

Université Mohamed Khider de Biskra
-Faculté des sciences exactes et de la nature et de vie
-Département des sciences de la nature et de la vie
-Filière : science biologiques

Référence /2023

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Biochimie Appliquée

Présenté et soutenu par :

Zaied Manel
Meddas Khaoula

Valorisation d'un produit des dattes "EL Rob"

Jury :

Dr.	Mme Absi. R	MAA	Univ. Biskra	Président
Dr.	Mr Amairi. T	MCB	Univ. Biskra	Examineur
Dr.	Mme Benabdallah F. Z	MCB	Univ. Biskra	Encadrante

Remerciement

*En tout lieu, nous remercions **ALLAH**, tout puissant, de nous avoir donné la force pour suivre, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.*

*Nous tenons à remercier notre promotrice **Mme Benabdallah F.** d'avoir accepté de nous encadrer.*

Nous remercions aussi

Nos chers parents pour tous les sacrifices qu'ils n'avaient cessé de nous donner.

Nos sœurs, nos frères et toutes mes amies.

Introduction.....1

Partie 1 : Etude bibliographique

Chapitre1 : Généralité sur le palmier dattier et les dattes

1.1.	Palmier dattier.....	4
1.1.1.	Taxonomie.....	4
1.1.2.	Caractéristiques morphologiques.....	4
1.1.3.	Répartition géographiques	5
1.2.	Les Dattes.....	7
1.2.1.	Type des dattes.....	7
1.2.3.	Stades de maturation	8
1.2.4.	Composition physico-chimique et biochimiques	8
1.2.4.1.	Compositions physico-chimiques.....	8
a.	Teneur en eau.....	8
b.	pH et acidité titrable totale.....	9
1.2.4.2.	Composition biochimique.....	9
a.	Les sucres.....	9
b.	Les Protéines.....	9
c.	Les lipides	9
d.	Les minéraux.....	9
e.	Les vitamines.....	10
f.	Les polyphénols.....	10
1.3.	Produites secondaire des dattes.....	10

1.3.1. Pâtes de dates.....	10
1.3.2. Farine de dattes.....	10
1.3.3. Jus de dattes.....	10
1.3.4. Vinaigre de dattes.....	10
1.3.5. Sirops, les crèmes et les confitures de dattes.....	10
1.3.6. Sirops de dattes « el Rob »	11

Partie 2 : Etude expérimentale

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

2.1. Fabrication de sirop de dattes.....	14
2.1.1. Fabrication artisanale.....	14
2.1.2. Fabrication commercial.....	16
2.2. Analyse physico-chimique.....	18
2.2.1. pH.....	18
2.2.2. Acidité titrable.....	18
2.2.3. Tteneur en eau.....	18
2.2.4. Teneur en cendre.....	19
2.2.5. Densité.....	20
2.2.6. Conductivité.....	20
2.3. Analyses biochimiques.....	20
2.3.1. Sucre totaux.....	20
2.3.2. Protéine.....	21
2.4. Analyses sensorielles	21
2.5. Fabrication de chocolat.....	22

Partie 3 : Résultats et discussions

3.1. Résultat et l'interprétation d'analyses physicochimiques.....	24
3.2. Résultat et l'interprétation d'analyse biochimique.....	29
3.3. Les résultats d'analyses sensorielles	31
3.4. Dégustation de chocolat.....	32
Conclusion et perspectives	32
Références bibliographiques	
Annexe	

Liste des Tableaux

- **Tableau 1** : Classification des palmiers dattiers.....3
- **Tableau 2** : Les pays gros producteurs de dattes.....4
- **Tableau 3** : Les différents types des dattes.....7
- **Tableau 4** : Les compositions biochimique du sirop des dattes.....11
- **Tableau 5** : Test de dégustation de sirop de datte « Ghars fait maison »31
- **Tableau 6** : Test de dégustation de sirop de datte « Ghars commercial »32
- **Tableau 7** : Test de dégustation de sirop de datte « Mechdegla fait maison »32
- **Tableau 8** : Test de dégustation de sirop de datte « Mechdegla commercial ».....32
- **Tableau 9** : Dégustation de chocolat de sirop par les jurys.....33

Liste de Figures

- Figure 1 :	Schéma du palmier dattier.....	5
- Figure 2 :	Répartition géographique de palmier dattier en Algérie.....	6
- Figure 3 :	Coupe d'une datte.....	7
- Figure 4 :	Cuisson des dattes sur le feu.....	14
- Figure 5 :	Extraction de jus de dattes par l'utilisation d'un pot à couscous.....	15
- Figure 6 :	Le filtre, Jus extrait « le filtrat ».....	15
- Figure 7 :	Sirop de dattes.....	16
- Figure 8 :	Valeurs des pH des quatre sirops.....	24
- Figure 9 :	Valeurs d'acidité titrable des quatre sirops.....	25
- Figure 10 :	Valeur de la teneur en eau des quatre sirops.....	26
- Figure 11 :	Valeur de la teneur en cendre des quatre sirops.....	27
- Figure 12 :	Valeur de la densité des quatre sirops.....	28
- Figure 13 :	Valeur de la conductivité des quatre sirops.....	29
- Figure 14 :	Valeur des sucres totaux des quatre sirops.....	30
- Figure 15 :	Valeur des protéines des quatre sirops.....	31
- Figure 16 :	Chocolat sirop de dattes.....	34

Liste des abréviations

%	pourcentage
AFNOR	association française de normalisation
C°	degré Celsius
Fru	fructose
G	gramme
Glu	glucose
h	heure
H₂SO₄	acide sulfurique
KI	chlorure de potassium
M	molarité
Mg	milligramme
Min	minute
ml	millilitre
Mm	millimètre
N	normalité
NaOH	hydroxyde de sodium
Nm	nanomètre
pH	potentiel d'hydrogène
T°	température

Introduction

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est l'arbre fruitier cultivé dans les zones arides et semi arides pour leur climat chaud et sec (ANONYME, 1975). La culture du palmier dattier est la base de l'activité agricole et la source d'alimentation principales pour les populations des régions sahariennes.

C'est un arbre d'un grand intérêt en raison de sa productivité élevée, de la haute valeur nutritionnelle de ses fruits et de sa capacité d'adaptation aux différentes régions sahariennes.

Dans l'ancien monde, les grandes régions productrices de dattes sont le proche orient avec notamment l'Irak, l'Iran, l'Égypte, l'Arabie saoudite et la Maghreb avec l'Algérie, la Tunisie le Maroc et la Libye (Benchabane *et al.*, 2006)

En Algérie, les cultivars de dattes sont nombreux et sont estimés à plus de 400 cultivars (Hannachi *et al.*, 1998). Ces ressources génétiques sont très mal exploitées à l'exception de Degletnouret à degré moindre Ghars, Degla-beida et de la Mech-degla qui présentent une source économique importante (Acourene et Tama, 1997).

La datte peut être utilisée comme matière première dans l'élaboration de plusieurs produits tel que les pâtes de datte, les jus, le vinaigre et les sirops.

Dans notre travail nous présentons l'un de ces produits qui est le "sirop de dattes"

Le sirop de dattes est un produit naturel extrait des dattes, il est appelé Rob Al Tamr dans le monde arabe, il est liquide et très concentré, il peut être utilisé comme un édulcorant. Il peut être fabriqué avec toutes les variétés de dattes de qualité secondaires. Préférentiellement, il peut être considéré comme un sucre inverti naturellement, car il contient des proportions en Glucose et fructose presque égales, et une faible quantité de saccharose, qui peut être inverti en sucres simples lors de l'extraction sous l'effet thermique et acidité du milieu.

L'objectif principale de cette étude est la valorisation de deux types de sirop de dattes (fait maison et commercial) provenant de deux variétés de dattes (Ghars et Mech-degla), par :

- Analyse physico-chimique.
- Analyse biochimique.
- Analyse sensorielle dans le but de déterminer les profils organoleptiques des sirops.
- Réalisation d'une préparation alimentaire à base de Rob : chocolat.

Pour réaliser et analyser le contexte de ce travail une première partie consiste la synthèse bibliographique qui présente un aperçu sur les palmiers dattiers et les dattes ainsi que les principaux produits de dattes.

Une deuxième partie qui vise à exposer les deux méthodes utilisées pour la fabrication de sirop de dattes suivi avec deux sections, la première est: matériel et méthode qui représente les analyses et les tests étudiés, suivi par une préparation alimentaire à base de sirop de dattes "chocolat" , et une évaluation par une analyse sensorielle tandis que la seconde est consacré pour les résultats et discussions.

Première partie :
Synthèse bibliographique

Chapitre 1 :

Généralités sur le palmier

dattier et les dattes

Chapitre 1 : Généralités sur le palmier dattier et les dattes

1.1 Palmier dattier

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*), espèce fruitière emblématique des régions arides de l'Ancien monde, occupe une place particulière dans les civilisations qui se développent autour du golfe Persique dès la période protohistorique (Margareta, 2007). C'est un arbre d'un grand intérêt en raison de sa productivité élevée, de la qualité de ses fruits très recherchés et de ses facultés d'adaptation aux régions sahariennes. Dans ces régions, il permet de créer au milieu du désert des oasis un mésoclimat favorable à la culture de plusieurs espèces arboricoles, céréalières, tburragères et maraichères qui lui sont associées chaque fois que les disponibilités en eau le permettent (Zaher et Sedra, 1995).

1.1.1 Taxonomie

En 1734, le palmier dattier a repris le nom de *Phoenix dactylifera L* et sa description complète par LINNE. Le dattier est une plante Angiosperme monocotylédone de la famille des *Arecaceae*, (nommée anciennement *Palmaceae* (1789).

La classification de palmier dattier a été classée par Dransfield et UHL (1986) comme suit :

Tableau 1 : Classification du palmier dattier.

Groupe	<i>Spadiciflora</i>
Ordre	<i>Palmera</i>
Famille	<i>Palmaceae</i>
Sous famille	<i>Coryphoideae</i>
Tribu	<i>Phoeniceae</i>
Genre	<i>Phoenix</i>
Espèce	<i>DactyliferaL.</i>

1.1.2. Caractéristiques morphologiques :

Le palmier dattier constitué de trois parties essentielles :

a- Les racines :

Les racines du palmier est dense de type fasciculé, formé de plusieurs types de racines dont le diamètre ne dépasse pas 1,5 cm et qui émergent partiellement au-dessus du niveau du sol à une hauteur allant jusqu'à 50 cm de la base du tronc (Moulay Hassan, 2003).

b- Le tronc (la tige) :

La tige du palmier dattier a un port élancé, non ramifié appelée stipe. Ce stipe porte une couronne de feuilles au sommet (Allam, 2007)

c- La couronne (la partie aérienne) :

La couronne se dispose au niveau du phyllophore formée des feuilles (palmes). Les palmes du palmier dattier ont une forme très caractéristique. Elles sont divisées en lanières pétiolées et engainantes (Ammar, 1978).

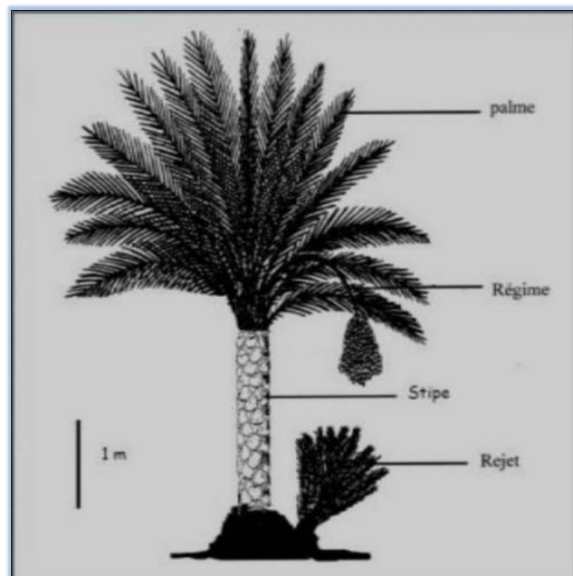


Figure 1 : Schéma du palmier dattier (Munier, 1973)

1.1.3 Répartition géographique

a- Dans le monde

Les palmiers dattiers sont des plantes résistantes à la sécheresse, Il est resté autour du golfe Persique depuis le Tertiaire, Propagation en Afrique du Nord et en Asie. Dès le XVIIIe siècle, il Introduit en Amérique. Ne vit que dans les déserts chauds Il s'étend jusqu'à la latitude 90°8'N dans l'hémisphère nord. (Cameroun) 39 à 44 pieds (élan espagnol).

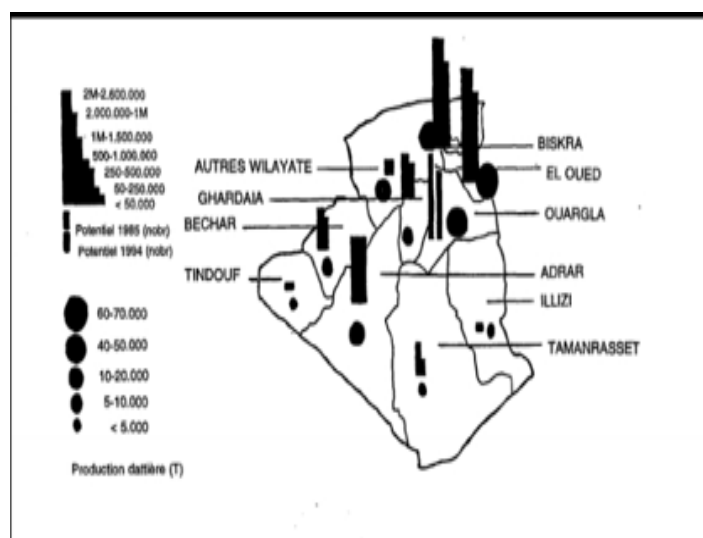
La production mondiale dattière est estimée à environ 1 700 000 tonnes. L'Irak en produit à lui seul le quart, l'Algérie le dixième et le Maroc le vingtième environ (Toutain, 1967).

Tableau 2 : les pays gros producteurs de dattes.

Irak 31 000 000 palmiers	400 000 t. de dattes
R.A.U. 8 000 000 palmiers	400 000 t. de dattes
Iran 21 000 000 palmiers	325 000 t. de dattes
Arabie 8 000 000 palmiers	280 000 t. de dattes
Algérie 7 500 000 palmiers	130 000 t. de dattes
Maroc 4 500 000 palmiers	90 000 t. de dattes
U.S.A. 250 000 palmiers	25 000 t. de dattes

b- Dans l'Algérie

L'Algérie est un pays traditionnellement producteur de dattes. Selon les dernières statistiques l'Algérie au cinquième rang des pays producteurs de dattes, dont 30 à 50% sont des dattes communes à faibles valeurs marchandes pour la plupart destinées à l'alimentation du bétail (**Yefsah- Idres et al., 2019**). Les palmiers dattiers se trouvent dans plusieurs oasis en Algérie La partie sud du pays (région saharienne) où le climat est chaud et sec. Sa culture s'étend de la frontière marocaine à l'ouest jusqu'au Maroc De la frontière tuniso-libyenne à l'est et de l'Atlas saharien au nord Reggane (sud-ouest), Tamanrasset (centre), Djanet (sud-est) uniquement (**Aberlenc-bertossi ,2010**). La principale production économique et le principal moyen de fixation des populations. Le patrimoine phoenicicole national est représenté par la wilaya de Biskra (83,6%) suivie d'Adrar (22%), d'El-Oued et d'Ouargla de 21 et 15% respectivement (**Yefsah- idris et al, 2019**).

**Figure2** : Répartition géographique de palmier dattier en Algérie (**Messar, 1996**).

1.2 Datte

La datte est une baie ovale ou elliptique, mesurant 25 à 30 millimètres de longueur et grosse comme le doigt, (**Planchon et Collin, 1895**). Elle est composée d'un noyau, ayant une consistance dure, entouré de chair.

La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, entouré de :

- Epicarpe c'est une fine couche de cellulose appelée aussi peau.
- Mésocarpe généralement charnu dont la consistance varie selon la teneur en sucre et la couleur foncée.
- Endocarpe à texture fibreuse de couleur plus claire, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau.
- L'épicarpe, mésocarpe et l'endocarpe sont généralement confondu sous l'appellation chair ou pulpe (**Harrak et Boujnah, 2012**).

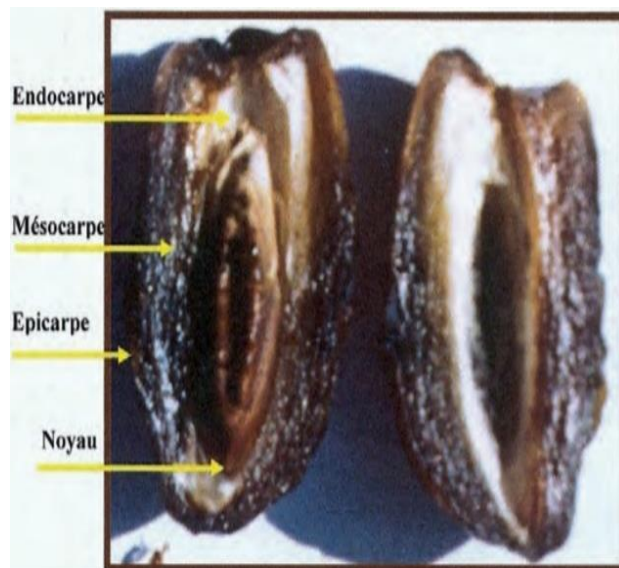


Figure3 : Coupe d'une datte (**Harrak et Boujnah, 2012**).

1.2.1. Types des dattes

Tableau 3: les différents types des dattes (**Benasseur, 2015**).

Molle	-chair molle -teneur en humidité élevé ($\geq 30\%$) -teneur en sucre faible -fortement périssables
Semi sèche	-chair ferme

	-teneur en humidité faible (de 20% à 30%) -riche en sucre -peu détérioration (peuvent être gardées une semaine ou un mois à température ambiante)
Sèche	-chair dure et sèche - teneur en humidité très faible ($\leq 20\%$) -richesse élevée en sucre - indésirables pour la consommation

1.2.2. Stades de maturation

Stade 1 : Loulou, suit la pollinisation et dure environ 5 semaines (**Yahiaoui et al., 2021**).

Stade 2 : Kmiri (k), caractérisé par le grossissement des dattes (augmentation de poids et du volume), un taux d'humidité élevée, une accumulation de sucres réducteurs et une très forte acidité (**Booij et al., 1992**).

Stade 3 : Kalal (k), marqué par une augmentation rapide en sucre totaux, de saccharose et de la matière solide alors que l'acidité réelle et le taux d'humidité décroissant (**Booij et al., 1992**).

Stade 4 : Martouba, la datte perd son astringence et devient molle (**Yahiaoui et al., 2021**).

Stade 5 : T'mar où mur, correspond à l'étape finale de la maturation où le fruit a perdu beaucoup de son eau alors que le rapport sucre/eau reste assez élevé (**Yahiaoui et al., 2021**).

1.2.3. Compositions physico-chimiques et biochimiques

1.2.3.1. Compositions physico-chimiques

a. Teneur en eau

La teneur en humidité des dattes varie considérablement au cours de leurs stades naturels de développement. L'eau s'accumule au stade Kimri (85 % d'eau) et seulement 25 % au stade Martouba (**Dowson et Aten, 1963 ; Barreveld, 1993**).

La teneur en humidité varie entre 12 et 30 % selon la variété des dattes et la région de culture (**Reynes, 1997**).

b. pH et l'acidité titrable totale

Le pH des dattes est légèrement acide et varie entre 5 et 6. Ce pH est nocif pour les bactéries pathogènes, mais propice au développement de la flore (**Reynes *et al.*, 1994**).

L'acidité de la datte est faible mais elle varie selon la qualité des dattes lorsqu'elle est forte est souvent associée à une mauvaise qualité (**Rygg, 1953**).

L'acidité des dattes est proportionnelle à la teneur en eau et inversement proportionnelle à la maturité (**Maatallah, 1970**).

1.2.3.2 Compositions biochimiques

a-Les sucres : L'ingrédient le plus important est le sucre, représente 50% à 90% de la datte sèche, qui se trouve sous forme réductrice (glucose, fructose), et non réductrice (saccharose). La persistance du saccharose après le stade Kalal est manifestement liée au durcissement de la datte. Les dattes molles sont à sucre inverti (fructose, glucose) tandis que les dattes sèches sont à saccharose, les dattes demi-molles occupant une position intermédiaire, par contre la Deglet-Nour datte à saccharose par excellence (**Cook and Furr, 1952**).

b. Les protéines : La littérature indique que les dattes ne contiennent que de petites quantités de protéines (**Dowson et Aten, 1963 ; Barreveld, 1993**). Les taux varient selon la variété et surtout selon l'étape de maturation, environ 1 à 3 % du poids de la pulpe fraîche.

c. Les lipides : La pulpe de dattes contient une petite quantité de lipides. Environ 0,13-1,9% du poids total des fruits frais. Cette quantité de lipides est concentrée dans l'épicarpe de la datte sous la forme d'une couche cireuse. L'évolution de la teneur en graisse dans les dattes commence par une accumulation au cours des premiers stades de développement, puis diminue et se stabilise à maturité. Dans cette dernière étape développement, le pourcentage est faible (**Chniti, 2015**).

d. Les minéraux : les éléments minéraux existent chez la datte sont l'azote (N), le sodium (Na), le fer (Fe) et le cuivre (Cu) qui sont en quantité appréciable.

La teneur en minéraux de tous les variétés de datte est maximale pendant le stade vert, mais diminue progressivement jusqu'au stade mûr et reste constante au début du stade Kalal pour les unes et réduit au stade Martouba pour les autres (**Sawaya *et al.*, 1982**).

e. Les vitamines : La pulpe de datte contient des quantités variables de vitamines, selon la variété et l'origine de datte. En général, les caroténoïdes, la vitamine C, et des quantités importantes de vitamines du groupe B (**Munier, 1973 ; Cance et Widowson, 1993**).

f. Les polyphénols : Les dattes sont riches en polyphénols antioxydants et sont faciles à repérer grâce à leur couleur rouge foncé. Ces composés se lient à presque tous les sucres et

fibres, et à cause d'eux, le sucre de datte est absorbé plus lentement que le sucre raffiné (**Gene et Spiller, 2007**).

1.3. Produits secondaires des dattes :

1.3.1. Pâte de dattes

La pâte de dattes est fabriquée à la machine à partir de dattes molles ou de dattes qui ont été humidifiées et ramollies. Si le produit est trop humide, il est possible d'ajouter la pulpe de noix de coco ou de la farine d'amande douce. La pâte de datte est utilisée dans les biscuits et les pâtisseries (**Messaid, 2008**).

1.3.2. Farine de dattes

Fabriqué à partir de dattes qui peuvent être sèches ou sèches après séchage. Cette farine riche en sucre est utilisée dans les biscuits, les pâtisseries, les préparations pour nourrissons (**All-Ameur, 2001 ; Kendri, 1999**) et les yaourts (**Benamara et al., 2004**).

1.3.3. Jus de dattes

La fabrication de jus de dattes a été connue depuis l'antiquité dans le pays de Moyen orient (**Chaira et al., 2007**). Elle est basée sur l'utilisation des pulpes hachées et une quantité d'eau puis une filtration et finalement une clarification pour l'élimination des déchets, le jus de datte peut être utilisée dans plusieurs préparations comme les boissons gazeuses, le vinaigre, l'alcool (**Estanove, 1990**).

1.3.4. Vinaigre de dattes

Le vinaigre de datte a été fabriqué par culture de la levure *Saccharomyces uvarum* sur un extrait de datte. (**Benabbas, 2012**).

1.3.5. Sirops, les crèmes et les confitures de dattes

Ces produits sont basés par l'utilisation des dattes saines pour éviter l'arrière-goût de fermentation. Cette gamme de produits est basée sur l'extraction des sucres par diffusion de ces ingrédients et d'autres substance soluble à fin d'obtenir des crèmes et des confitures d'excellente qualité (**ben abbas, 2012**).

1.3.6. Sirop de datte « el Rob »

Le sirop de dattes est un produit naturel à base des dattes, liquide et très concentré. Peut également être utilisé comme édulcorant (Mimouni, 2009).

Il peut être considéré comme un sucre inverti naturel en raison de sa teneur. Glucose et fructose en proportions à peu près égales, avec une petite quantité de saccharose. Peut être converti en monosaccharides lors de l'extraction sous les effets thermiques et l'acidité Centrale (El ogaidi, 1987). La composition biochimique de deux types de sirop des dattes est représentée dans le tableau 4 :

Tableau 4 : les compositions biochimiques des sirops des dattes commerciaux (Mimouny et Siboukeur, 2011)

Teneur des constituants	Sirop de Ghars (commercial)	Sirop de MechDegla (commercial)
Sucres Totaux (%)	72.92	72.40
Sucres réducteurs (Fru . Glu) (%)	70	59.21
Sucres non réducteurs (Saccharose) (%)	1.71	23.75
Cendre (%)	0,96 ± 0,05	2,96 ± 0,05
Protéine (%)	1.15 ± 0.04	1.06 ± 0.03
pH	4,90 ± 0,02	5,09 ± 0,01
Teneur en éléments minéraux (mg)	Fe : 28.80 / Mg : 0.40	Fe : 40.96 / Mg : 1.32
Lipides (%)	---	----
Vitamines : A / B	+	+

Deuxième partie :
Etude expérimentale

Chapitre 2 :

Matériel et méthode

2.1. Fabrication de sirop de dattes**2.1.1. Fabrication artisanale de sirop des dattes**

La fabrication de sirop de datte est une recette ancestrale qui est basée sur l'utilisation des matériels artisanales afin de produire un meilleur sirop de dattes.

Nous avons suivi les étapes suivantes :

- Nettoyage et lavage des dattes.
- Mettre les dattes et l'eau dans une marmite sur le feu pendant 5 à 6 heures jusqu'à la cuisson complète et puis laisser à refroidir.



Figure 4 : Cuisson des dattes sur le feu

- Presser les dattes pour extraire le jus avec l'ajoute de l'eau par l'utilisation d'un pot à couscous jusqu'à l'obtention de couleur marron.



Figure 5 : Extraction de jus de dattes par l'utilisation d'un pot à couscous

- Filtrer le jus extrait à l'aide d'une gaze et répéter la filtration deux fois.



Figure 6 : a-résidu de filtration b- Jus extrait (filtrat)

- Faire cuire le jus filtré sur le feu pendant 7 à 8 heures pour éliminer l'eau et l'obtention d'un liquide coloré et sirupeux.
- Mettre le sirop dans des boîtes stérilisées et laisser à refroidir.



Figure 7 : sirop de dattes

2.1.2. Fabrication commercial de sirop des dattes

Le processus général de fabrication commercial du « Rob » nous l'avons résumé à partir de travail de **Belghedj *et al.* (2015)** qu'ils ont expliqué le chemin de fabrication de Rob dans les usines.

Les étapes de fabrication sont :

- **Nettoyage :**

Il faut débarrasser les souillures de nature : chimiques, biologique ou physiques.

- **Trempage :**

Dans un bac contenant l'eau renouvelée à l'aide d'un agitateur faire une agitation à afin d'augmenter l'efficacité de trempage, la température de l'eau ne dépassant pas 25°C pour éviter la perte de sucre.

- **Ecrasement des dattes :**

Le but de cette étape c'est pour perfectionner l'extraction, il faut écraser la peau afin de faciliter la pénétration de l'eau vers les parois cellulaires, l'écrasement se fait à l'aide d'un moulin ou bien broyeur à marteaux.

- **Extraction :**

Une extraction pendant 30 min au minimum ou 90 min au maximum à température de 50 + - °C pour éviter la perte des sucres et les éléments nutritifs. Elle se fait avec une agitation continue dans un diffuseur (cylindre conique à double paroi contenant de la vapeur et un convoyeur rotatif qui assure la bonne extraction).

- **Filtration**

Dans un filtre générique se fait la séparation des dattes.

- **Pressage**

Les déchets résultants par le pressage sont pressés à chaud dans une presse à piston (presse hydraulique), l'extrait récupéré est filtré et les déchets sont inutilisés.

- **Dépectinisation**

Le refroidissement de jus à 45°C avec l'ajoute de l'acide phosphorique afin d'ajuster de jus à pH= 4 ;

- **Clarification**

Le jus obtenant après la filtration referme des composés non ses qui le rendent limpide, ces derniers sont séparés par "chaulage" et "carbonatation".

➤ **Chaulage** : se fait par l'injection de la chaux sous forme d'oxyde de calcium.

➤ **Carbonatation**

1ère carbonatation : injection du carbone actif qui résulte la formation des sels basiques de carbonate de calcium, ces derniers se sédimentent avec les particules solides et former un floculat.

2ème carbonatation : injection de CO₂ pour la diminution de pH et la diminution de l'alcalinité de jus.

- **Filtration**

Pour le but de séparé le coagulât formé. A l'aide des pompes volumétrique le jus coagulé est pompé vers le filtre à presses.

- **Concentration**

Pour éviter la dégradation des constituants de jus de datte il faut faire une évaporation sous vide à l'aide d'un évaporateur.

- **Refroidissement et stockage à température ambiante.**

2. 2.Analyses physicochimiques

2.2.1. pH :

Selon la méthode **AFNOR (1986)**, le pH est déterminé par la lecture directe sur un pH-mètre plongé ses deux électrodes dans le produit.

2.2.2. Acidité titrable :

Basée sur un titrage avec une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH 0,1N) en présence de phénolphthaléine comme indicateur coloré. (**Belgudj et al., 2015**).

Mode opératoire

L'acidité est effectuée par une prise d'essai de 5g de sirop de datte (Rob) avec quelques gouttes de phénolphthaléine, puis on a procédé à un titrage avec une solution de NaOH jusqu'à le virage à la couleur rose pale.

L'acidité est déterminée par la formule suivante :

$$AT\% = \frac{(250.V1.100)}{(m.V.10)} 0,06 = 150 \frac{V1}{m.V}$$

Avec :

m: Masse de la prise d'essai (g),

V : Volume du filtrat pris pour le titrage (ml),

V1: Volume de la solution d'hydroxyde de sodium à 0.1 N utilisé (ml),

0,06: Facteur de conversion de l'acidité titrable en équivalent d'acide acétique.

2.2.3. Teneur en eau

Est réalisée par dessiccation d'une prise d'essai de produit dans une capsule puis à l'étuve à une température de 103°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant (**Djafri et al.,2020**).

Mode opératoire

- Des capsules vides sont séchées dans l'étuve à 103°C pendant 15 minutes puis les tarer, puis sont refroidi dans un dessiccateur.

- 1g de chaque échantillon est pesée.
- Les capsules ont été placées dans l'étuve à 103°C pendant 3h.
- Les capsules sont pesées après le refroidissement.
- Ce processus est répété jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

La teneur en eau est calculée par :

$$H\% = \frac{M1-M2}{P} \times 100$$

Avec :

- H % : Humidité.
- M1 : Masse de la capsule contenant la matière fraîche avant étuvage (g).
- M2 : Masse de la capsule contenant la matière fraîche après étuvage (g).
- P : Masse de la prise d'essai (g).

2.2.4. Teneur en cendres

La technique consiste à calciner l'échantillon à 550°C dans un four à moufle.

Mode opératoire

- 2g de chaque échantillon dans une capsule, ces derniers sont placés dans un four à moufle à 550°C pendant 5h jusqu'à l'obtention de couleur grise ou blanchâtre.

- Après le refroidissement les capsules sont pesées.

La matière organique est calculée par cette formule :

$$MO\% = \frac{M1-M2}{P} \times 100$$

Avec :

- MO : Matière organique.
- M1 : Masse de la capsule + La prise d'essai
- M2 : Masse de la capsule + les cendres.

- P : Poids de la prise d'essai.

La teneur en cendres est calculée comme suit :

$$\text{Cendre (\%)} = 100 - \text{MO \%}$$

2.2.5. Densité

La densité renseigne sur l'état des produits par la mise en œuvre du taux de matière solide et de la viscosité. Elle est mesurée par lecture directe à l'aide d'un densimètre (**Audigie et al., 1984**).

Mode opératoire

Dans une éprouvette, une quantité de sirop de datte a été versée et avec un densimètre plongé dans l'échantillon il est important de prendre la température en même temps que la densité, parce que la densité change avec la température.

Une lecture de densité a été pris dès que le densimètre arrête d'osciller.

2.2.6. Conductivité

La conductivité électrique des dattes décrit la teneur en minéraux du produit. Exprimé en ms /cm. Pour effectuer l'étalonnage, une solution d'étalon utilisé (généralement du KCl) afin de connait la conductivité.

Mode opératoire

Dans un bicher, une quantité de sirop de datte a été versée, une lecture de conductivité a été effectué après la calibration de la sonde conductimétrique dans le Kcl et la plongé dans l'échantillon.

2.3. Analyses biochimiques

2.3.1. Sucres totaux

Principe

Le dosage des sucres totaux a été réalisé selon la méthode de Dubois et *al.* (1956), le principe est basé sur la formation d'une coloration jaune-rouge avec le phénol et l'acide sulfurique dont l'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration des sucres.

Mode opératoire

En additionnant 0,125g de Rob, avec 5 ml d'acide sulfurique (H₂S₀₄) 0,5 M. L'ensemble est placé par la suite dans un bain marie réglée à 100°C pendant 30 min.

La solution a été versée dans une fiole de 100ml tout en ajustant le volume par de l'eau distillée jusqu'à 100ml.

Après filtration de la solution, 04 dilutions au (1/2) ont été réalisées.

Dans des tubes, on met 1ml de chaque dilution, et 1ml de phénol à 5% et 5ml d'acide sulfurique H₂S₀₄ à 98% dans chaque tube.

Les tubes sont maintenus dans l'étuve pendant 30 minutes à 100 °C, puis laissés dans l'obscurité pendant 30 minutes

Les mesures d'absorbances sont effectuées à une longueur d'ondes de 490 nm.

La courbe d'étalonnage a été réalisée (dans l'annexe) à partir d'une solution mère du glucose (1 mg/ml).

2.3.2. Protéine :

Principe

Le dosage des protéines a été réalisé selon la méthode de Bradford (1976), le principe est basé sur le changement de la coloration de bleu de coumassie dont l'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration des protéines.

Mode opératoire :

-En additionnant 0.8g de Rob dilué dans une fiole complète à 100ml par l'eau distillée.

-4 dilutions (1/2) ont effectué.

Dans des tubes, 1ml d'échantillon a été versée avec 4 ml de réactif BRADFORD dans chaque tube.

- Les mesures d'absorbances sont effectuées à une longueur d'ondes de 590 nm.

-La courbe d'étalonnage a été réalisée à partir d'une solution mère d'albumine de sérum de bœuf (1 mg/ml).

2.4. Analyses sensorielles

Selon la norme française **NF ISO 5492**, l'analyse sensorielle est définie comme :

"Un examen qui analyse les propriétés organoleptiques des produits par les sens", dans laquelle l'être humain utilise ces cinq sens (la vue, l'ouïe, l'odorat, le goût et le toucher) pour caractériser et évaluer des produits.

Pour arriver à un jugement juste de la qualité des sirops de dattes l'analyse doit obéir à des règles conventionnelles.

Afin de réaliser le test de dégustation il est nécessaire de former un nombre de jury ayant une bonne expérience (**Benard, 1982**).

La dégustation a été réalisée dans une salle calme et exempte, nous avons opté pour un jury composé de 6 personnes qui ne font pas porter de parfum ni fumer et les sirops de dattes à déguster sont présentés dans leurs conditions normales.

Le test de dégustation de chaque échantillon était réalisé de la manière suivante :

- La quantité de l'échantillon apporté à la bouche est suffisante.
- L'échantillon été gardé dans la bouche pendant 5 second.
- Le sirop de datte été goûté autant de fois qu'il faut.

-la bouche est rincée entre deux dégustations.

Ce jury devra prendre en considération :

La couleur, l'odeur, l'acidité, l'amertume et la texture de sirop de datte.

2.5. Préparation de chocolat de sirops de dattes :

La préparation de chocolat de Rob dépend de suivre les étapes suivantes :

-1ere étape : l'apprêt de sirop de datte

-On a utilisé le sirop de datte préparé par nous qui a déjà expliqué (pages 12-15).

2eme étape : l'apprêt de chocolat de sirop de datte

Les ingrédients :

-100g de sirop de datte.

-25g d'amidon (maïzena).

-30g de cacao poudre.

-15g de beurre.

-On a mélangé très bien ces ingrédients à l'aide d'un batteur électrique à fin d'obtenir une bonne texture.

-3eme étape : l'emballage chocolat

-On a emballé le chocolat de Rob dans des boîtes en verre.

-Finalement il faut le conserver dans le réfrigérateur à une température de 14 à 18C°.

Chapitre 03 :

Résultats et discussions

3.1. Résultats et interprétations de l'analyse physico-chimique :

3.1.1. pH :

-Les quatre sirops de datte sont pris des valeurs de pH comprise entre (5.34 et 3.57).

-Le pH 5.34 c'est la valeur de premier sirop de dattes « Ghars artisanal » est moins acide que le pH 4.12 qui est la valeur de deuxième sirop de datte « Ghars commercial » et le pH 4.95 de troisième sirop de datte « MechDegla artisanal » est moins acide que le Ph 3.57 de dernier sirop de datte « MechDegla commercial».

- Nous constatons que le sirop de datte « Mech-Degla commercial » est le plus acide, alors que le sirop de datte « Ghars artisanal » est le moins acide.

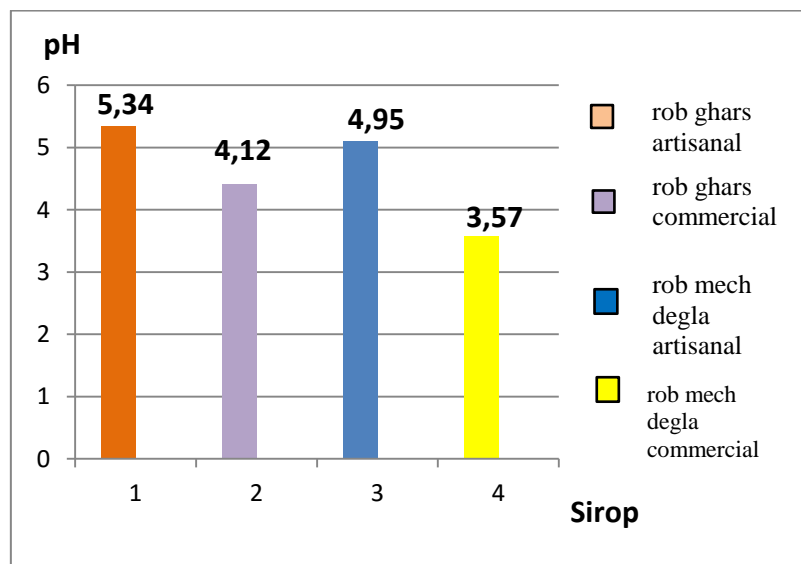


Figure 09 : Valeurs des pH des quatre sirops de dattes.

-Nos valeurs obtenues de sirop de dattes « MechDegla » sont un peu inférieures à celles obtenues par Mimouny et Siboukeur, (2011) qui est de l'ordre de 5.09, tandis que nos résultats de sirop de dattes « Ghars » est légèrement supérieures à celles rapportés par Mimouny et Siboukeur,(2011)qui sont de 4.90.

-Ces changements de pH trouvé peut-être expliqué par l'influence de plusieurs facteurs tel que la variété des dattes utilisé, le degré de maturation des dattes, la méthode de préparation de sirop, la durée de conservation.

3.1.2. Acidité titrable :

- L'acidité titrable a pris les valeurs entre (0.51% et 1.4 %).

-Notre première échantillon « rob Ghars artisanal » a présenté une valeur de 0.51g d'acide citrique pour 100g de Rob, c'est une valeur inférieure à l'acidité de deuxième échantillon "gharss commercial" 'qui est 0.74g d'acide citrique pour 100g de Rob. Mais lorsque nous avons comparé à la valeur du troisième échantillon «rob Mechdegla artisanal » qui est 0.58g d'acide citrique pour 100 g de Rob avec le dernier échantillon "rob Mechdegla commercial" qui a présenté une acidité de 1,4g d'acide citrique pour 100g de Rob nous avons remarqué que cette dernière est la plus supérieure que le troisième rob.

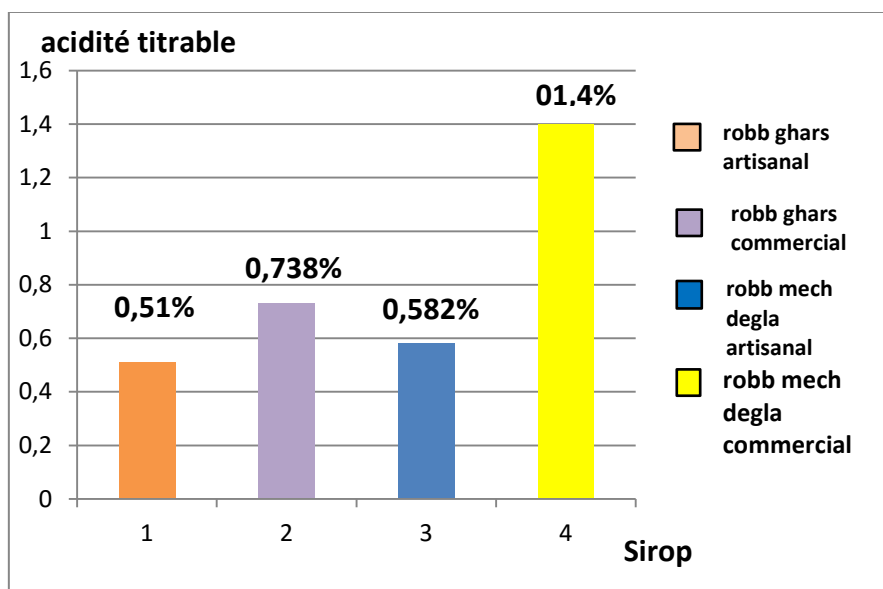


Figure 10 : Acidité titrable de quatre sirops de dattes.

-Le sirop de dattes fait maison a contenu une faible valeur d'acidité que le sirop de dattes commercial.

-La grande quantité d'acide citrique a été trouvée dans le sirop de dattes commercial et ça à cause de l'addition d'une quantité considérable d'acide citrique au cours de la fabrication de sirop de dattes industriel afin d'améliorer la qualité des sirops ainsi que leurs conservations **Mouffok, (2017)**.

-Nos résultats d'acidité des sirops dattes Gharss et Mech-degla sont inférieurs à celui montré pas (**Benahmed, 2007**) qui a trouvé une valeur de 2,10g d'acide citrique pour 100g de Rob Gharss, et une valeur de 3,36 d'acide citrique pour 100g de Rob Mech-degla.

3.1.3. Teneur en eau :

-La figure 11 présente les valeurs de sirops de datte, le premier sirop est « Rob Ghars artisanal» son teneur en eau atteint une valeur de 10% qui est plus faiblement humide que le deuxième sirop « Rob ghars commercial » qui atteint la valeur de 20%.le teneur en eau de troisième sirop « Rob Mech-degla artisanal » est 23% qui est moins humide que le dernier sirop « Rob Mech-degla commercial » qui atteint une valeur de 25% de l'eau.

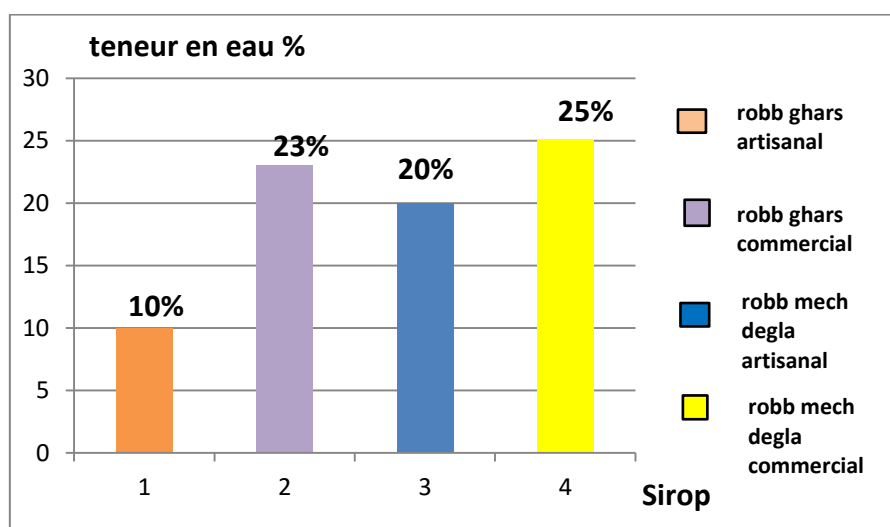


Figure 11 : Teneur en eau des quatre sirops de dattes.

-On peut constater d'après ces teneurs trouvées que le sirop de datte « Ghars artisanal » est le moins humide alors que le sirop datte « Mech-degla commercial » est le plus humide.

-Le sirop de datte fait maison a contenu d'une faible quantité de l'eau que le sirop de datte commercial à cause de l'évaporation pendant la préparation et l'augmentation de la température.

-Nos résultats ne sont pas tellement cohérentes avec celui rapporté par **Khatab et al., (1983)** qui a montré que le sirop de datte « Ghars » avait une teneur en eau égale à 9% et **Munier,(1973)** a montré que la teneur en eau de sirop de datte « Mech-degla » est 18%.

3.1.4. Teneur en cendre :

Les teneurs en cendres ont pris les valeurs entre (1.31% et 0.7%).

-La première valeur 0.8% a présenté la quantité de cendres de sirop de datte « Ghars artisanal » qui est supérieure à la deuxième quantité de cendres 0.7% trouvé dans le sirop de datte « Ghars commercial ». Le troisième sirop de dattes « Mech-degla artisanal » à une quantité de cendres de 1.31% qui est aussi supérieure au dernier sirop de datte « Mech-degla commercial » qui a présenté une faible quantité de 1.13% de cendres.

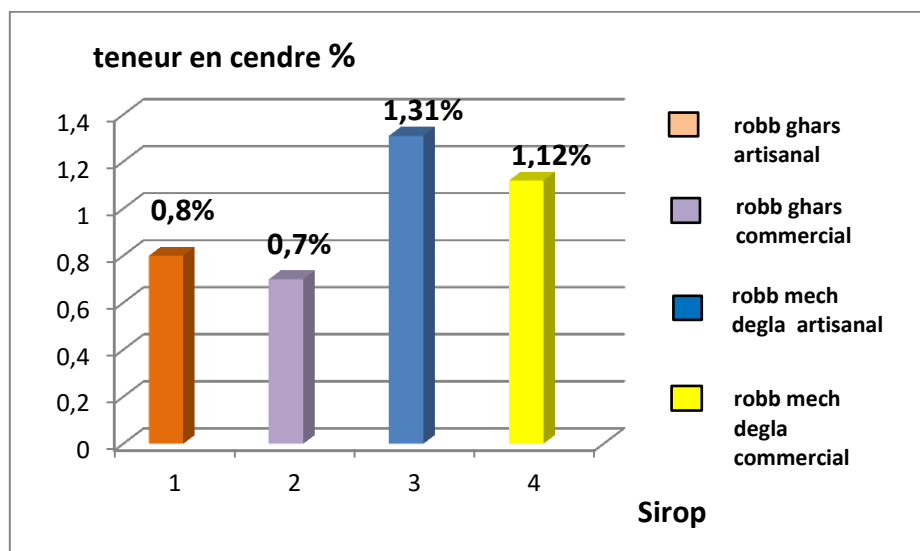


Figure12 : Teneur en cendre des quatre sirops de dattes.

-Nos résultats de cendres ont indiqué que la quantité des cendres trouvés dans le sirop de dattes fait maison est supérieure à celui trouvé dans le sirop de datte commercial. Ceci montre que le sirop de datte fait maison a possède une grande valeur nutritive, cela indique également qu'il y'a une diffusion d'une grande quantité de minéraux des dattes vers leurs sirops. Ces résultats montrent que la bonne extraction garde la forme des éléments minéraux de sirop de datte tel que : Mg, Ca, Cl, K, Fe et ce qui donne la grande valeur nutritive au sirop.

-D'après nos résultats obtenus les teneurs en cendres sont inférieures à ceux trouvé par **Mimouni, (2009)** qui a trouvé le teneur en cendre dans le sirop de datte « Ghars » est de 2,4% et le sirop de datte « Mech-degla » sa teneur en cendres était de 2,7%.

3.1.5. Densité :

La densité a pris les valeurs entre (1.5 et 1.42).

-La densité 1.42 c'est la valeur de premier sirop de dattes« Ghars artisanal » est moins que la densité 1.43 qui est la valeur de deuxième sirop de datte « Ghars commercial» et

la densité 1.5 de troisième sirop de datte « Mech-degla artisanal » est supérieure que la densité 1.46 de dernier sirop de datte « Mech-degla commercial ».

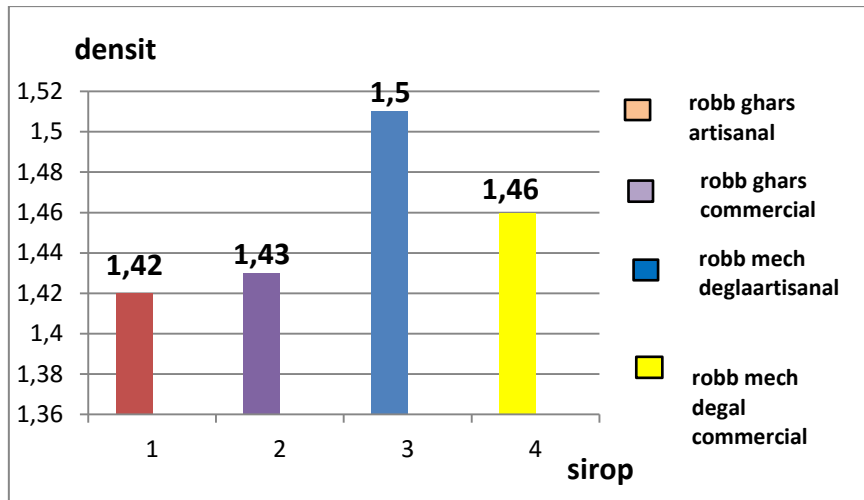


Figure 13 : Densité de quatre sirops de dattes.

-D'après nos résultats, nous constatons que la densité des sirops de dattes fait maison et commercial ont une valeur presque similaire.

-Les résultats sont très proche à celui trouvé par **Mimouni et Siboukeur,(2009)** qui a montré selon ses résultats que la densité de sirop de datte Ghars commercial est 1.44 et la densité de sirop de datte de Mechdagla commercial est 1.43.

3.1.6. Conductivité :

La conductivité a pris les valeurs entre (2.4ms/cm et 1.18ms/cm).

-La première valeur 1.8ms/cm a présenté la conductivité de sirop de datte « Ghars artisanal » qui est inférieure à la deuxième conductivité 2.4ms/cm trouvé dans le sirop de datte « Ghars commercial ». Le troisième sirop de datte « Mech-degla artisanal » à une conductivité de 1.18ms/cm qui est aussi inférieure au dernier sirop de datte « Mech-degla commercial » qui a présenté une conductivité de 1.39ms/cm.

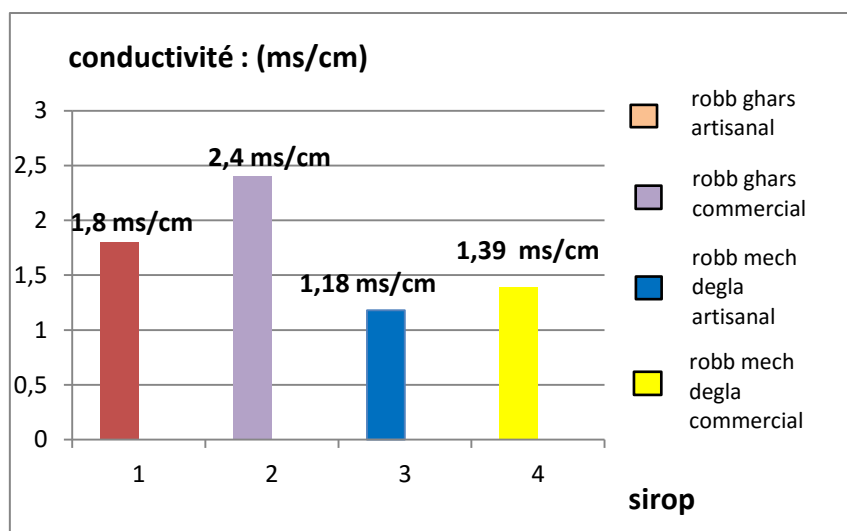


Figure 14 : conductivité des quatre sirops de dattes. –

-Les résultats obtenus ont indiqué que la conductivité de sirop de dattes commercial a une teneur élevée en substances ioniques par rapport au sirop de dattes fait maison. Et cette conductivité peut être influencée par :

-la fertilisation de sol qui influence sur la composante minérale.

- la nature de l'eau d'irrigation est aussi responsable à cette influence.

-Nos valeurs de conductivité sont semblables à ceci trouvé par **Mimouni, (2009)** qui a trouvé que la conductivité de sirop de datte « Ghars » est 2,10 ms/cm alors que la conductivité de sirop de datte « Mech-degla » est 1,6 ms/cm.

3.2. Résultats et interprétations d'analyse biochimique :

3.2.1. Sucre totaux :

Les teneurs en sucre ont donné des valeurs entre (78.56% et 69.91%).

-Le premier Rob « Ghars artisanal » a donné une valeur de 78.56% de sucres qui est supérieur à celui trouvé dans le deuxième Rob « Ghars commercial », ce dernier a donné une valeur de 73.02% de sucres. 69.91% c'est la valeur de troisième Rob « Mech-degla artisanal » qui est inférieure à la dernière valeur 70.46% de sucres qui a été trouvée dans le Rob « Mech-degla commercial ».

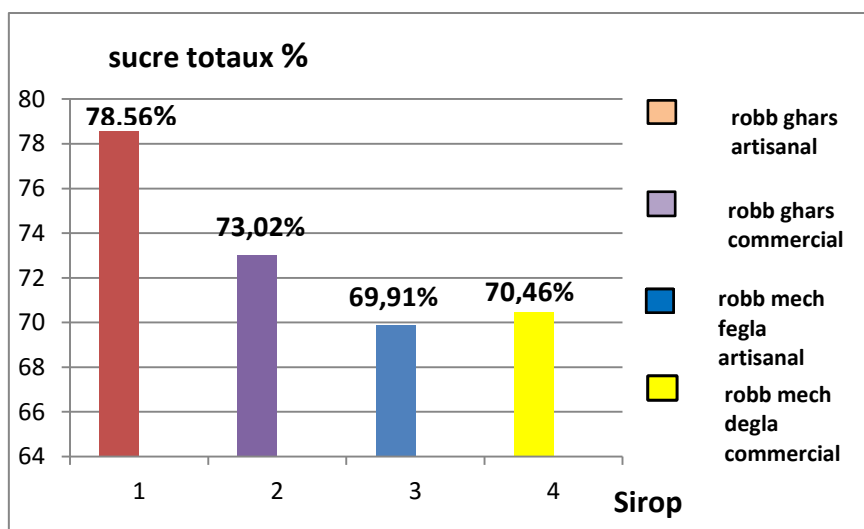


Figure 14 : Sucre totaux des quatre sirops de dattes.

-D'après ces résultats nous avons remarqué que les taux des sucres étaient élevés dans tous les sirops de dattes puisque les sucres constituent le composant majeur des dattes, mais ils ont différé en valeurs selon la variété de datte et cela a été confirmé par **Acourene et Tama, (1997)** qui a trouvé que le sucre dans la variété Ghars est 78.42% et la valeur de sucre dans la variété « Mech-degla » est 75.1%.

-Nos résultats obtenus sont proches à ceux trouvé par **Boussaïd et al., (2020)** qui a détecté que teneur en sucre de Rob Gharss est 71,11%et la teneur en sucre de Rob Mech-degla est 69,7%.

3.2.2. Protéine :

Les pourcentages de protéines dans le sirop de datte sont entre (2.96% et 2.25%)

-La valeur de protéine de sirop de datte Gharss artisanal 2.96% est supérieure à la valeur de protéine de Rob Gharss commercial 2.5%, par contre la valeur de Rob Mech-degla artisanal 2.8% est plus supérieure que la valeur de Rob Mech-degla commercial 2.25%.

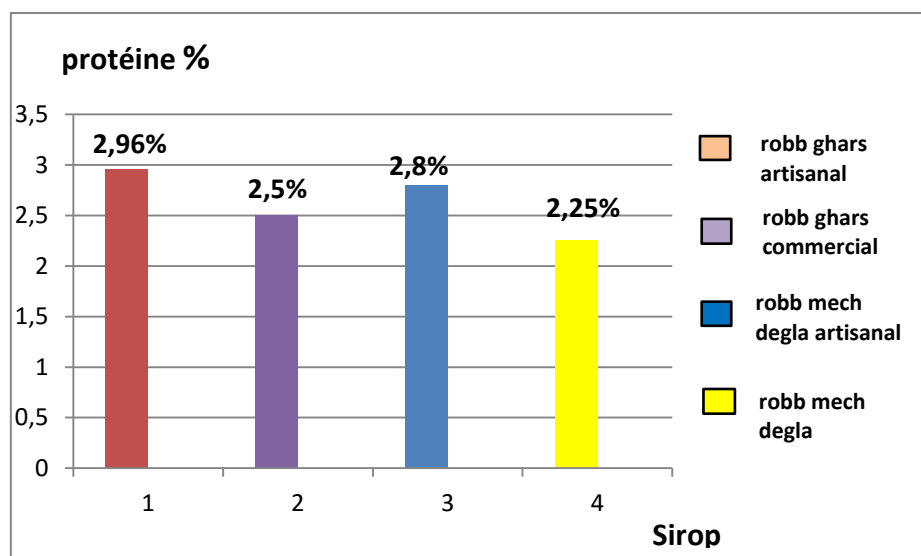


Figure 15 : valeur de protéine de quatre sirops de dattes.

-D'après Dowson et Aten, (1963) qui ont montré que le taux de protéine dans le sirop de dattes est entre (1-3%), comparativement avec nos résultats trouvés les taux de protéines de nos sirops de datte ont existé dans ces valeurs.

-Nos résultats sont supérieurs à celui trouvé par Mimouni et Siboukeur, (2011) qui a montré que le taux de protéine de Rob Gharss est 1.19% et le taux de protéine de Rob Mech-degla est 1.05%.

3.3. Résultat de l'analyse sensorielle

Après le processus de dégustation des quatre types de sirop, voici les résultats :

Tableau 5 : Test de dégustation de sirop de datte « Gharss artisanal ».

Les jurys	Texture	Odeur	Couleur	Gout	Appréciât globale
1	Epaisse	Agréable	Marron claire	Agréable	Acceptable
2	Epaisse	Acceptable	Marron claire	Amer	Acceptable
3	Epaisse	Acceptable	Jaune	Acide	Acceptable
4	Epaisse	Acceptable	Marron claire	Amer	Acceptable
5	Epaisse	Acceptable	Marron claire	Amer	Médiocre
6	Epaisse	Agréable	Marron claire	Acide	Médiocre

Tableau 6 : Test de dégustation de sirop de datte « **Mech-degla artisanal** »

Attributs de lot	Texture	odeur	Couleur	Gout	Appréciât Globale
1	Légère	Désagréable	Marron foncé	Amer	Médiocre
2	Légère	Acceptable	Marron foncé	Acide	Médiocre
3	Légère	acceptable	Marron foncé	Acide	Médiocre
4	Légère	Acceptable	Marron foncé	Amer	Acceptable
5	Légère	Acceptable	Marron foncé	Acide	Acceptable
6	Légère	Acceptable	Marron foncé	Acide	Acceptable

Tableau 7 : Test de dégustation de sirop de datte « **Gharss-commercial** ».

Attributs de lot	Texture	Odeur	Couleur	Gout	Appréciât globale
1	Epaisse	Agréable	Marron claire	Agréable	Excellent
2	Epaisse	Agréable	Jaune	Agréable	Médiocre
3	Epaisse	Acceptable	Marron claire	Agréable	Acceptable
4	Epaisse	Acceptable	Marron claire	Agréable	Acceptable
5	Epaisse	Acceptable	Marron claire	Agréable	Excellent
6	Epaisse	Agréable	Marron claire	Agréable	Acceptable

Tableau 8: Test de dégustation de sirop de datte « **Mech-degla commercial** ».

Attributs de lot	Texture	Odeur	Couleur	Gout	Appréciât globale
1	Moyenne	Acceptable	Marron foncé	Amer	Médiocre
2	Moyenne	Désagréable	Marron foncé	Amer	Médiocre
3	Légère	Acceptable	Marron foncé	Acide	Médiocre
4	Légère	Acceptable	Marron foncé	Acide	Médiocre
5	Moyenne	Acceptable	Marron foncé	Acide	Acceptable
6	Moyenne	acceptable	Marron foncé	Acide	Acceptable

3.4. Dégustation de chocolat

Nous avons utilisé « Rob Mech degla artisanal » afin de produire le chocolat de sirop datte, voici le tableau suivant :

Tableau 9 : Dégustation de chocolat de sirop de dattes par les jurys.

Critère évalué :	Nb de points	Jury 1	Jury 2	Jury 3	Jury 4	Jury 5	Jury 6
1- Gout : -gout de brûlé ou divers goûts ne correspondant pas au produit attendu	0	6/8	7/8	7/8	7/8	6/8	5/8
-goût normal de mousse au chocolat avec un arrière-goût perceptible	1 -2						
- goût normal de mousse au chocolat sans arrière-goût.	3 -4 -5						
-goût harmonieux de mousse au chocolat.	6 -7						
-goût excellent, intense et très agréable	8						
2- odeur : - brûlé	0	4/5	5/5	4/5	4/5	3/5	4/5
- bonne correspondant au produit	1-2- 3						
- odeur excellente, intense et très agréable.	4-5						
3- couleur : -couleur ne correspondant pas au produit attendu	0	3/5	4/5	4/5	3/5	2/5	3/5
-couleur correspondant partiellement au produit attendu, plus claire ou plus foncée	1 – 2						
- couleur correspondant au produit	3 – 4						
- couleur caractéristique et sans défaut	5						
4- texture : -produit trop liquide, présence de morceau, pas homogène	0	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
- produit pas assez foisonné	1						
-produit léger et homogène	2						
Total sur 20 points T=	20	15/20	18/20	17/20	16/20	13/20	14/20

Nb de points = nombre de points



Figure 16 : chocolat de sirop de dattes

Conclusion

Conclusion et perspectives

En Algérie, les dattes et leurs produits secondaires occupent une place importante dans le secteur agricole et les consommateurs en raison de leur diversité et de leur valeur nutritionnelle élevée.

Le travail est basé sur l'évaluation et la valorisation de deux différents types de sirop de dattes (Rob Ghars et Rob Mech-degla), fabriqués de deux manières différentes, la méthode artisanale traditionnelle et la méthode industrielle en utilisant des protocoles scientifiques.

A nos avis il faut préserver les méthodes traditionnelles d'extraction du sirop de dattes, non seulement pour préserver ses qualités sensorielles et nutritionnelles, mais également pour éviter l'utilisation de produits chimiques et promouvoir des procédés de production plus naturels et respectueux de l'environnement.

Pour compléter cette étude, il sera intéressant :

- ✓ D'évaluer la qualité microbiologique.
- ✓ De réaliser un biscuit de dattes comporte le chocolat de sirop de dattes pour obtenir un produit sain.

Références bibliographiques

Abdelfattah A.C. (1990) : La datte et le palmier dattier. Ed Dar El-Talae, Caire. AFNOR, 1986 : Recueil de normes françaises, produits dérivés des fruits et légumes, jus de fruits, 2^{ème} édition, Afnor, 343 p.

Aberlenc-Bertossi, F. (2010). Biotechnologies du palmier dattier (éd. IRD). (E. scientifique, Éd.) Paris, Institut de recherche pour le développement , France.

Acourene S., Tama M., (1997). Caractérisation Physico-Chimique des Principaux Cultivars de Dattes de la Région des Zibans', Recherche Agronomique, 1(1), p 59-66.

AFNOR, 1986 : Recueil de normes françaises, produits dérivés des fruits et légumes, jus de fruits, 2^{ème} édition, Afnor, 343 p

Allam, A. (2008). Etude de l'évolution des infestations du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* Linné, 1793) par *Parlatoria blanchi* Targ. (Homoptera diapididae Targ. 1892) dans quelques biotopes de la région de Touggourt. 18. El-Harrach, Institut national agronomique, Alger.

Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Morris, A., Baron, M., Shahidi, F. (2005). Compositional and Sensory Characteristics of Three Native Sun-Dried Date (*Phoenix dactylifera* L.) Varieties Grown in Oman. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 53, pp : 7586- 7591.

ANONYME, (1975), "palmier dattier", dans: " voyage d'étude en oasis algériennes", édition; INA. Alger.

-Ait 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, 28-80.

-Alaoui B. (2005). Référentiel pour conduite technologique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. p.107.

-Ammar S. (1978). La culture de tissus de plantes issues de graines appliquées à la multiplication, végétative du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L). Thèse de doctorat de spécialiste. Faculté des sciences de Tunis. p.107.

-Audigie, C., Fegarella, J., Zonszain, F. (1984). 'Manipulation d'Analyse Biochimique', Ed. Tech. & Doc., Paris, p: 270.

-Barreveld W.H., (1993). Date palm products. FAO, Agricultural bulletin, n° 101, 41-42.

-Ben Abbes F. (2011). Étude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes (*Phoenix dactylifera* L.). Mémoire de Magistère. Université Ferhat-Abbas Sétif .

- Benamara S., Chibane H., Boukhelifa M. (2004).** Essai de formulation d'un yaourt naturel aux dattes. Industries Alimentaires et Agricoles IAA. Actualités techniques et scientifiques, N° 1/2 mensuel, 11-14.
- Benchabane A. (2007).** Composition biochimique de la datte (Deglet-nour). Evolution en fonction de la maturation et formation de la couleur et des arômes. Thèse de doctorat. Institut National Agronomique EL-Harrach (Alger). P 27-28.
- Benchabane A., Abbeddou S., Bellal M.M., Thibault J.F. (2006).** Evolution des pectines et des activités polygalacturonases au cours de la maturation de la datte Deglet-nour. Sciences des Aliments, 26, 233-246 .
- Belguedj, N., Bassi, N., Fadlaoui, S., & Agli, A. (2015, august).** Contribution à l'industrialisation par l'amélioration du processus traditionnel de fabrication de la boisson locale à base datte "Rob". New science, 20(7).
- Bennasseur, A. (2005).** Référentiel pour la conduite technique du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.). Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Maroc.
- Benahmed A., (2007) :** Étude et optimisation d'un processus de fabrication traditionnelle du vinaigre à partir de deux variétés de dattes communes cultivée dans le sud Algérien, Mémoire de Magister en génie alimentaire, Université de Boumerdès.
- Benard, M. (1982).** Contrôle organoleptique ; in : "Biotechnologie" , Ed.Tec.Doc. Lavoisier, Paris : 477 – 493.
- Booij, I., Piombo, G., Risterucci, J., Coupe, M., Thomas, D., & Ferry, M. (1992).** Etude de la composition chimique des dattes à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (Phoenix dactylifera L). 47(6), 667-678.
- Chehma A., Longo H.F., (2001).** Valorisation des sous-produits du palmier dattier en vue de leur utilisation en alimentation du bétail, Energ .Ren. Production et Valorisation – Biomasse, p 59-64.
- Chniti S. (2015).** Optimisation de la bioproduction d'éthanol par valorisation des refus de l'industrie de conditionnement des dattes. Thèse de doctorat. Institut des Sciences Chimiques de Rennes. P.32.
- Chouana T., Kadri M., Ben khedda N., Ould El Hadj M.D. (2019).** Sirops (ROBB) de deux variétés de dattes, Ghars et Deglet-nour comme substitut du sucre blanc dans la fabrication de deux types de bonbons (Loukoums et Caramels). Université d'Ouargla (Algérie). 9(2) :2588-1949.
- Cook J.A., Furr J.R . (1952).** Sugars in the fruit of the soft, semi-dry commercial date varieties. Date Growers Institute Report, 29, 3-4.
- Dubois M, Gilles KA, Hamilton JK, Rebers PA, Smith F (1956).** Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, 28, 350-356.

- IKhemisset, E., Djafri, K., Bergaoui, M., & Hafouda, S. (2021).** Valorisation technologique des dattes de faible valeur marchande par la production du sirop. *ed:INRA, Station expérimentale de Tougrout, Ouargla, Algérie.*19(1), p:97-114
- Dowson V.H.W., Aten A., (1963).** Composition et maturation. Récolte et conditionnement des dattes. Collection FAO, Rome, cahier n° 72, 1-392.
- Dransfield, NW Uhl. (1986).** Genera Palmarum : a classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr.
- Gene A., Spiller M.(2007).** Tout savoir sur les fibres. Un régime alimentaire riche en fibres, gage d'une bonne santé. P 196.
- Harrak, H., & Boujnah, M. (2012).** Valorisation technologiques des dattes (éd. INRA). Institut national de la recherche agronomique, Maroc.
- Maatallah S. (1970).** Contribution à la valorisation de la datte algérienne .Thèse d'ingénieur INA El Harrach, 72p.
- Messaid H. (2008).** Optimisation du processus d'immersion-réhydratation du système dattes sèches-jus d'orange. Mémoire de magistère. Faculté des sciences de l'Ingénieur. P13.
- Messar E.M. (1996).** Le secteur phoenicicole algérien : situation et perspectives à l'horizon 2010. Options méditerranéennes, 210-221.
- 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. 132. Département en biologie, Ouarla.
- Mimouny, Y., & Siboukeur, O. (2011, Juin 1).** Etude des propriétés nutritives et diététiques des sirops de dattes extraits par diffusion, en comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (isoglucoses). issus de l'industrie de l'amidon. *Année des sciences et technologie*, 11. Ouargla, Université Kasdi Merbah, Faculté des sciences de la vie et des sciences de la terre, Algérie.
- Moulay Hassan, S. (2003).** Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc (éd. INRA). Rabat, Institut national de la recherche agronomique, Maroc.
- Mouffok, A. (2018).** Étude de la production d'acide glutamique à partir de jus de datte par *Corynebacterium glutamicum* 2262 thermo-inductible (Doctoral dissertation).
- Munier P.(1973).** Le palmier dattier. Paris : Ed. Maisonneuve et Larose. 221p.
- Planchon, G., & Collin, E. (1895).** Les drogues simples d'origines végétales ,(1).

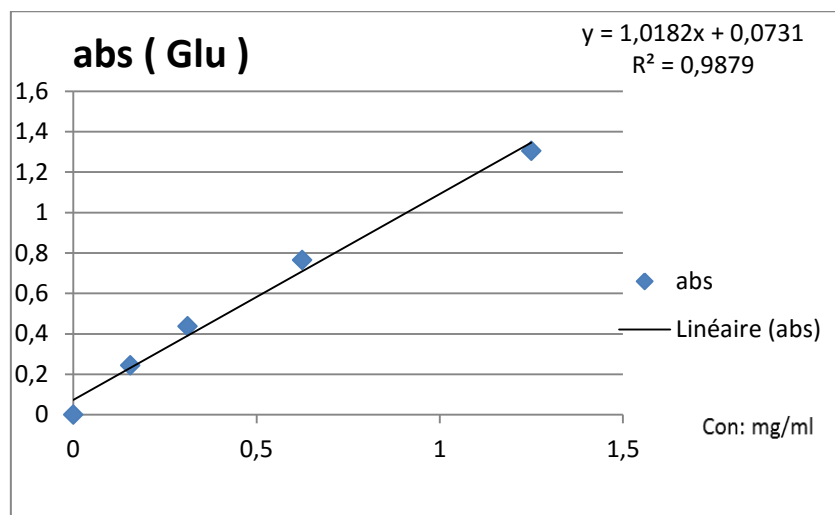
- Reynes M., Bouabidi H., PIOMB G. et Risteruccia M. (1994).**Caractérisation des principales variétés de dattes cultivées dans la région de Djérid en Tunisie. *Fruits*, 49: 289-298.
- **Rygg G, L., (1953).** Factors affecting the spoilage of dates at room temperature. *Annu, Rep, Date Growers inst.*, 30:10-14.
- Tengberg, M. (2008).** Culture et utilisation du palmier dattier au Moyen-Orient ancien. *XI*, 237-242.
- Toutain, G. (1967).** Le palmier dattier culture et production. *Al Awamia*.
- Yahiaou, K., Bouchenack, O., Arab, k., & benchabane, A. (2021, Avril).** Evoluton de la fraction lipidique et protéique au cours de la maturation de la datte Deglet-Nour. *13(1)*, 65-71.
- Yefsah-Idres, S., Benrima, A., Hammouchi, K., & Bennazoug, Y. (2019).** Essai de valorisation de la dattes mech-degla par substitution au sucre blanc dans la formulation d'un biscuit. *Agrobiologia* , 9(2).
- Zaher, H., & Sedra, H. (1995).** Etude de quelques caractères morphologiques et pomologiques chez trois croisements du palmier dattier (éd. *Al Awamia*). Marrakech, Centre régional du Haouz- Présahara, Maroc: INRA.

Annexes

Annexes 1 :

Analyse biochimique :

1-Sucre totaux :

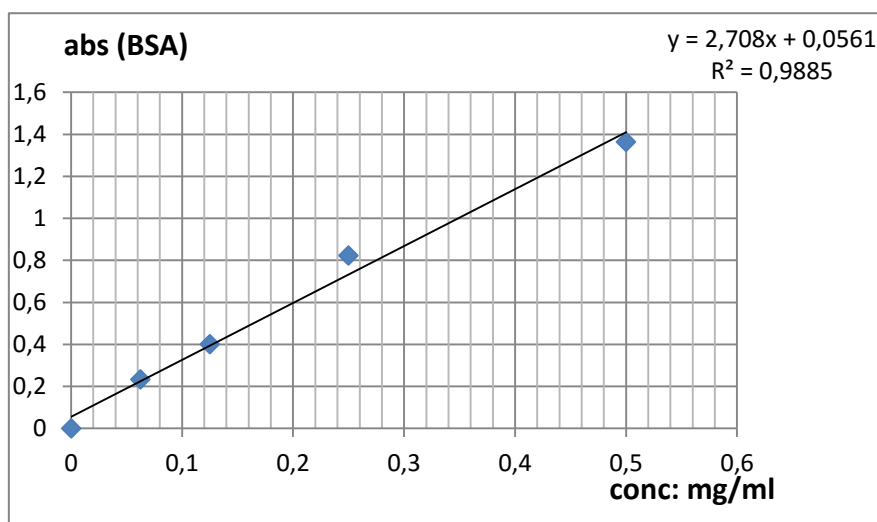


Courbe d'étalonnage

2- protéine :

Préparation de réactif de Bradford:

(25 mg BBC+ 12.5 ml d'éthanol (95%) avec 2 ml d'acide phosphorique complète à 250 ml par l'eau distillée).



Courbe d'étalonnage

Résumé

Résumé

-Ce travail met en évidence la valorisation et l'étude comparative des différences les plus significatives ainsi que des caractéristiques physiques, chimiques, biochimiques et sensorielles de deux types de sirop de dattes (Ghars et Mech-degla). Chacun de ces sirops a été extrait de deux manières différentes : la méthode traditionnelle à domicile et les méthodes modernes utilisées en usine. Les résultats obtenus révèlent des différences variables, qui peuvent être attribués aux plusieurs facteurs tels que la différence entre les méthodes d'extraction qui peuvent affecter les caractéristiques de rob. Le sirop de dattes peut être transformé en produits alimentaires grâce à ces valeurs nutritionnelles. L'un de produits « le chocolat de sirop de dattes » a été fabriqué dans ce travail afin de valoriser ce produit.

Mots clés : Rob, mechdegla, ghars, produits alimentaires. chocolat.

Abstract

-This work has enlighten the study and the valorisation of the most important, differences and features physiochemical and biochemical and organoleptic as well of two types of Rob of dates which is extracted through two ways at home and commercial one. Results show the existence of remarkable differences in the composition of the Rob due to the differences in the way of extracting it. Date's Rob can transform into nutrients thanks to these nutritional values. One of the products "chocolate of date's Rob" was made in this work.

Key words: Rob of dates, mech-degla, ghars, nutrients. Chocolate.

الملخص

سلط هذا العمل الضوء على دراسة و تقييم اهم الخصائص الفيزيائيوكيميائية و البيوكيميائية و الحسية لنوعين من رب التمر (غرس و مش دقلة) استخرج كل منهما بطريقتين مختلفتين: طريقة منزلية تقليدية و طريقة المصانع الحديثة. بحيث كشفت النتائج المتحصل عليها عن وجود اختلافات بين مكونات الرب يمكن ارجاع هذا الاختلاف الى تأثير طريقة الاستخراج. يمكن تحويل رب التمر الى مواد غذائية بفضل قيمته الغذائية . من بين احد هاته المنتوجات شكولاتة الرب التي تم صنعها بعد تقييم هذا الاخير.

الكلمات المفتاحية : الرب، التمر، الغرس، مش دقلة، منتوجات غذائية ، شكولاتة.