiologique

Echantillon Test Microbiologique	Déchet de sirop de dattes variété Deglet-Nour	Déchet de sirop de dattes variété Ghars	Déchet de sirop de dattes variété Mnagger
FAMT	Absence	Absence	Absence
Coliformes totaux	Absence	Absence	Absence
<i>Staphylocoques</i>	Absence	Absence	Absence

a) Flore Aérobie Mésophile Total

Le dénombrement de la Flore Aérobie Mésophile Totale reste la meilleure méthode d'appréciation de la qualité microbiologique générale des aliments (**Bourgois et Leveau, 1991**).

Pour évaluer la qualité microbiologique des aliments, les microbiologistes considèrent le calcul de la flore mésophile totale le moyen le plus sûr d'indiquer le degré de pollution d'un aliment (**Shenasi et al., 2002**).

Le dénombrement de la Flore Aérobie Mésophile Totale des échantillons dans les trois essais a révélé une absence totale.

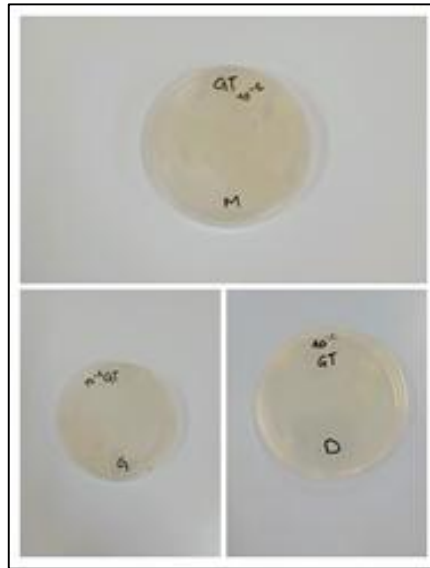


Figure 27 : Absence la Flore Aérobie Mésophile Totale (**Originale, 2021**).

b) Coliformes totaux

La présence des coliformes dans un produit alimentaire c'est un indice d'un manque d'hygiène ou l'insuffisance de traitement. Les coliformes peuvent être toxigènes et provoquer des gastro-entérites à partir de 103 germes /g.

Le dénombrement des coliformes fécaux des échantillons dans les trois essais a révélé une absence totale.

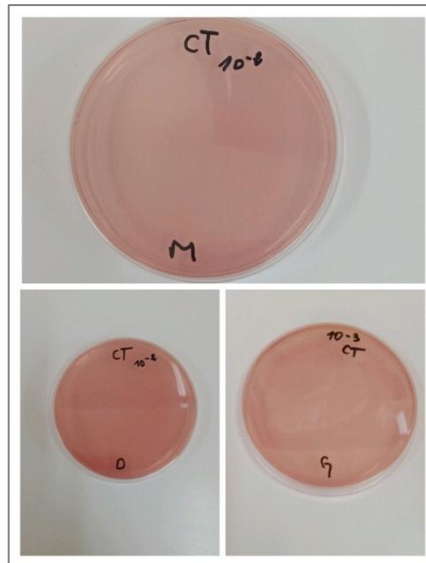


Figure 28 : Absence total des coliformes totaux(Originale, 2021).

c) Staphylocoques

La présence de *Staphylocoques* est un indice d'une post contamination due aux manipulateurs et possible les instruments utilisés.

Les résultats du dénombrement des Staphylocoques pour les échantillons analysées ont montré une absence totale.

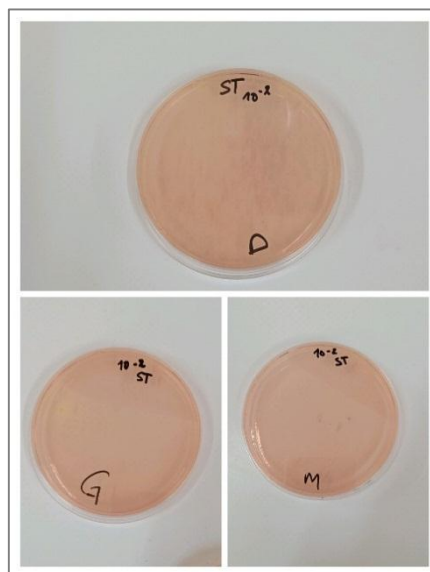


Figure 29 : Absence total des *staphylocoques* (Originale, 2021)

Conclusion

À partir des résultats de cette étude représenté dans l'analyse des résidus de sirop pour trois variétés des dattes (Deglet-Nour, Ghars , Mnagger) de la Wilaya de Biskra , ces résidus ont été évalués en fonction d'un ensemble des paramètres physicochimiques (Teneur en sucre et matières grasses, acidité, humidité, quantité en fibre , polyphénols et cendre).

Nous avons conclu que les résidus des sirops de ces trois variétés des dattes contiennent des valeurs nutritionnelles dans des proportions et des quantités variables, le pourcentage de sucre totale est une valeur qui peut prise en compte (Deglet-Nour 36% ; Ghars 39% ; Mnagger 25%), ces valeurs nutritionnelles peuvent être utilisées à d'autres fins que de les jetés ou d'orienter vers l'alimentation des animaux. Ces résidus peuvent être transformés et fabriqués sous forme des additifs ajoutés dans les produits alimentaires afin d'obtenir le goût et la saveur.

Les résidus de divers fruit issues de la fabrication de confiture peuvent être analysés et évalués pour l'utiliser .

Références bibliographique

Références bibliographique

-Abaibia H., Rachedi H., 2018- Caractérisation nutritionnels et morphologiques de trois variétés de dattes : « Deglet-Nour », « Mech-Degla », « Ghars ». Mémoire de Master en Sciences Agronomiques, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, 61p.

-Abbès F., Ali Bouaziz M., Blecker C., Masmoudi M., Attia H., et Besbes S. 2011-Date syrup: Effect of hydrolytic enzymes (pectinase/cellulase) on Physicochemical characteristics, sensory and functional properties. *LWT - Food Science and Technology*. 44, 1827-1834.

-Abbes F., Kchaou W., Blecker C., Ongena M., Lognay G., Attia H., Besbes S. 2013-Effect of processing conditions on phenolic compounds and antioxidant properties of date syrup. *Industrial Crops and Products*. 44, 634-642.

- Abdelfatah, A. C., 1990-La datte et le palmier dattier, Ed. Dar El-Talae,Caire.

-Ait-Abdelouahab N., 2001-Microbiologie Alimentaire. Office des publications universitaires. 1, place centrale de ben Aknoun (Alger) université de Constantine. P 10-15.

-Aït Ameur L., 2001-Analyse du processus de diffusion des sucres, des acides organiques et de l'acide ascorbique dans le système : Mech-Degla/Jus de citron. Mémoire de magister. Département de Technologie Alimentaire. Boumerdes, 80 p.

-Akrimi N., Laroui Y., 2019-Évaluation des Techniques de Préparation des Sous- Produits des Palmiers Dattiers et Détermination de leur Rendement de Production de bioéthanol, Université Ahmed Draïa Adrar, 62p.

-Alanazi F. K., 2010-Utilization of date syrup as a tablet binder, comparative study. *Saudi Pharmaceutical Journal*. V. 18, 81-89.

-Albert L., 1998-La santé par les fruits. Ed. VEECHI,44-74p.

- Al-Farsi M., Alasalvar C., Al-Abid C.M., Al-Shoaily K., Mansorah Al-Amry ., Al-Rawahy F., 2007-**Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and there by-products. Food Chemistry. 104 943–947.
- AL Harthi S., Pharm, B., Mavazhe A., Pharm, B., AL Mahroqi H., M.SC. AND Khan-Quantification, S.A., 2015-** phenolic compounds, evaluation of physicochemical properties and antioxidant activity of four date (*Phoenix dactylifera* L.)varieties of Oman. Journal of Taibah University Medical Sciences346 ,(3)10 e352.
- AL-Hooti S., Sidhu J.S., AL-Saqer, J.M., AL-Othman A., 2002-**Chemicalcomposition and quality of date syrup as affected by pectinase/cellulase enzyme treatment, Food Chemistry, 79, pp 215-220.
- Allouache R. Announ I., 2018-**Enrichissement du sirop de dattes avec le pollen et son introduction dans un petit-suisse: Etude des caractéristiques physicochimiques, microbiologiques et sensorielles . Mémoire de master en Sciences et Technologie non publier RA – Bejaia.
- AL-Mamary, M., AL-Habori, M., AL-Zubairi, A. S., 2011-**The in vitro antioxidant activity of different types of palm dates (*Phoenix dactylifera*) syrups. Arabian Journal of Chemistry, 1-7
- .
- AL-shahib W., Marchall 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.
- Atmani D., Chaher N., Berbouche M., Ayouni K., Louinis H., Boudaouch H ., Debach N., 2009-**Antioydant capacity and phenol content of selected Algerian medical plant. Food Chemistry. 112, 303-309.

Références bibliographique

- Atriche R., Bourekoua S., 2018**-Valorisation des dattes sèche par la fabrication d'un sirop et leur caractérisation physico-chimiques et microbiologiques. Mémoire de Master, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, université Mohamed ben Yahia, Jijel, 44p.
- Baali M., 2012.** Contribution a la caractérisation et a l'exploration de la microstructure et des propriétés des constituants du palmier. These de Magister. Université mohamed khider Biskra, 105p.
- Bahramian S., Azin M., Chamani M., Gerami A., 2011**-Optimization of Enzymatic Extraction of Sugars from Kabkab Date Fruit, Middle-East Journal of Scientific Research 7 (2): 211-216.
- Barreveled W. H .,1993**-Date Palm Products. FAO, Agricultural services, Bulletin N°101, Rome.
- Bazizenf E., Kadi L., 2015**-Effet de la transformation des dattes et de la conservation du produit dérivé sur les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques : Cas de la variété Ghars", Master, Université A. MIRA – Bejaia.
- Belguedj M., 2001**-Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-est. Algérien, Ed. 3D. Alger, 289 p.
- BELGUEDJ M., 2002**- Caractéristiques des cultivars de dattiers dans les palmeraies du Sud-est Algérien, Revue : Les Ressources Génétiques du Palmier Dattier, 245 – 251
- Belguedj M., Tirichine A., Guerradi M., 2008**-La culture du palmier dattier dans les oasis de Ghardaïa(Algérie). Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie I.N.R.A.A., El Harrach, Alger.
- Belimi N., Reffas I., 2016**-Valorisation et caractérisation des méthodes d'extraction de sirop des dattes à partir des variétés communes. Mémoire de master. Département de biologie cellulaire et moléculaire. El oued.76p.
- Ben Abbas F., 2011**-Etude de Quelques Propriétés Chimiques et Biologiques d'Extraits de Dattes « Phoenix Dactylifera ».Mémoire de Magister. Université de Sétif, Faculté de Technologie.

Références bibliographique

- Ben Abdallah A., 1990**-La phœniciculture. Option Méditerranéennes, Série. A1, n° 11, -les systèmes agricoles caséine.
- Benamara S., Chibane H et Boukhelifa M., 2004**-Essai de formulation d'un yaourt naturel aux dattes. Revue Industrie Agricole et Alimentaire. Actualités techniques et scientifiques, N° ½ mensuel, pp11-14.
- Benamara S., Gougam H., Amellah H., Djouab A., Benahmed A., et Noui Y., 2007**-Some Technologic Proprieties of Commun date (Phoenix dactylifera L.) Fruits. American Journal of Food Technologies, (8) 1557-4571.
- Benemara S., Gougam H., Amellal H., Benammed A., Noui Y., 2008**-Some technologic proprieties of common date (Phoenix dactylifera L). Am. J. Food Techno., 3(2):79-88
- Benchabane A., Meftah F., Saadi A., 1995**- (a) Les composés pariétaux de la datte au cours de la maturation. Options méditerranéens : série A. séminaires méditerranéens ; n° : 28.
- Benchelah A.C., Maka, M., 2008**-les dattes, intérêt et nutrition .Phytothérapie Springer, vol N6.PP 117-121.
- Besbes S., Drira L., Blecker C., Deroanne C., Attia H., 2009**- Adding value to hard date(Phoenix dactylifera-L). Composition al, flunctional and sensory characteristics of dates. Food Chemistry.112,406-411.
- Bessas A., Benmoussa L., Kerarma M. 2008**-Dosage biochimique des composés phénoliques dans les dattes et le miel récoltes dans le sud algérien. mémoire d'ingénieur d'état en contrôle de qualité et analyse. Université Djilali abbes, Sidi Bel Abbes 120p.
- Boudebza Y., et Ouchtati N., 2018**-Valorisation des noyaux de datte dans la fabrication d'un café décaféiné Mémoire de Master. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers. Université 8 Mai 1945 Guelma, 36p.

Références bibliographique

- Bouguedoura N., 1991-**Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier : Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse de Doctorat, U.S.T.H.B. Alger, 201 p.
- Boughnou N., 1988-**Essai de production de vinaigre à partir de déchets de dattes. Thèse magister, INA. El- Harrach, Alger, 82p.
- Boukhiar A., 2009-** Analyse du processus traditionnel d'obtention du vinaigre de dattes tel qu'appliqué au sud algérien : essai d'optimisation, Mémoire de Magister, en Technologie Alimentaire, Université M'Hamed Bougera Boumerdès 65p
- Boulal A., Benali B., Moulai M et Touzi A., 2010-**Transformation des Déchets de Dattes de La Région d'Adrar en Bioéthanol .Unité de Recherche en Energie Renouvelables en Milieu Saharien, URERMS. Adrar, Algérie. Revue des Energie Renouvelable. 13(3), 455-463.
- Bourgeois C.M., et Leveau J.Y., 1991-**Techniques d'analyse a et de contrôle dans les industries agro- alimentaires. Volume 3, 2eme édition, Iavoisier, Paris.
- Bousdira K., 2007-** Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse : caractérisation morphologique et biochimique des dattes de cultivars les plus connus de la région du Mzab, classification et évaluation de la qualité. Thèse Mag. Dép. Technologie alimentaire. Univ. Boumerdès.123p.
- Boutali A., 2012-**Fractionnement et caractérisation des fibres de trois variétés de dattes algériennes (Degla-Beïda, Haloua et Mech-Degla). Mémoire de Magister en Sciences agronomiques, Ecole nationale superieurEl-harrach–Alger, 94p.
- Brossard, H., Leyral, G et Tery, O., 2001-**Activités technologiques en microbiologie, bactériologie systématique. Tome 2. CNDP. P 157.
- Chaïbi N., 2002-** Potentialités androgénétiques du palmier dattier Phoenix dactylifera L et culture in vitro d'anthères. Biotechnologies Argon Soc Environ.6 (4).201-207 pp.

Références bibliographique

- Chao C.T., Krueger R.R., 2007-**The date palm (*Phoenix dactylifera* L.): Overview of biology, uses, and cultivation. Hort. Sci. 42: 1077–1082.
- Cheikhrouhou S., Baklouti S., Hadj-Taieb N., Besbes S., Chaabouni S., Blecker, C., Attia, H., 2006-**Elaboration d'une boisson à partir d'écart de triage de dattes: clarification par traitement enzymatique et microfiltration, Fruits Vol 61. CIRAD/EDP Sciences, p389-399.
- Chibane H., 2008-**Aptitude technologiques de quelques variétés communes des dattes formulation d'un yaourt naturellement sucré et aromatisé. Thèse doctorat, Université M'hamed Bougara, Boumerdès.
- Djafour S., Khabbaz A., Khouildi Z., 2005-** Contribution à l'étude de la composition biochimique des dattes Déglet- Nour dans le pédocapsage de la cuvette de Ourgela. Etude supérieur en biologie. Université Kasdi Merbah – Ouargla.
- Djerbi M., 1994-** Précis de phoeniculteurs. FAO, 192 p.
- Donald V. et Judith G. V., 1998-**Biochimie. Masson 2eme édition, Paris : 56 –727.
- El-arem ., Flamini G., Saafi, E. B., Issaoui, M., Zayen N., Ferchichi A., Hammami M., Hellal A N., Achour L., 2011-**Chemical and aroma volatile composition of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) Fruit at three maturation stages. Food Chemistry, 127, 1744-1754.
- EL-Nagga, E.A., and Abd EL-Tawab, Y. A., 2012-**Compositional characteristics of date syrup extracted by different methods in some fermented dairy products. Annals of Agricultural Science.57(1), 29–36.
- EL-Ogaidi A.K.H., 2000-**Le palmier dattier science technologique Agronomique et industrielle. Ed. Dar ezahran, Oman, 410 p.
- EL-Sharnouby G. A., Aleid S. M., et AL-Otaibi M. M., 2014-** Production of liquid sugar from date palm (*Phoenix dactylifera* L.) Fruits. Advances in Environmental Biology. 8 (10), 93 - 100.
- Entezary M.H., Nazary S. H., Khodaparast, M. H., 2004-**The direct effect of ultrasound on the extraction of date syrup and its micro-organisms.11: 379-384.

Références bibliographique

- Espiard E., 2002**-Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc-Lavoisier, France, 360 p.
- Favier J.C., Ireland R. J., Toque C., Feinberg M., 1995**-Répertoire général des aliments. Ed Tec et Doc-Lavoisier, INRA, 897p.
- Ferchichi A., Hammami M., Hellal A N., Achour L., 2011**-Chemical and aroma volatile composition of date palm (Phoenix dactylifera L.) Fruit at three maturation stages. Food Chemistry, 127, 1744-1754.
- Fontaine E., Barnous D., Schwerbi C., Leverve X., 2002**-Place des antioxydants dans la nutrition du patient septique. Réanimation 11, 411-420.
- Ghazi F., Sahraoui S., 2005**-Evolution des composés phénoliques et des caroténoïdes totaux au cours de la maturation de deux variétés de dattes communes : Tantbouchet et Hamraia. Mémoire d'Ingénieur. Institute national d'agronomie. Alger, 81.
- Ghenabzia A., Meraghni M., 2019**-Effet des extraits des différents noyaux des dattes "phoenix dactylifera l" sur les hormones sous l'effet de xylène chez les rattes wistar albinos. Mémoire de master. Université d'El Oued, 63p.
- Gheraissa T et Hamidani I., 2017**-Etude de quelques caractéristiques physico-chimiques du sirop traditionnel de datte de deux variétés(Ghars et Tinissine).Mémoire de Master, Université EchahidHamma Lakhdar -El OUED, 57p.
- Gilles, P. (2000)**. Cultiver le palmier dattier. Ed CIRAS. 110-120 pp.
- Glasner, B., Botes, A., Zaid, A, et Emmens, J., 2003**-Date harvesting, packinghouse management and marketing aspects. International Journal of Food Sciences and Nutrition,54, 247-259.

Références bibliographique

- Gourchala ,F., 2015**-Caractérisation physicochimique, photochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, phoenix dactylifera L.(Deglet nour, Ghars; Hmira ,Tamesrit et tinissine).Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologique (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle). Thèse doctorat Biochimie Appliquée; université Badji –Mokhtar , Annaba pp 54-103.
- Guerin, B., Gauthier, A., et Orthieb, J., 1982**-Série de synthèse bibliographique.: Les sirops (saccharose, glucose, fructose et autre édulcorants : valeur technologique et utilisation. Ed. APRIA, NO 18, Paris.
- Hadjari M., Kadi Hanifi M., 2005**-La mise en œuvre de la fermentation de jus de datte étude cinétique et biochimique, mémoire d'ingénieur en sciences alimentaire, Mascara, 21-22-23 p.
- Hanachi S., Khitri D., Benkhalifa A. &Brac de Perriere R.A., 1998**-Inventaire variétal de la Palmeraie Algérienne. 225 p.
- Harrak H., Boujnah M .M., 2012**-Valorisation technologique des dattes au Maroc.Institut national de la recherche agronomique. 157p.
- Ibrahim M. A., et Khallil H. N. M., 1997**-Le palmier dattier protection et production. Ed Iskandaria: 432 – 627
- Imad A., Abdulwahab K.A et Robinson, R.K., 1995**-Chemical composition of date Varieties as influenced by the stage of ripening. Food Chem., 54: 305-309pp.
- Kendri S1999**-Caractéristique biochimiques de la biomasse ‘Saccharomyces cerevisiae’ Produite à partir des dattes ‘variété Ghars’.Mémoire d’ingéniera. Département d’agronomie. Batna.51p.
- Lachheb F., 2010**-Extraction et Caractérisation Physico-chimique et Biologique de La Matière Grasse du Noyau des Dates Essai D’incorporation dans Une Crème Cosmétique de Soins. Mémoire de Magister. Faculté des Sciences de L’ingénieur. Université de Boumerdès, 114p.

Références bibliographique

- Maatallah S., 1970**-Contribution à la valorisation de la datte algérienne .Thèse d'ingénieur INA El Harrach, 72p.
- Mahmoudi H., Hosseininia G.H. ,Azadi H., Fatemi M.,2008**-Enhancing date palm processing, marketing and pest control through organic culture. J. Org. Syst. 3 (2):29-39.
- Makhloufi A., 2015**-Valorisation des dattes commune et sous-produits du palmier dattier. Avenir et perspectives, 2ème séminaire international de biologie, Béchar.
- Makhloufi Ahmed., 2017**-Valorisation des dattes et Sous-produits du Palmier Dattier .Avenir et Perspectives. Recueil du Deuxième séminaire international de biologie(SIB2) Université Tahri Mohamed de Bechar, 7-9 Décembre 2017.
- Mansouri A., Embarek G., Kokkalou E., Kefalas P., 2005**-Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*).Food chem., 89:411-426p
- Masmoudi N., 2000**-Essai de production de biomasse 'Saccharomyces cerevisiae' à partir des dattes 'variété Ghars'.Mémoire d'ingénieur. Département d'agronomie. Batna.52p.
- Messaid H., 2007**-Optimisation de processus de réhydratation de système dattes sèches- Jus d'orange. Thèse de doctorat en génie alimentaire, département de technologie alimentaire, université M'hamed Bouguerra, Boumerdès, 109p.
- Mimouni Y., 2009**- Mise au point d'une technique d'extraction de sirops de dattes ; comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie. Mémoire de Magister. Université Kasdi Marbah Ouargla
- Mimouni Y., Siboukeur O.E.K., 2011**-Etude des propriétés nutritives et diététiques des sirops de dattes extraits par diffusion, en comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (isoglucoses), issues de l'industrie de l'amidon. Ann. Sci.Tech., 3(1),1-11.

Références bibliographique

- Mimouni Y., 2015-**Développement de produits diététiques hypoglycémisants à base de dattes molles variété «Ghars», la plus répandue dans la cuvette de Ouargla. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques, Université Kasdi Marbah Ouargla.
- Munier P., 1973-**Le palmier dattier. Ed G-P Maisonneuve, la rose. Paris. DAWSON V H W., 1963- Récolte et conditionnement des dattes. FAO ROME.
- Nahili N., 2006-**Valorisation de quelques variétés de dattes. Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie spécialité sciences alimentaires, université Saad Dahlab-Blida, 71p.
- Noui Y., 2007-** caractérisation physico-chimique comparative des deux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla. Mémoire de magister en génie alimentaire, université de Boumerdès.61p
- Ould El Hadj M.D., Sebihi A.H., Siboukeur O., 2001-**Qualité Hygiénique et Caractéristique Physico-chimique du Vinaigre Traditionnel de Quelques Variétés de Dattes de la Cuvette de Ouargla. Rev. Energ. Ren : Production et Valorisation-Biomasse, 87-92 p.
- Parker K., Salas M., Nwosu V. C., 2010-**High fructose corn syrup: Production, uses and public health concerns. Biotechnology and Molecular Biology. Ed. Academic Journals. 5 (5), 71 – 78.
- Rahman M.S, Kasapis S, Al-Kharusi N.S.Z, Al-Marhubi I.M, Khan A.J., 2007-**Composition characterisation and thermal transition of date pits powders. Journal of Food Engineering, 80 1–10.
- Reynes M., Bouabidi H., Piombo G., Risterucci A.M., 1994-**Caractérisation des principales variétés de dattes cultivées dans la région du Djérid en Tunisie. Fruit, 49, (4), 289-298 pp.
- Sadallah F., Toumi H., 2019-**Etude de quelques caractéristiques physico-chimiques de sirop des dattes de deux variétés (Takermoust et Hamraya).Mémoire de Master, Université Echahid Hama Lakhdar -El OUED, 76p.

Références bibliographique

- Seid A., 2019**-Effet de la fertilisation potassique sur les paramètres physiques de la datte Deglet-Nour produite sur un sol gypseux (Ziban). Université Mohamed Khider de Biskra, Mémoire de master, 44p.
- Sellami H ., 2019**-Etude de l'efficacité du composte de débris du palmier dattier et fiente de volaille sur le rendement de la tomate sous serre dans la région de Biskra. Mémoire de master, Université Mohamed Khider de Biskra, 50p.
- Shenasi M., Aidoo K E., Candlish A G., 2002**-Microflora of date fruit and production of aflatoxins at various stages of maturation .International journal of food Microbiology79:113-119.
- Slimani A., Harma M., 2018**-Valorisation des différents produits secondaires des dattes Cas de la Wilaya d'ADRAR. Mémoire de Master. Université Ahmed Draïa Adrar. Faculté des Sciences et de la Technologie, 28-29p.
- Soobrate M.A., Neergeen V., Luximon R., Aruoma O.L., Bahorum, T., 2005**-Phenolics as potential antioxidant therapeutic agents: mechanism and action. Mutat. Res. 579, 200-213
- Soulimani A., 2017**-Valorisation énergétique des déchets a partir de la fermentation alcoolique suivi par la digestion anaérobie. Mémoire de master, université d'adrar, 52p.
- Tortora G., Anagnostakos N., 1987**-principes d'anatomie et physiologie. Ed.INC ;5émeédition.688-693p.
- Toutain G., 1979**-Eléments d'agronomie saharienne :de la recherche au développement. Ed.JOUVE .paris, 276p.
- Ulrich M., 2013**-Valorisation des dattes non comestibles en Algérie. Cooperation allemande:1-15.

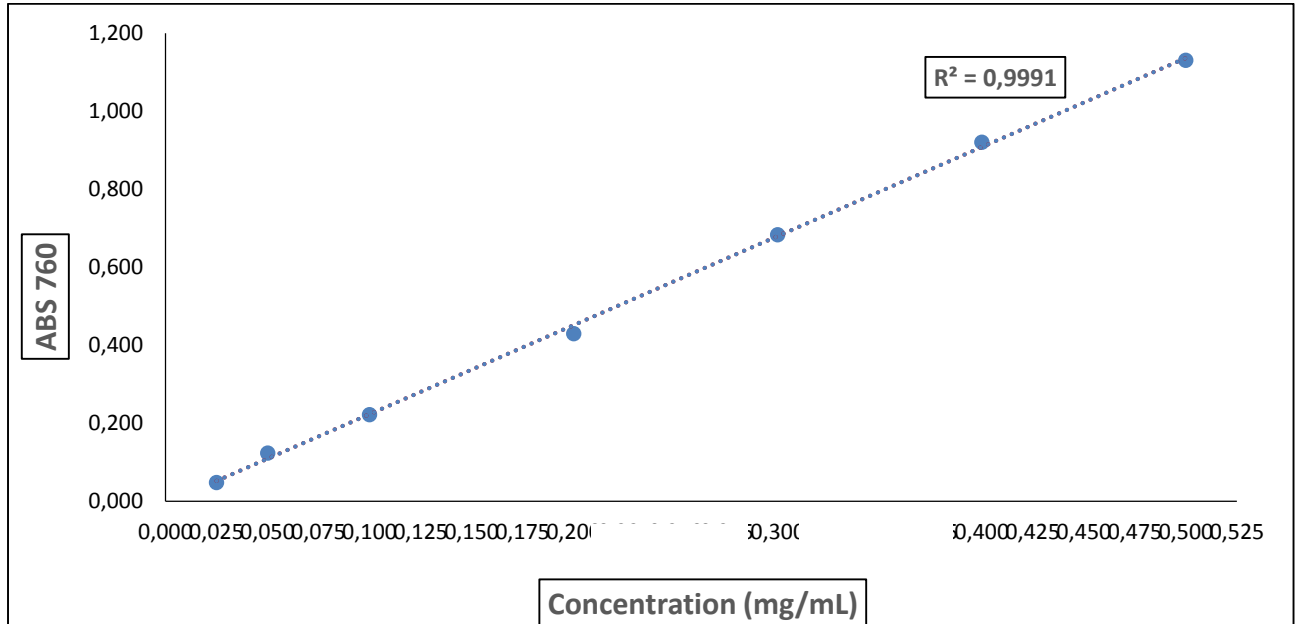
Références bibliographique

-Wagued A., 1973- Le palmier dattier, Ed. Elkahira , Caïre : 177 – 178.

-Zeribi H., 2019- Contribution à l'amélioration des techniques de production du vinaigre des dattes, Université Mohamed Khider de Biskra, Mémoire de master, 29p.

Annexe

Annexe



Annexe 01 : courbe d'étalonnage des polyphénols

تتميز الجزائر بالإنتاج الوفير للتمور، التي يتم توجيهها للاستهلاك المباشر أو تحويلها إلى منتجات غذائية من بينها شراب التمر نظرا لتزايد القدرة الإنتاجية لشراب التمر تزايدت مخلفاته، هذه المخلفات يتم رميها أو توجيهها إلى علف الماشية

في عملنا قمنا بدراسة حول القيم الغذائية حيث قمنا بإحضار ثلاث عينات من المخلفات لثلاث أنواع من التمور (ذقلة نور، غرس، منقر) من ولاية بسكرة، تتناول هذه الدراسة من جهة الخواص الفيزيوكيميائية حيث أظهرت النتائج المتحصل عليها أن بقايا شراب التمر غنية بالسكر الكلي 36%، 39%، 25% والسكروز 20%، 19%، 10% على التوالي وفقيرة من المواد الدسمة 0.37%، 0.30%، 0.12% بينما المعايير الفيزيوكيميائية المتمثلة في تركيز الحموضة بمقدار 0.56%، 0.3%، 0.2% ونسبة الرطوبة 18%، 35%، 10% والرماذ 1.2، 1.6، 1% على التوالي والالياف 1.1%، 1.4%، 1.19% كمية البوليفينول 0.052%، 0.032%، 0.24% مغ على التوالي و من جهة أخرى الخواص الميكروبيولوجية حيث قمنا بحضن العينات السابقة ضمن شروط ملائمة تسمح بالكشف عن

« Germes totaux , Staphylocoques, Escherichia coli »

حيث أظهرت النتائج المتحصل عليها أن العينات المدروسة سابقا لا تحتوي على هذه الأنواع الميكروبيولوجية

الكلمات المفتاحية

بقايا شراب التمر (ذقلة نور، غرس، منقر) بسكرة خواص فيزيوكيميائية خواص ميكروبيولوجية

Résumé

L'Algérie se caractérise par une production abondante de dattes, qui sont destinés à la consommation directe ou transformés en produits alimentaires, y compris le sirop des dattes. En de l'augmentation de la capacité de production de sirop des dattes, la quantité de ces résidus sont augmentés, ces derniers sont jetés ou dirigés vers l'alimentation bétail. Dans Notre travail, nous avons mené une étude sur les valeurs nutritionnelles, où nous avons apporté trois échantillons des résidus de trois variété des dattes (Deglet-Nour ; Ghars; Mnagger) de la Wilaya de Biskra. Cette étude porte sur les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques. les résultats obtenus ont montré que les résidus de sirop des dattes sont riches en sucre totaux raison 36% ; 39% ; 25% et saccharose 20% ; 19% ; 10% respectivement , et pauvres en matières grasses 0.37% ; 0.3% ; 0.12% respectivement , Alors que les caractéristiques physico-chimiques représentés par la concentration d'acidité par 0.56% ; 0.3% ; 0.2% (g/100g) , le pourcentage d'humidité est de 18% ; 35% ; 10%, cendre 1.5% ; 1.2% ; 1% respectivement et fibres 1.19% ; 1.4% ; 1.1% , la quantité de polyphénols est. de 0.052 ; 0.032 ; 0.024 (mg) respectivement.

En termes de propriétés microbiologique, nous avons incubé les échantillons précédents dans les étapes appropriées permettre de détecter « Germes totaux , *Staphylocoques*, *Escherichia coli* »

Les résultats obtenus ont montré que les échantillons étudiés ne contiennent pas ces espèces microbiologiques

Mots clés

Résidus de sirop des dattes (Deglet-Nour ; Ghars ; Mnagger) , Biskra , caractéristiques physico-chimiques , caractéristiques microbiologique.

Abstract

Algeria is characterized by abundant production of dates, that are destined for direct consumption or converted into food products , including date syrup, due to the increase in the production capacity of date syrup , the amount of its wastes has increased , the latter is thrown or directed to livestock feed

In our work , we conducted a study of nutritional values , where we brought three samples of wastes from three types of dates (Deglet-Nour , Ghars , Mnagger) from Biskra state , This study deals with the physicochemical and microbiological properties , the results obtained showed that the residues of date syrup are rich in total sugar 36% ; 39% ; 25% , and saccharose 20% ; 19% ; 10% respectively and pour in fats 0.37% ; 0.3% ; 0.12% .While the physicochemical properties represented in the concentration of acid by 0.56 ; 0.3 ; 0.2 (g/100g) ,and humidity ratio 18% ; 35% ; 10% and ashes 1.5% ; 1.2% 1% respectively , Fiber 1.19% ; 1.4% ; 1.1% , The amount of polyphénols 0.052 ; 0.032 ; 0.024 (mg) respectively.

In terms of microbiological properties , we incubated the previous samples under the appropriate conditions. « Germes totaux , *Staphylocoques*, *Escherichia coli* »

The results obtained showed that the studied samples did not contain these microbiological species

Keywords

Date syrup residues (Deglet-Nour,Ghars,Mnagger), Biskra , characteristics physicochemical characteristics microbiological

