



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITÉ ABBES LAGHROUR KHENCHELA
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT D'AGRONOMIE

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER Académique

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES

Spécialité : PRODUCTION VEGETALE

Thème

*Contribution à l'étude de la composition
chimique et biochimique des déchets et des
rebuts de dattes dans la région sud
Khenchela*

Présenté par : HAMDI Nawal

Jury de Soutenance

Président	BENHIZIA T.	MCB	Université Abbes Laghrou Khenchela
Encadreur	ABAIDIA A.	MAA	Université Abbes Laghrou Khenchela
Examineur	RAHAL K.	MAA	Université Abbes Laghrou Khenchela

Année Universitaire : 2018/2019



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

«و من ثمرات النخيل و الأعناب تتخذون منه سكرا و رزقا حسنا» .
سورة النحل-67-

Au nom d'Allah le tout miséricordieux, le très miséricordieux : «Des fruits des palmiers et des vignes, vous retirez une boisson enivrante et un aliment excellent »

L'abeille-67-

«و هزي إليك بجذع النخلة تساقط عليك رطبا جنيا»
سورة مريم-26-

Au nom d'Allah le tout miséricordieux, le très miséricordieux: «Secoue vers toi le tronc du palmier il fera tomber sur toi des dattes fraîches et mûres».

Maryam-26-

عن رسول الله صلى الله عليه وسلم:

«كلوا التمر على الريق فإنه يقتل الديدان في البطن»

Du Messenger d'Allah (paix soit sur lui) : «Manger la datte sur un estomac vide, parce qu'elle tue les vers dans l'abdomen».

Remerciements

Je tien tout d'abord à remercier Dieu « le tout Puissant » de m'avoir accordé la force et le courage et la volonté afin de réaliser ce modeste travail et de continuer mes études.

A travers ce mémoire je tiens à remercier infiniment tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réalisation de ce travail de recherche.

J'exprime mes profondes reconnaissances à monsieur **BENHIZIA Toufik** pour l'honneur qu'il me fait de présider mon jury.

Mes sincères remerciements vont à Mr **ABAIIDIA Abd Elghafour**, mon promoteur, qui était toujours à l'écoute tout au long de la réalisation de ce mémoire, qu'il trouve ici l'expression de ma vive reconnaissance pour sa gentillesse, sa disponibilité et ces conseils précieux.

Je présent mes remerciements les plus sincères à monsieur **RAHAL Khaled** d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Je ne peux pas conclure sans remercier toutes personnes qui me soutenues au cours de la réalisation de ce modeste travail, ma familles et mes amies, particulièrement mes collègues de Master Production Végétale et à tous ce qui est contribué à l'évolution de cette étude.



Dédicaces

Quoi que de plus que de pouvoir partager les meilleurs moments de sa vie avec les êtres qu'on aime.

Arrivé au terme de mes études, j'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail :

*A ma très chère mère "Mbarka", qui me donne toujours l'espoir de vivre et qui n'a jamais cessé de prier pour moi.
A mon très cher père "Tidjani", pour ses encouragements, son soutien, surtout pour son amour et son sacrifice afin que rien n'entrave le déroulement de mes études.*

A mes chers frères Naoui, Said, Chérif et Nacer.

*A mes chères sœurs Rahwa et son marie Youcef,
à Najwa et son marie Mohamed.*

A mes sœurs Souria, Leyla, Naima et Loubna.

Aux femmes de mes frères Samira, Khaoula et Ikram.

*A tout les petits de la famille : Mohamed El-Hadi, Hidaya, Rimass,
Mohammed El-Amine, Israa ayat Rahmane, Abd El-Aziz, Abd el-Moumin,
Bahaa Eddine et Sara.*

Une dédicace spéciale à Ibrahim avec une prière pour sa guérison.

*A mes amies de résidence : Nessrine, Hakima, Sara, Aicha, Safa, Souad,
Hadjer, Soumia, Chams El-Assil, Chahra, Fatma et Mounia que j'ai passé avec lui des bons moments.*

Nawal

Table de matière

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

INTRODUCTION 01

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I: GENERALITE SUR LE PALMIER DATTIER

1. Description du palmier dattier	03
1.1. Répartition géographique du palmier dattier	03
1.2. Potentiel phoenicicole national	04
1.3. Palmier dattier	04
1.4. Taxonomie du palmier dattier	05
2. Définition de datte	06
2.1. Caractéristiques morphologiques de la datte	06
2.2. Morphologie de la datte	07
2.3. Classification de la datte	07
2.4. formation et maturation de la datte	07
2.4.1. Les stades de maturation de la datte	08
2.4.2. La maturation artificielle	09
2.5. Caractéristiques morphologiques des dattes sélectionnées	10
2.5.1. Deglet Nour	10
2.5.2. Ghars	10
2.5.3. Tantboucht	11
3. Activités biologiques et pharmacologiques des dates	11
3.1. Utilisations des dattes en médecine traditionnelle	11
3.2. Activités biologiques et mécanismes d'action	12

4. Altérations de la date	13
4.1. Les altérations physiques	13
4.2. Les altérations chimiques	13
4.3. Les altérations biochimiques	14
4.3.1. Le brunissement enzymatique	14
4.3.2. Le brunissement non enzymatique	14
4.4. Altérations microbiennes	14
5. Sous-produits du palmier dattier	14
5.1. Rebut de dates	15
5.2. Noyaux de dates	16
5.3. Les palmes sèches	16
5.4. Pédicelles	16

CHAPITRE II : CARACTERISTIQUES CHIMIQUES ET BIOCHIMIQUES DE DATTES

1. Les Caractéristiques physico-chimiques et biochimique des dates	17
1.1. Les Caractéristiques physico-chimiques des dattes	17
1.1.1. pH	17
1.1.2. Acidité	17
1.1.3. Teneur en eau	17
1.2. Compositions de date	18
1.2.1. Eau	18
1.2.2. Sucres	18
1.2.3. Protéines et acides gras	18
1.2.4. Minéraux et vitamines	19
1.2.5. Fibres	19
-Cellulose	20
-Pectines	20
-Hémicellulose	20
1.3. Les Caractéristiques biochimique des dates	20
1.3.1. Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe"	20
1.3.2. Composition biochimique de la partie non comestible "Noyau"	21
2. Conservation des aliments	22
2.1. Conditionnements de conservation post-récolte	22

3. Utilisation des déchets de dattes	22
3.1. Caractéristiques chimiques des déchets de dattes	23
3.2. Valorisation des déchets de datte	23
2.1. Valorisation des dattes abimées pour fabrication de bioéthanol	23
3.2.2. Valorisation des dattes abimées pour fabrication de protéines unicellulaire	24
3.2.3. Valorisation de l'extrait des noyaux de datte dans la cosméceutique	24

ETUDE EXPERIMENTALE

MATERIEL ET METHODES

1. Localisation d'expérimentation	25
2. Objectif du travail	25
3. Matériel	25
3.1. Matériel végétal	25
3.2. Matériel de laboratoire	26
3.3. Réactifs	27
4. Méthodes de travail	27
4.1. Détermination de la teneur en eau	27
4.2. Détermination de la teneur en matière sèche	28
4.3. Teneur en Matière organique	28
4.4. Teneur en Matière minérale	29
4.5. Dosage de la cellulose brute	30
4.6. Détermination de la matière azotée totale	31
4.7. Matière grasse	33
	34
5. Analyses statistiques	

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Caractérisation physicochimique des rebuts dattes	35
1.1. Teneur en matière sèche	36
1.2. Teneur en matière organique	37
1.3. Teneur en matière minérale	38
1.4. Teneur en matière cellulose brute	39

1.5. Teneur en azoté totale	40
1.6. Teneur en matière grasse	41
2. Evaluation de qualité des dattes étudiées	42
CONCLUSION	43
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIES	
RÉSUMÉ	

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Carte de répartition du genre <i>Phoenix</i>	03
02	Localisation des oasis au Sahara algérien.....	04
03	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	05
04	Fruit et graine du palmier dattier.....	06
05	Stades de développement des dattes.....	08
06	Stades de maturation des dattes.....	09
07	Stades de maturation artificielle.....	10
08	Aspect des dattes fraîchement récoltées et après conservation.....	14
09	Sich Deglet Nour.....	25
10	H'chef Ghars.....	25
11	Sich Tantboucht.....	26
12	Palme sèche.....	26
13	Noyau Deglet Nour.....	26
14	Pédicelle de Deglet Nour.....	26
15	Séchage à l'étuve.....	28
16	Dessiccation des échantillons.....	28
17	Les capsules au four à 550 C° pendant 6 h.....	29
18	Echantillon après incinération.....	29
19	Filtration des suspensions.....	30
20	Minéralisation des échantillons.....	31
21	Distillation des échantillons.....	32
22	Solution obtenue après le titrage.....	32
23	Le filtra en ampoule pendant 6h.....	34
24	Evaporation de filtra à 35C°.....	34
25	La teneur en matière sèche des différentes dattes de l'étude.....	36
26	La teneur en matière minérale des différentes dattes de l'étude.....	37
27	La teneur en matière organique des différentes dattes de l'étude.....	38
28	La teneur en matière azoté totale des différentes dattes de l'étude.....	39
29	La teneur en matière grasse des différentes dattes de l'étude.....	40
30	La teneur en cellulose brute des différentes dattes de l'étude.....	41

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Propriétés biologiques et pharmacologiques des composés phénoliques.....	12
02	Composition de 100 g de dattes en éléments minéraux.....	19
03	Composition vitaminique de la pulpe de datte.....	19
04	Composition de la pulpe de date fraîche Deglet-Nour.....	21
05	Composition biochimique des noyaux des dattes.....	21
06	Composition chimique des rebuts de dattes entières, dénoyautées et des noyaux de dattes.....	23
07	Caractéristiques chimiques et biochimiques de six échantillons de dattes.....	35
08	Critères de la qualité physicochimique des dattes étudiées	42

Liste des abréviations

ADF : Acid Detergent Fiber

ADL : Acid Detergent Lignin

AFNOR: Association Française de Normalisation

ANR : Apport Nutritionnel journalière Recommandé

aw : Activité d'eau

C₆H₁₂O₆ : Glucose

Ca : Calcium

CB : Cellulose Brute

Cm : Centimètre

CuSO₄ : Sulfate de Cuivre

DN : Deglet Nour

ESR: Erythrocyte Sedimentation Rate

Fe : Fer

FSH : Hormone Folliculo-Stimulante

g : Gramme

h : Heure

H% : Humidité

H₂SO₄: Acide Sulfurique

Ha : Hectare

HCl : Acide Chlorhydrique

INRA : Institut Nationale de la Recherche Agronomique

K : Potassium

K₂SO₄ : Sulfate de Potassium

Kcal : Kilocalorie

Kg : Kilogramme

LDL: Low Density Lipoprotein

LH: Hormone Lutéinisante

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Durable

MAT: Matière Azoté Totale

Mg : Magnésium

MG: Matière Grasse

mg : Milligramme

ml: Millilitre

MM: Matière Minérale

mn : Minute

MO: Matière Organique

MS : Matière Sèche

N : Normalité

N° : Numéro

Na : Sodium

NaOH : Soude

NDF : Neutral Detergent Fiber

P : Phosphore

pH : Potentiel d'Hydrogène

Qx : Quintaux

Zn : Zinc

% : Pourcentage

°C : degrés Celsius



Le palmier dattier est (*Phoenix dactylifera L*) est une monocotylédone arborescente des palmacées cultivé dans les zones arides (**BENGUEGUA, 2006**). C'est une plante vitale pour les régions désertiques du Moyen Orient et du Nord Africain, où il constitue une base de survie à leurs populations. On compte actuellement, par le monde plus de 2000 variétés ou cultivars (**AL-HOOTI et al., 2002**). C'est une espèce dioïque, appartenant de grande famille d'arbres à palmes et produisant des dattes (**MAZOYER, 2002 ; GILLES, 2000**). Il joue un rôle important dans la vie économique et sociale des populations de ces régions (**BESBES et al., 2003**).

L'Algérie est un pays phoénicole classée au sixième rang mondial et au premier rang dans le Maghreb pour ses grandes étendues de culture avec 160 000 ha et plus de 2 millions de jardins (**ADRAR, 2016**). Selon les statistiques les plus récentes (2015) du MADR, le palmier dattier occupe une superficie évaluée à 169 380 ha pour un nombre de palmiers estimé à plus de 18,6 millions d'unités et une production de dattes, toutes variétés confondues, de près de 990.000 tonnes. Et plus de 800 variétés.

La production de dattes a été estimée de 840 000 tonne en 2013. Il est à noter que plus de 50 % du volume global de la production sont représentés par le cultivar Deglet-Nour. La wilaya de Biskra occupe la première place en termes de 38% de la production nationale de dattes, Suivi par Oued Souf avec 25 %. Le rassemblement de ces deux Wilaya seuls est 63% pour cent de la production nationale de dates (**SIDAB, 2015**).

Alors que (**SEBIHI, 2014**), le tonnage des palmes séchés 427.984 tonnes, 123.457 tonnes de régimes, 72.521 tonnes de pétioles (cornefs) et pour le fibrillum (lif) 21.511 tonnes restant perdus.

A l'égale de toutes les fruits dattiers, la Deglet-Nour contient un grand nombre de composés structurellement hétérogène, dont les principaux sont les sucres, l'eau et en moindre quantité les protéines et les sels minéraux (**CHEHMA et al., 2001**). Outre sa richesse en composés de haute valeur énergétique, Deglet-Nour contient près de 50 composés mineurs qui lui confèrent ses qualités organoleptiques et nutritionnelles (**MUNIER, 1973**). Par ailleurs cette composition est fortement influencée par le stade de maturation.

Dans le palmier dattier tout est utilisable de sa racine aux noyaux. Ces derniers montrent également une large gamme de propriétés intéressantes leurs confèrent une possibilité d'utilisation dans différents domaines (fabrication du pain, alimentation de bétail, extraction

de polysaccharides, fabrication du charbon actif, utilisation pharmacologique et cosmétologique).

En plus de la datte qui est le produit fini de la phoeniciculture, les sous produits du palmier sont multiples et se différencient d'une région à une autre selon les coutumes et les habitudes alimentaires. On peut distinguer entre les différents produits de transformation de la datte en tant que fruit, généralement les rebuts de dattes et les autres coproduits du palmier, à Introduction l'image des palmes et des pédicelles. La transformation de la datte nous offre une multitude de produits : la pâte, le sirop, la confiture, le jus, la farine qui sont destinés à la consommation humaine, mais aussi des sous produits qui peuvent être incorporés dans l'alimentation animale.

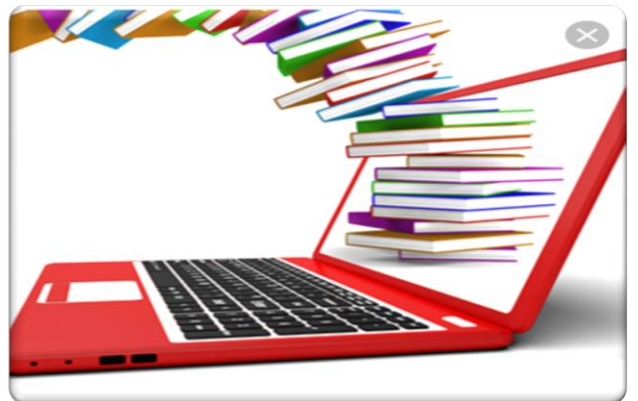
L'utilisation des sous produits du palmier dattier dans l'alimentation du bétail est depuis longtemps, pratiquée par les éleveurs locaux d'une façon traditionnelle. Les sous-produits les plus utilisés sont principalement, les déchets de dattes, puis viennent à un degré moindre, les pédicelles de dattes et les palmes sèches (**CHEHMA et LONGO, 2001**).

C'est pour une utilisation rationnelle de ces sous-produits que s'inscrit notre travail, qui consiste en une étude de la valeur alimentaire, en vue de leur utilisation en alimentation du bétail.

Partie I



Synthèse bibliographiques





Généralités sur le Palmier dattier

1. Description du palmier dattier

1.1. Répartition géographique du palmier dattier

➤ Dans le monde

L'une des plus ancienne plante qui a été utilisé comme nourriture depuis environ 6000 ans, le palmier dattier est cultivé principalement en Afrique du Nord mais aussi en sud de l'Asie, en USA et en Australie (**GHIABA et al., 2011**). Le dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est exploité puis cultivé depuis plusieurs millénaires au Moyen-Orient et dans le nord de l'Afrique. (**MUNIER, 1973**).

N

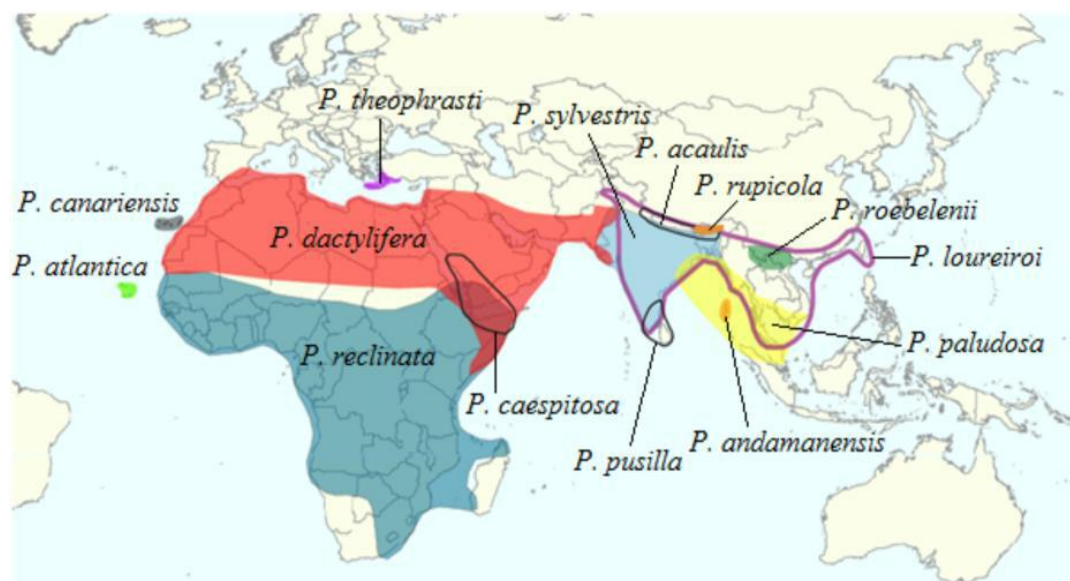


Figure n°01: Carte de répartition du genre *Phoenix* (**MUNIER, 1973**).

➤ En Algérie

Le palmier dattier en Algérie est établi en plusieurs oasis réparties sur le sud du pays où le climat est chaud et sec (zone saharienne) (**FREDERIQUE, 2010**). Sa culture s'étend depuis la frontière Marocaine à l'ouest jusqu'à la frontière tuniso-libyenne à l'est et depuis l'Atlas Saharien au nord jusqu'à Reggane (sud-ouest), Tamanrasset (centre) et Djanet (sud-est) (**FREDERIQUE, 2010**).

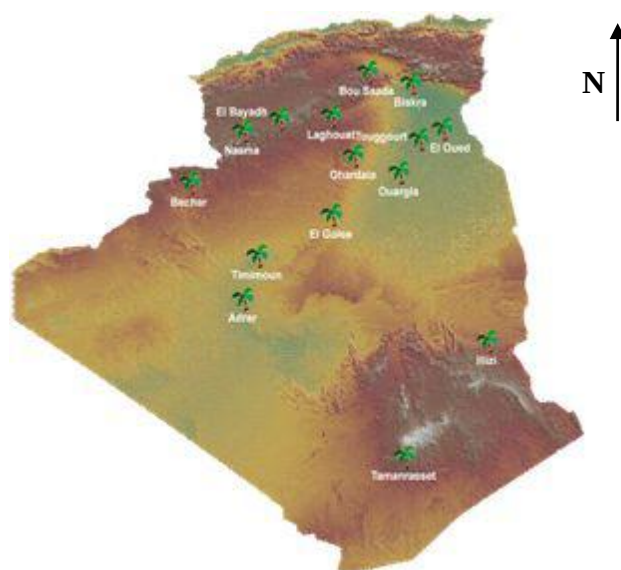


Figure n °02: Localisation des oasis au Sahara algérien (M.A.D.R., 2000).

1.2. Potentiel phoenicicole national

La phoeniciculture occupe une place de premier rang dans l'agriculture saharienne. Elle s'étend sur une superficie de 166 893 ha. Le nombre de palmiers a été estimé en 2015 à 15 508 590 d'arbre en rapport avec une production de 9 903 770 Qx et un rendement de 63,9 Qx/arbre (M.A.D.R., 2016).

En Algérie, la variété DegletNour (datte fine) prédomine avec 54 % de la production totale. La variété Gherset analogues (dattes molle) et Degla Beida et analogues (datte sèche) représentent respectivement : 19% et 27% de la production totale du palmier dattier (M.A.D.R., 2016).

1.3. Palmier dattier

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) constitue l'une des espèces fruitières dont la culture existe depuis la plus haute antiquité (MUNIER, 1973). 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 mésoclimat favorable à la culture de plusieurs espèces arboricoles, céréalières, fourragères et marakhères, qui lui sont associées chaque fois que les disponibilités en eau le permettent (SAAIDI, 1990).



Figure n°03: Le palmier dattier, *Phoenix dactylifera* L.

1.4. Taxonomie du palmier dattier

Le *Phoenix dactylifera* Linné., 1753 ou le palmier dattier, tire son nom de **Phoenix**, nom du dattier chez les Grecs de l'antiquité, considéré chez eux comme l'arbre des phéniciens et **dactylifera** vient du latin **dactylus** dérivant du grecs **daktulos**, signifiant doigt, en raison de la forme du fruit (PEYRON, 2000).

Dans la classification de Martius et Blume, le palmier dattier est une monocotylédone qui appartient à la famille des Palmacées ou palmiers, à la sous famille des Coryphinées et au genre **Phoenix**. La famille des Palmacées (**Arecaceae**) compte 235 genres et 4000 espèces Le genre **Phoenix** compte 12 espèces. L'espèce *Phoenix dactylifera*, Linné 1753 est le palmier dattier (CHEVALIER, 1932). Selon (DEMASON *et al.*, SOLTE et TISSERAT, 1983), la classification du palmier dattier est la suivante :

Groupe: *Spadiciflore. S*

Embranchement: *Angiospermes*

Classe: *Monocotylédones*

Ordre: *Palmales*

Famille: *Palmoe*

Sous-famille : *Coryphinées*

Tribu: *Phoenixaceae*

Genre: *Phoenix*

Espèce: *Phoenix dactylifera* L. (DJERBI, 1994; JAIN *et al.*, 2011)

2. Définition de datte

Le terme « datte » dérive du grec dactulos, doigt, en référence à la forme de ce fruit.

La datte , fruit du palmier dattier, est une baie généralement de forme allongée, oblongue ou arrondie, (**ESPIARD, 2002**) avec des dimensions très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés (**DJERBI, 1994**).

2.1. Caractéristiques morphologiques de la datte

La datte est le fruit comestible sucré du palmier dattier. C'est une baie généralement de forme allongée, oblongue ou arrondie (**PEYRONT, 2000**). Elle est composée d'un noyau, ayant une consistance dure, entouré de chair (**ESPIARD, 2002**).

La couleur de la datte est variable selon les espèces : jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noire (**MUNIER, 1973**).

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

- épicarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- mésocarpe généralement charnu, de consistance et de couleur variables selon sa teneur en sucre et de couleur soutenue.
- endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau.

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

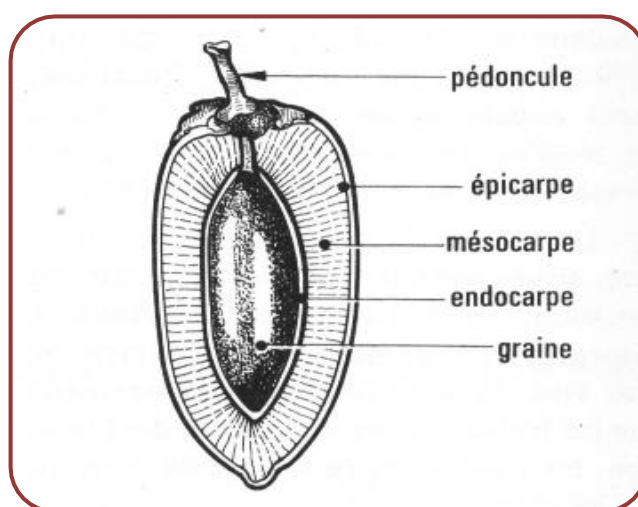


Figure n°04: Fruit et graine du palmier dattier (**BELGUEDJ, 2002 ; MUNIER, 1973 ; RICHARDE, 1972**).

2.2. Morphologie de la date

La date est une baie de forme généralement allongée, oblongue ou ovoïde (**PEYRONT, 2000**). Leurs dimensions sont très variables de 2 à 8 cm de longueur et de 2 à 8 g de poids (**DJERBI, 1994**). La couleur va du blanc jaunâtre au sombre très foncé presque noir en passant par les couleurs rouges, brunes plus ou moins foncées (**DJERBI, 1994 ; MUNIER, 1973**). Elle est constituée de deux parties:

- **Le noyau** : possède un albumen (endosperme) dur et corné dont l'embryon dorsal est toujours très petit par rapport à l'albumen (**DARLEEN et al., 1985**).
- **La Chair** : ou pulpe est composée d'un péricarpe, d'un mésocarpe épais, et d'un endocarpe (**MUNIER, 1973**).

2.3. Classification de date

Selon **BALIGA et al., (2011)**, la classification des dattes peut être basée sur la forme, la texture et les propriétés organoleptiques de la date. D'après **BOOIJ et al., (1992)**, il existe trois catégories de dattes : molles, demi molles et sèches.

Dattes molles: leur teneur en eau est supérieure à 30%, elles sont principalement composées de sucres réducteurs: glucose et fructose.

Dattes demi-molles: leur teneur en eau varie entre 20 à 30 %, elles sont riches en saccharose.

Dattes sèches: leur teneur en eau est moins de 20 %, elles sont à base de saccharose.

2.4. formation et maturation de la date

Pendant sa formation et sa maturation, le fruit passe par un certain nombre de phases, se résumant en quatre stades appelés par leurs dénominations arabes : kimri, khalal, routab et tamar (**BOOIJ et al., 1992**).

On peut distinguer différents stades d'évolution de la date (**Al-SHAHIB et MARSHALL, 2003 ; SAWAYA et al., 1983**) ; chaque stade porte une appellation particulière selon les pays. Après pollinisation et fertilisation, la croissance de fruit suit une courbe sigmoïde, et usuellement divisée en cinq stades de développement connus sous leurs noms arabes : « hababouk », « kimri », « khalal », « rutab », et « tamr » (tamar) (**ABBAS et IBRAHIM, 1996**), basés sur le changement de couleur, texture, arôme et flaveur (**HAIDER et al., 2013**).

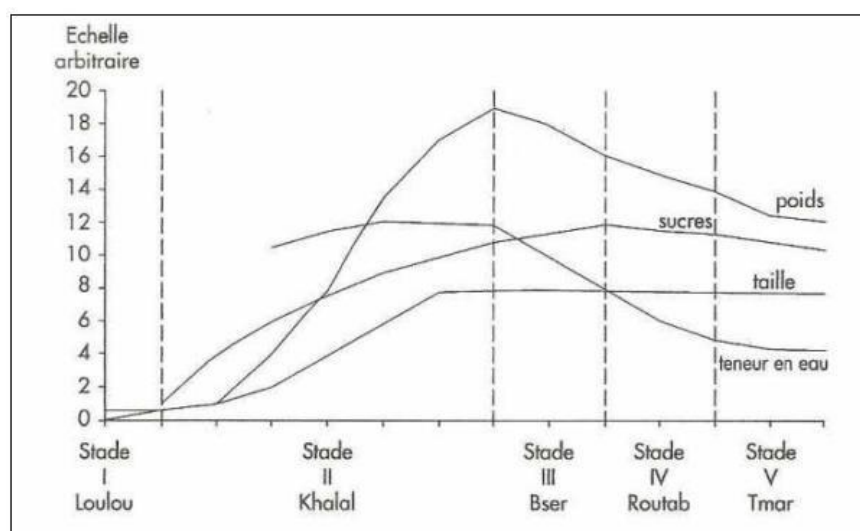


Figure n°05 : Stades de développement des dattes (MUNIER, 1973)

2.4.1. Les stades de maturation de la datte

→ **Hababouk (Loulou)**

Le stade *hababouk* débute après fertilisation et caractérisé par la perte des deux carpelles non fertilisées. A ce stade le fruit est de couleur crèmeuse au vert pâle (ABBAS et IBRAHIM, 1996). Le fruit dans ce stade est de taille de pois et pèse environ un gramme. Ce stade dure 4 à 5 semaines (BALIGA *et al.*, 2011).

→ **Khimri (Khalal)**

C'est le stade vert immature, caractérisé par une teneur élevée en eau et un gain rapide de poids et de taille (ABBAS et IBRAHIM, 1996). Il présente un taux d'humidité de 80 % et renferme 50% de sucres réducteurs (glucose et fructose) (HAIDER *et al.*, 2013). Ce stade persiste 9 semaines selon le cultivar et la localisation (ABBAS et IBRAHIM, 1996).

→ **Khâlal (Bser)**

C'est le stade mature entièrement coloré, qui dure environ 4 à 5 semaines, et le résultat d'une légère diminution du poids et de taille ainsi que de la teneur en glucides. La couleur du fruit change du vert au jaune, rose ou rouge, ou jaune taché du rouge suivant le cultivar (ABBAS et IBRAHIM, 1996). Sa teneur en eau arrive jusqu'à 50-60% (HAIDER *et al.*, 2013).

→ **Routab (Martouba)**

Durant ce stade, le fruit se ramollit, change de couleur au marron claire, et commence à perdre le poids et accumule plus de sucre (principalement les sucres réducteurs) (ABBAS et IBRAHIM, 1996). Sa teneur en eau est de 35- 40% (HAIDER *et al.*, 2013)

Durant les deux stades *khalal* et *rutab*, le fruit perd progressivement de l'eau et l'amidon est convertie en sucre (ABBAS et IBRAHIM, 1996).

→ **Tamar**

C'est le stade de maturation complète où le fruit perd plus d'humidité et gagne plus de sucres, atteignant ainsi un ratio sucre/eau élevé (suivant le cultivar). La plupart des dattes sont récoltées à ce stade quand le fruit renferme environ 60 à 80 % de sucre suivant le cultivar et la localisation. Le fruit peut être récolté mol, semi-sec ou sec suivant la destination et l'usage (ABBAS et IBRAHIM, 1996).

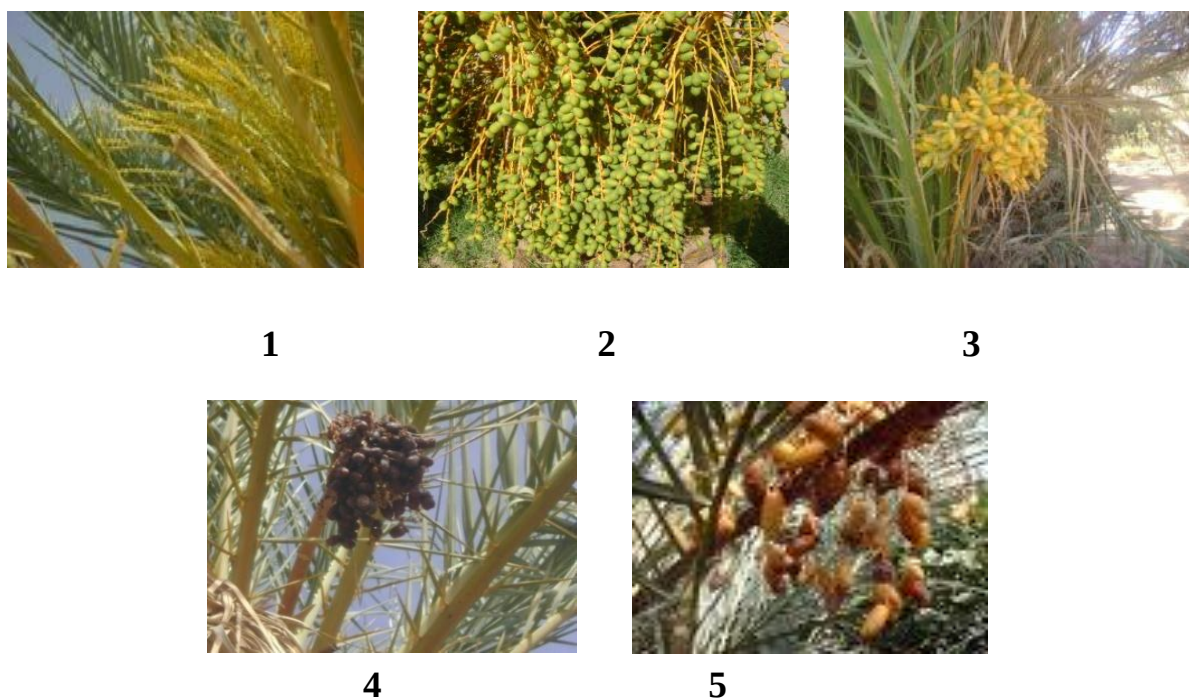


Figure n°06 : stades de maturation des dattes (ABBAS et IBRAHIM, 1996).

1 : Hababouk 2 : Khimri 3 : Khalal 4 : Routab 5 : Tamar

2.4.2. La maturation artificielle

On peut conduire artificiellement la maturation ; cette technique a l'avantage de réduire la durée de maturation et de prévenir les dégâts d'infestation causés par la pluie ou la chute de fruits déjà mûrs. Ces dattes se caractérisent par une teneur élevée en eau et une forte astringence due aux tanins solubles (YAHIAOUI, 1998).

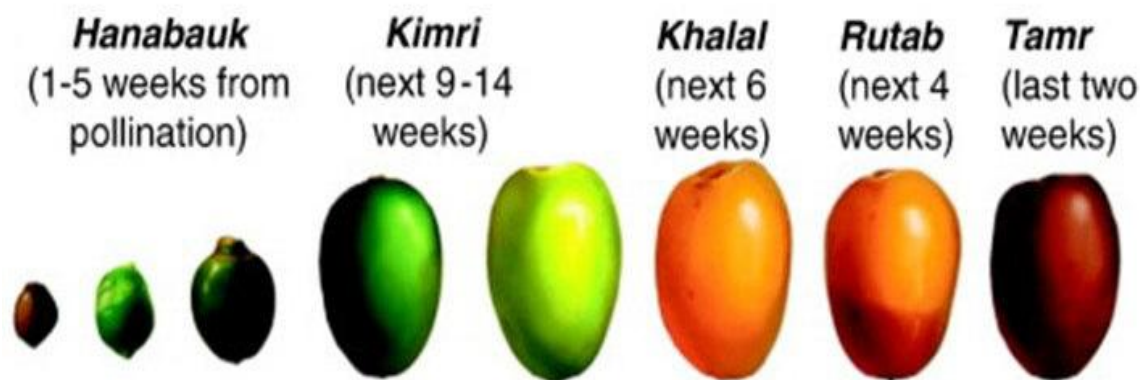


Figure n°07: stades de maturation artificielle. (YAHIAOUI, 1998).

2.5. Caractéristiques morphologiques des dattes sélectionnées

2.5.1. Deglet Nour

Deglet-Nour dite *Deglet en Nour* qui signifie « doigts de lumière », est qualifiée de la reine des dattes, elle est d'un goût très doux, juteuse et quasi-transparente. A maturité la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plissé et brillant, le mésocarpe présente une texture fine légèrement fibreuse (BENNAMIA et MESSAOUDI, 2006). Les caractéristiques morphologiques de cette variété sont :

- ✓ Poids moyen de 12 g environ ;
- ✓ Longueur moyenne de 6 cm ;
- ✓ Diamètre moyen de 1-8 cm ;
- ✓ Un noyau lisse, de petite taille 0,8-3 cm, pointu aux deux extrémités.

2.5.2. Ghars

Variété très rustique, elle se trouve dans la plus part des palmeraies algériennes. Le fruit mûr est à consistance molle de forme oblongue irrégulière (plus gros vers l'apex), la chair est peu éparse avec une peau résistante qui se décale de la chair. Le rendement varie entre 60 et 70 kg/arbre (AMRANI, 2002).

La datte Ghars se caractérise essentiellement par une consistance très molle, à maturité complète. Ses dimensions sont:

- Un poids moyen de 9 g ;
- Une longueur moyenne de 4 cm ;
- Un diamètre moyen de 1,8 cm.

Cette datte au stade Bser est de couleur jaune, mielleuse au stade Routable 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.

2.5.3. Tantboucht

La datte Tantboucht se caractérise essentiellement par une consistance très molle, à taille plus petite que Ghars. Ses dimensions sont:

- Un poids moyen de 8 g ;
- Une longueur moyenne de 2.5 cm ;
- Un diamètre moyen de 1,3 cm.

3. Activités biologiques et pharmacologiques des dattes

3.1. Utilisations des dattes en médecine traditionnelle

Les dattes sont traditionnellement employées pour traiter l'hypertension et le diabète (**TAHRAOUI et al., 2007**). Le pollen de palmier dattier et des fleurs masculines sont consommés régulièrement pour traiter la débilité sexuelle (**KHARE, 2007; SELVAM, 2008 ; ZAID, 1999**). La consommation des dattes renforce le corps, empêche la formation des rides, donne à la peau un regard sain brillant. Les noyaux de dattes présentent des propriétés anti-vieillessement (**BAUZA, 2002**). Le fruit est recommandé aux femmes enceintes et allaitantes (**PURI et al., 2000**).

La datte bouillie avec le poivre noir et la cardamome est utilisée pour alléger les maux de tête, les toux sèches, la léthargie, la fièvre modérée et la perte d'appétit. Les dattes sèches augmentent l'immunité contre le rhume et soulagent l'asthme (**ZAID, 1999**).

La consommation régulière de la datte améliore aussi la toux, le rhumatisme, la sensation de brûlure, la néphropathie, la gastropathie, les bronchites (**SELVAM, 2008**). D'autre part, les dattes luttent contre l'anémie et la déminéralisation. Les dattes pilées dans l'eau soignent les hémorroïdes, les constipations et aussi l'ictère (jaunisse). Quant aux diarrhées, elles sont traitées par les dattes vertes tonifiantes. Calmantes sous forme de sirop très concentré, (le robb), elles apaisent et endorment les enfants. Elles sont utilisées contre les maladies nerveuses. En gargarisme, elles soignent les maux de gorge (**BENCHELAH et MAKHA, 2006**).

3.2. Activités biologiques et mécanismes d'action

Les études sur les activités biologiques et les mécanismes d'action des dattes sont résumés dans le tableau...

Tableau n°01: Propriétés biologiques et pharmacologiques des composés phénoliques
(BALIGA *et al.*, 2011).

Propriétés pharmacologiques	Observation	Références
Etudes <i>in vitro</i>		
1. Activité antioxydante	Piéger le radical libre, inhiber la peroxydation lipidique induite par le fer et l'oxydation des protéines.	(VAYALIL, 2002 ; ALI-FARSI <i>et al.</i> , 2005 ; MANSOURI <i>et al.</i> , 2005 ; ABDUL et ALLAITH, 2008 ; CHAIRA <i>et al.</i> , 2009)
2. Activité Anti-hémolytique	Inhiber l'activité hémolytique du streptolysine O.	(ABUHARFEIL <i>et al.</i> , 1999)
3. Activité antivirale	Empêcher l'activité lytique de pseudomonas bactériophage ATCC14209-B1 sur <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	(JASSIM et NAJI, 2008)
4. Activité antifongique	Activité antifongique contre <i>Candida albicans</i> et <i>C. krusei</i> .	(SHRAIDEH <i>et al.</i> , 1998)
Études <i>in vivo</i>		
1. Activité anti-inflammatoire	Augmenter les taux d'antioxydants du plasma (vitamine C, E, A, β -carotène) et diminuer les peroxydes de lipide. Réduire l'enflure, ESR et le fibrinogène plasmatique.	(DOHA et AL-OKBI, 2004)
2. Action surtractus gastro-intestinal	Augmenter le temps de transit gastro-intestinal, réduit l'ulcération gastrique	(AL QARAWI <i>et al.</i> , 2003 ; 2005).

3. Activité antihyperlipidémique	induite par l'éthanol. Réduire les taux plasmatiques de triglycérides, cholestérol total et LDL.	
4. Activité néphroprotecteur	Empêcher des lésions rénales induites par la gentamicine et de réduire les taux de créatinine et d'urée.	(SALAH et AL-MAIMAN, 2005 ; EL-MOUGY <i>et al.</i> , 1991)
5. Activité anticancéreuse	Régression de la tumeur Sarcoma-180 chez les souris.	(AL QARAWI <i>et al.</i> , 2008)
6. Activité immunostimulante	Améliorer la médiation cellulaire et l'immunité humorale.	(ISHURDA et JOHN, 2005)
7. Activité gonadotrope	Augmenter la FSH, LH, testostérone, œstrogènes — augmentation de la spermatogenèse, le nombre de spermatozoïdes, la croissance.	(PURI <i>et al.</i> , 2000) (EL-MOUGY <i>et al.</i> , 1991 ; ELGASIM <i>et al.</i> , 1995 ; ALI <i>et al.</i> , 1999)

4. Altérations de la datte

Les dattes peuvent être altérées facilement ce qui diminue leur valeur marchande et les rendent inconsommables, en effet il ya 04 type d'altération :

4.1. Les altérations physiques

Elles se produisent au cours des différentes opérations de manipulation des dattes, en conséquence des chocs, des encrassements et dessèchement (YAHIAOUI, 1998).

4.2. Les altérations chimiques

La transformation du saccharose en glucose et en fructose par l'invertase peut entraîner une diminution de l'humidité de la datte et une modification de sa qualité, d'autres types d'altérations sont relevés dans la littérature et c'est l'exemple du « sugar spotting » ou tâches de sucre.

4.3. Les altérations biochimiques

4.3.1. Le brunissement enzymatique

Le brunissement enzymatique de la datte est le résultat de l'action de la polyphénoloxydase sur les composés phénoliques contenus dans ce fruit et cela se produit généralement durant la maturation et le stockage (**MACHEIX *et al.*, 1990**).



Figure n°08: Aspect des dattes fraîchement récoltées et après conservation (**BENSAYAH, 2014**).

4.3.2. Le brunissement non enzymatique

Ce type de brunissement concerne les sucres, il aboutit à la formation de polymères bruns ou noirs (pigments) à partir de la condensation d'un composé carbonyle (sucre réducteur) et d'une fonction amine (NH₂) libre d'une protéine ou d'un acide aminé (**BOURAS, 1994**).

4.4. Altérations microbiennes

La datte, de par sa teneur équilibrée en différents sucres (glucose, fructose, saccharose) et sa teneur appréciable en eau constitue un milieu propice au développement d'une variabilité d'espèces microbiennes favorisant sa fermentation spontanée (**ABEKHTI ABDELKADER, 2015**). Selon **EL—SHAIK *et al.*, (1986)**, cette flore est constituée principalement des levures et moisissures et en moindre importance de bactéries fermentaires. Selon cet auteur, ces microorganismes ont pour la plupart des cas un impact préjudiciable sur les principaux paramètres de la qualité marchande de cette denrée alimentaire (acidité, rhéologie, saveur...)

5. Sous-produits du palmier dattier

L'étude nutritive de ces sous-produits a démontré qu'ils se divisent en deux catégories; les palmes sèches et les pédicelles de dattes, comme aliments grossiers et les rebuts de dattes comme

concentré énergétique, avec une faiblesse générale en matière azotée (**CHEHMA et LONGO 2004 ; CHEHMA et al., 2009**).

5.1. Rebut de datte

La disponibilité des rebuts de datte renouvelable annuellement en Algérie, représente 165000 tonnes (150 millions d'unités fourragères). Ce produit riche en sucre, associé avec de l'urée dans un bloc à lécher nous apparaissait intéressant pour améliorer le bilan fourrager du pays dont le déficit est de 4 milliards d'unités fourragères.

Les rebuts de dattes ou écarts de tri de dattes représentent les fruits du palmier dattier non consommables par l'être humain et qui sont destinés, traditionnellement à l'alimentation de bétail. Ils représentent une moyenne de 25 % de la production dattière annuelle (**CHEHMA et al., 2000**). Ils sont composés par une grande gamme de catégories, représentés principalement par:

- ✓ **H'chef** : dattes déshydratées
- ✓ **Sich** : dattes non fécondées.

Ces deux catégories de rebuts de dattes représentent la gamme la plus importante de point de vue tonnage, et qui sont liées directement, au manque d'eau d'irrigation pour le H'chef et à la mauvaise qualité ou l'indisponibilité du 'Dokkar' (pollen) pour le Sich.

Nous pouvons distinguer différentes catégories de rebuts des dattes (**MERADI et al., 2016**) :

- **Belha** : datte immature
- **Sich** : datte non fécondée ou avortée ne possédant pas de noyau
- **Hechfa** : datte sèche avariée, n'ayant pas atteint la date de maturation, manquant d'eau et d'éléments nutritifs
- **Kehla** : datte noire ayant été oxydée
- **M'soussa** : la véreuse, datte attaquée par *Ectomylois ceratonia* (Pyrale des dattes)
- **Boufaroua** : datte attaquée par le boufaroua, *Oligonychus afrasiaticus* (acarien du palmier dattier)
- **Mentoucha, Mengouba**: attaquée par les oiseaux et autres
- **Malbouza** : datte écrasée.

5.2. Noyaux de dattes

Le noyau ou graine de forme allongée et de grosseur variable a un poids moyen qui oscille autour du gramme il représente de 7% à 35% du poids de la datte et constitué d'un albumen corné de consistance dur, protégé par une enveloppe cellulosique.

Les noyaux de dattes sont utilisés comme aliment de bétail s'ils sont broyés ou trempés dans l'eau (**MUNIER, 1973**). Le poids du noyau représente 1/5 du poids totale de la datte ; Ce rapport est de l'ordre de 8 à 12 % pour les dattes de Deglet Nour (**MERADI et al., 2016**).

5.3. Les palmes sèches

Les palmes sèches sont récoltées après la taille des palmiers dattiers. Elles sont estimées à 135 000 tonnes de palme sèche / an ; dont la partie consommable est de l'ordre de 13,5 kg / Palmier / an (**CHEHMA et al., 2000**).

5.4. Pédicelles

Les pédicelles sont les résidus restant des régimes de dattes après leur récolte, estimés à 5000 tonnes/an (**CHEHMA et al., 2000 ; CHEHMA et al., 2009**).

Chapitre II

**Caractéristiques chimiques
et biochimiques
de dattes**

1. Les Caractéristiques physico-chimiques et biochimique des dattes

1.1. Les Caractéristiques physico-chimiques des dattes

Les paramètres physicochimiques peuvent être utilisés pour le suivi de développement de produits, contrôle de qualité, prédiction de la durée de conservation, conditionnement et stockage.

1.1.1. pH

Le pH des dattes est légèrement acide, il varie entre 5 et 6. Cette gamme de pH n'est pas favorable pour la croissance des bactéries, elle en est pour celle des moisissures (**REYNES et al., 1994**). Le pH est lié au degré de maturité des dattes.

Il augmente de stade kimri au stade tamr : pour Deglet Noor de 5 au stade kimri jusqu'à 6,2 au stade tamr (**MAATALAH, 1970**).

1.1.2. Acidité

L'acide malique et l'acide acétique sont les deux principaux acides organiques responsables de l'acidité de la variété *Deglet Noor* (**MAATALAH, 1970**). Ces acides organiques empêchent la croissance des microorganismes et influence les propriétés organoleptiques des fruits (**JADHAV et ANDREW, 1977**). Toutefois, une acidité élevée est usuellement associée à une mauvaise qualité des dattes.

1.1.3. Teneur en eau

La teneur en eau des dattes au stade *tamr* varie entre 7% et 38% (**MANICKAVASAGAN et al., 2012**). Le tableau N° I représente la teneur en eau de quelques variétés de dattes algériennes (**BELGUEJ, 2002**).

La teneur en eau des dattes mûres est un paramètre très important pour leur stabilité durant le stockage. Les dattes sèches au stade *tamr* sont stables de point de vue microbiologique quand leur activité d'eau (a_w) est réduite au dessous de 0,6 (**BEUCHAT, 1981**).

1.2. Compositions de datte

La pulpe de la datte représente une proportion de 80 à 95% du poids total du fruit, selon la variété et les conditions pédoclimatiques. Elle se distingue par son taux d'humidité et sa forte teneur en sucres (**YAHIAOUI, 1998**).

1.2.1. Eau

L'eau est l'un des constituants principaux de la datte. En général, La teneur en eau varie suivant les variétés, le stade de maturation et le climat. Elle doit décroître d'un maximum de 85% (stade Khalal) vers un minimum de 25% au stade Tamar. On peut rencontrer des teneurs en eau de 12 à 30% (**BERREVELD, 1993; ZAID, 2002**).

1.2.2. Sucres

Les dattes constituent un régime très énergétique en raison de leur richesse en glucides qui représentent plus de 80% de la matière sèche. L'apport moyen en énergie des dattes fraîches et sèches est 213 et 314 kcal/100g, respectivement (**AL-FARSI et al., 2008**).

Les sucres sont les constituants majeurs de la datte. Sa teneur est variée généralement en fonction de la variété, de la consistance et des stades de maturation. La teneur en sucres est comprise entre 50 à 80% de la pulpe fraîche pour les sucres totaux, 60% du poids de la pulpe fraîche en saccharose et 17 à 80% pour les sucres réducteurs (**OURLIS, 2002; SIBOUKOUR, 1997**). De façon générale, les dattes molles sont caractérisées par une teneur élevée en sucres réducteurs (glucose, fructose) par contre, les dattes sèches par une teneur élevée en saccharose (**NAOUI, 2001**).

1.2.3. Protéines et acides gras

Les teneurs en protéines varient selon le stade de maturation de la datte. Elles sont relativement faibles puisqu'elles sont comprises entre 1.16 à 1.62%. Toutefois, ces protéines sont qualitativement bien équilibrées. Leur composition en résidus aminoacyls correspond parfaitement aux besoins de l'organisme (**ALKAABI et al., 2011**).

D'autres auteurs ont rapporté que l'extrait de la datte contient des concentrations élevées en acide aspartique, en proline, en glycine, en histidine, en valine, en leucine et en arginine, mais à moindre concentration la thréonine, la sérine, la méthionine, l'isoleucine, la tyrosine, la phénylalanine, la lysine et en plus faible concentration l'alanine (**EL-SOHAIFY et al., 2010**).

1.2.4. Minéraux et vitamines

La datte est l'une des fruits les plus riches en éléments minéraux, essentiellement constitué de potassium, de magnésium, de phosphore et de calcium. Ce qui rend les dattes comme une bonne source minérale (**DJERBI, 1994; SIBOUKOUR, 1997**). Elle ne constitue pas une source importante de vitamines.

La fraction vitaminique de la datte se caractérise majoritairement par les vitamines de groupe B (**FAVIER *et al.*, 1995**). Cent gramme de pulpe de datte fournissent 9% de (ANR) d'un adulte (**EL-SOHAILY *et al.*, 2010**).

Tableau n°02: Composition de 100 g de dattes en éléments minéraux.

Eléments minéraux	Na	K	P	Ca	Mg	Fe	Zn
Quantité(mg)	35	65	57	63	50	1.9	0.34

Tableau n°03: Composition vitaminique de la pulpe de datte

Vitamines	Quantité(mg/100g)
Acide ascorbique(C)	5-20
Thiamine(B1)	0.06-0.13
Riboflavine(B2)	0.05-0.17
Acide nicotinique(PP)	0.5-0.6
Acide pantothénique(B5)	0.06-0.07
Biotine	0.004-0.006

1.2.5. Fibres

Les dattes sont considérées comme une bonne source en fibres alimentaires (**AL-FARSI *et al.*, 2008**). Leurs teneurs totales varient de 6.04 à 11.05%, selon la variété et le degré de maturité (**AL-SHAHIB *et al.*, 2003**). La pectine, la cellulose, l'hémicellulose et la lignine sont des constituants pariétaux importants de la datte (**ALLAITH, 2008**).

❖ Cellulose

La cellulose représente la molécule biologique la plus abondante sur terre. D'un point de vue chimique, la cellulose est une macromolécule constituée par une très longue chaîne stéréorégulière composée de maillons de glucose $C_6H_{12}O_6$.

Le motif de répétition est le dimère cellobiose. Le nombre de motifs de répétition ou le degré de polymérisation varie suivant l'origine de la cellulose. Ce polymère présente un grand intérêt du point de vue industriel (**MITRA *et al.*, 1980**).

❖ Pectines

Les pectines sont des polymères linéaires de l'acide α 1-4 polygalacturonique, dont les groupements carboxyles sont sous forme d'esters méthyliques (**CHEFTEL *et al.*, 1977**). Les pectines insolubles participent à la rigidité des tissus au cours de leur murissement. La dégradation de ces pectines sous l'action des enzymes, entraînent le ramollissement des tissus (**HARRAK *et al.*, 2012**).

❖ Hémicellulose

La proportion de l'hémicellulose est de 1.28%, c'est une constituant essentiel pour le noyau (**AL-OOBAIDI, 1987 ; DJEBRI, 1987 cité par BOULIF, 2007**)

1.3. Les Caractéristiques biochimique des dattes

La datte revête une grande importance dans la nutrition humaine. Elle est due à la richesse en nutriments essentiels qui comprennent des glucides, des sels minéraux, des fibres alimentaires, des vitamines, des acides gras, des acides aminés et des protéines.

Ils ont une énorme portée et un grand potentiel pour une utilisation nutritionnelle en raison de leur remarquable effet sur la santé et leur valeur économique (**LAMBIOTE *et al.*, 1982**).

1.3.1. Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe"

La pulpe de la datte représente une proportion de 80 à 95% du poids total du fruit, selon la variété et les conditions pédoclimatiques. Elle se distingue par son taux d'humidité et sa forte teneur en sucres (**YAHIAOUI, 1998**).

Selon les travaux de **DEVSHONY *et al.*, (1992)** la pulpe de Deglet Nour est contient de 20% eau, de 1.5% protéines, de 71% sucre totaux, de 36.1% saccharose, de 10.4% glucose, de 9.6% fructose, de 6.20% cellulose, de 0.05% lipides et de 1.25% cendres par rapport au poids frais.

Tableau n°04: Composition de la pulpe de date fraiche Deglet-Nour (**CHEHMA *et al.*, 2001**).

Constituants	(%) du poids à l'état frais
Eau	20
Protéines	1.5
Sucres totaux	71
Saccharose	36.1
Glucose	10.4
Fructose	9.6
Cellulose	6.20
Cendres	1.25
	0.05

1.3.2. Composition biochimique de la partie non comestible "Noyau "

Le noyau présente 7 à 30 % du poids de la datte. Il est composé d'un albumen blanc, dur et corné protégé par une enveloppe cellulosique (**ESPIARD, 2002**).

Les noyaux des dattes Deglet Nour et Allig, de la région Degach–Tunisien, (sur une base en poids sec) contient respectivement: 5.56 et 5.17% de protéine, 10.19 et 12.67% des huiles essentiels, 1.15 et 1.12% de cendres et un total de 83.1 et 81.0% des glucides (**BESBES *et al.*, 2004**).

Tableau n°05: Composition biochimique des noyaux des dattes

Constituants	Teneur en %
Eau	6.46
Glucides	62.51
Protides	5.22
Lipides	8.49
Cellulose	16.20
Cendre	1.12

2. Conservation des aliments

2.1. Conditionnements de conservation post-récolte

Les conditionnements post-récolte permettent d'influencer la conservation et la composition des produits frais. Les facteurs environnementaux, non-vivants qui peuvent causer des effets nuisibles aux plantes comme des températures extrêmes. Le stockage à basse température est la méthode la plus sûre pour maintenir une excellente qualité de la datte **(RYGG, 1975)**.

Il minimise les pertes de couleur, de flaveur et de texture, l'incidence d'infestation par les moisissures et levures ainsi que les insectes, et prévient le développement de la consistance sirupeuse (qui est due à la conversion du saccharose en sucres réducteurs) et l'acidité des dattes exclusivement moelleuses. Des études sur le stockage à froid ont été réalisées aux Etats Unis depuis l'année 1916. Ces études précoces indiquaient que les dattes récemment cueillies pourraient être stockées avec succès pour une durée de 5 mois à 1-2°C **(RYGG, 1975)**.

Toutefois, il a été démontré plus tard que les dattes se déshydratent par diminution d'humidité en excès si un stockage réussi a été requis à température ambiante et sous réfrigération. La température optimale pour les dattes au stade « *tamr* » est de 0°C pendant 6-12 mois, selon les cultivars (les dattes semi molles ont une durée de stockage plus longue que les dattes molles). Les dattes avec 20 % d'humidité ou inférieur peuvent être stockées à -18°C pour plus d'un an, ou à 0°C pour une durée d'un an ou encore à 4°C pendant 8 mois, ou à 20°C pendant un mois **(YAHIA et KADER, 2011)**.

3. Utilisation des déchets de dattes

L'industrie de la transformation des produits agricoles et souvent confrontée à :

- ✓ L'alimentation animale : la plus ancienne méthode d'utilisation des résidus;
- ✓ Epandage et compostage : fabrication de fertilisants ;
- ✓ Production d'énergie par incinération ou par production de biogaz ;
- ✓ Récupération de différents constituants incorporable dans de nouveaux produits agroalimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques **(GRIGORAS, 2012)** ;
- ✓ Production du charbon.

3.1. Caractéristiques chimiques des déchets de dattes

Tableau n°06: Composition chimique des rebuts de dattes entières, dénoyautées et des noyaux de dattes(en %kg de MS)

Type	En % kg de MS									
	MS(%)	MM	MO	MAT	MG	CB	NDF	ADF	ADL	Sucres totaux
Rebuts de dattes entières*	90.40	4.18	95.82	4.17	-	09.59	24.39	12.94	5.26	-
Rebuts de dattes dénoyautées**	88.36	2.39	97.61	3.46	0.36	4.05	-	-	-	63
Noyaux de dattes***	81	1.28	97.65	5	5.13	15.18	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	93	3.17	98.74	7.27	7.12	19.26				

Source : BENYAHIA**.1989.CHEHMA *et al.*,*.2001.BOUDECHICHE *et al.*,***.2009

3.2.Valorisation des déchet de datte

En Algérie, la phoéniculture constitue le pivot de l'agriculture saharienne avec une prédominance du palmier dattier d'environ 22% de la superficie totale de plantations, le nombre de palmier dattier étant de 11,6 millions individus. Cependant, des milliers de tonnes de dattes restent non utilisées et dépassent le 30% de la production soit environ 120,000 tonnes qui pourraient être valorisées (KAIDI et TOUZI, 2001).

3.2.1. Valorisation des dattes abimées pour fabrication de bioéthanol

Les réserves en pétrole brut et les capacités de raffinage limitées, et l'inquiétude grandissante en ce qui concerne la dégradation de l'environnement, offrent d'excellentes perspectives au bioéthanol, il est probablement la source d'énergie alternative pour les véhicule et la plus utilisée au monde, utilisation du bioalcool vise à promouvoir l'utilisation de biocarburants, présentant un double intérêt : économique et écologique (BOULAL *et al.*, 2010).

3.2.2. Valorisation des dattes abimées pour fabrication de protéines unicellulaire

La production de protéines reste un objet essentiel afin de subvenir aux besoins mondiaux, a cet égard les productions de protéines d'organismes unicellulaires par culture de la levure *Saccharomyces cerevisiae* sur un milieu a base de dattes très riche en sucre essentiels **(BEN ABBES, 2011).**

3.2.3. 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 extraits et les antioxydants des noyaux des dattes sont valoriser et incorporer dans dés crèmes cosmétique biologique de soin **(LACHHEB, 2010).**

Partie II



Partie Expérimentale





Matériel et méthodes



❖ Localisation d'expérimentation

Les analyses chimiques ont été réalisées au niveau du laboratoire de la faculté Sciences de Nature et de la Vie de l'Université ABBES LAGHROUR Khenchela.

❖ Objectif du travail

Le présent travail se fixe comme objectif l'étude des caractéristiques nutritives des rebuts de dattes en vue d'une substitution totale ou partielle des matières premières importées destinées à l'alimentation animale.

Ce travail se divise en plusieurs parties :

- Détermination de la composition chimique (MS, MM, MO, CB, MG et MAT) des rebuts de dattes de six (06) échantillons.

❖ Matériels

1. Matériel végétal

Nos échantillons sont des sous-produits des dattes ; (rebut de dattes de trois «03» variétés (Deglet Nour, Ghars et tantboucht), noyau, pédicelle et palme sèche) d'origines de sud de Khenchela précisément la région de Chechar.



Figure n°09 : Sich Deglet Nour



Figure n°10 : H'chef Ghars



Figure n°11 : Sich Tantbought



Figure n°12 : Palme sèche



Figure n°13 : Noyau Deglet Nour



Figure n°14 : Pédicelle de Deglet Nour

2. Matériels de laboratoire

- Le matériel utilisé pour les analyses chimiques est composé principalement de :
 - ✓ Balance de précision
 - ✓ Dessiccateur
 - ✓ Etuve universelle
 - ✓ Four à moufle
 - ✓ Un Chauffe-ballon et évaporateur rotatif
 - ✓ Minéralisateur et distillateur Buchi
 - ✓ Plaque chauffante-agitateur
 - ✓ Papier filtre
 - ✓ Ampoule à décanter
 - ✓ Verreries (capsules, creusets, matras, ballons 500 ml, pipettes graduées, éprouvettes, burettes graduées, Fiole Jaugée, Béchers....etc.)

3. Réactifs :

- Kataliseur (sulfate de potassium, sulfate de cuivre)
- La soude NaOH(40%).
- Acide sulfurique concentré 94%.
- Acide sulfurique 0,2N.
- Acide borique (2%).
- Indicateur (rouge de méthyle, bleu de méthyle)
- HCl
- Acétone
- Méthanol froid
- Glace
- Dichlorométhane
- Sulfate de sodium anhydre.

❖ Caractérisation physico-chimique des aliments

1- Détermination de la teneur en eau

La teneur en eau a été déterminée par dessiccation d'un échantillon de 2g dans une étuve isotherme à une température de $103^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ et à la pression atmosphérique jusqu'à l'obtention d'une masse constante de l'échantillon. La teneur en eau est égale à la perte de masse subie les conditions de mesure (AUDIGIE, 1978).

❖ Mode opératoire

- ✓ Sécher des capsules vides à l'étuve durant 15 mn à $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- ✓ Laisser refroidir dans un dessiccateur ;
- ✓ Peser dans chaque capsule préalablement tarée 2 g d'échantillon 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 ;
- ✓ Peser les capsules après refroidissement. L'opération est répétée jusqu'à l'obtention d'un poids constant (en réduisant la durée de séchage à 30 mn).



Figure n°15: Séchage à l'étuve



Figure n°16 : Dessiccation des

Expression des résultats

Soit :

$$H\% = (M_1 - M_2 / P) \times 100$$

- ✓ **H%** : Teneur en eau ou humidité ;
- ✓ **M₁**: La masse initiale en g « (matière fraîche +capsule) avant dessiccation»;
- ✓ **M₂**: La masse finale en g « (matière sèche +capsule) après dessiccation» ;
- ✓ **P** : La masse de la prise d'essai.

2- Détermination de la teneur en matière sèche

La teneur en matière sèche est calculée selon la relation :

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

3- Teneur en Matière organique (NF V 03-922)

Les cendres totales permettent de juger la richesse en éléments minéraux et la composition minérale du produit. Les cendres sont déterminées par incinération du produit dans un four à moufle électrique à 600°C pendant 3 heures (**BARKATOV et ELISSEV, 1979**).

❖ Principe

Il consiste en l'incinération d'une prise d'essai à 550 ± 15 °C dans un four à moufle à chauffage électrique, jusqu'à obtention d'un résidu blanchâtre de poids constant.

❖ Mode opératoire

- ✓ Peser 1g de matière sèche dans une capsule préalablement tarée ;
- ✓ Répéter l'opération 6 fois pour chaque variété de datte ;
- ✓ Mettre les capsules au four à la température de 550° C pendant 5 à 6 heures ;
- ✓ Après refroidissement retirer les capsules et prendre leurs poids.

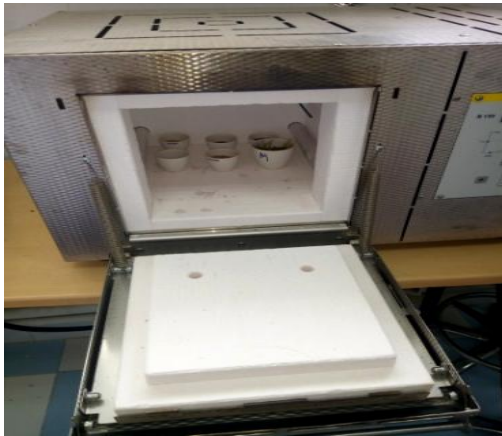


Figure n°17: Les capsules au four à 550 C° pendant 6 h



Figure n°18: échantillon après incinération

❖ Expression des résultats

Soit :

$$MO\% = (M_1 - M_2) / p \times 100$$

MO% : la teneur en matière organique ;

M₁ : la masse initiale en g « (capsule + matière sèche) avant incinération » ;

M₂ : la masse finale en g « (capsule + cendres) après incinération » ;

P : la masse de la prise d'essai.

4- Teneur en Matière Minérale

La teneur en cendres est calculée selon la relation :

$$MM\% = 100 - MO\%$$

5- Dosage de la cellulose brute

Le dosage de la cellulose brute a été effectué par la méthode **HENNEBERG** et **STOHMANN** en 1860 appelée aussi méthode **WEENDE**. Elle consiste à traiter successivement l'échantillon par une solution acide et alcaline à chaud (**AFNOR., 1993**).

❖ Principe

- ✓ On place 1g de l'échantillon dans un ballon, 50 ml d' H_2SO_4 sont ajoutés et le mélange est bouilli pendant 30 min. La solution obtenue est refroidie puis filtrée et le résidu est rincé à l'eau distillée ;
- ✓ Au résidu obtenu, 25 ml de NaOH sont ajoutés et le mélange est porté à ébullition pendant 30 min. Après refroidissement et filtration de la solution, le résidu est rincé successivement avec de l'eau distillée, du HCl, de l'eau distillée et de l'acétone ;
- ✓ Le résidu ainsi obtenu est séché à l'étuve à 105°C pendant 1heure, refroidi puis pesé avant d'être incinéré à 700°C au four durant 1h. Le produit obtenu est repesé.



Figure n°19 : Filtration des suspensions

Le taux de cellulose brute en % est déterminé selon la formule :

$$\text{Taux de cellulose} = (P_1 - P_2) / P_0 \times 100$$

Soit :

P₀ : poids en g de la prise d'essai ;

P₁ : poids en g du creuset + résidu avant incinération ;

P₂ : poids en g du creuset + résidu après incinération.

6- Détermination de la matière azoté total

❖ Méthode de KJELDAHL

La teneur en protéines totales est approchée, par la détermination de la teneur en azote total selon la méthode

• Matériel

- Balance analytique.
- Matras Kjeldhal.
- Appareil à distillation.
- Réchaud électrique.
- Fiole Jaugée.
- Bécher.

• Réactifs

- Kataliseur (sulfate de potassium, sulfate de cuivre)
- La soude NaOH(40%).
- Acide sulfurique concentré 94%.
- Acide sulfurique 0,2N.
- Acide borique (2%).
- Indicateur (rouge de méthyle, bleu de méthyle)

Mode opératoire

a - Minéralisation

Environ 1 g d'échantillon est prélevé dans un récipient de type matras, puis minéralisé pendant environ 1 heure à l'aide de 15ml d'acide sulfurique concentré à chaud en présence de 2 pastilles de catalyseur (contenant le K_2SO_4 et $CuSO_4$) pour produire du sulfate d'ammonium.

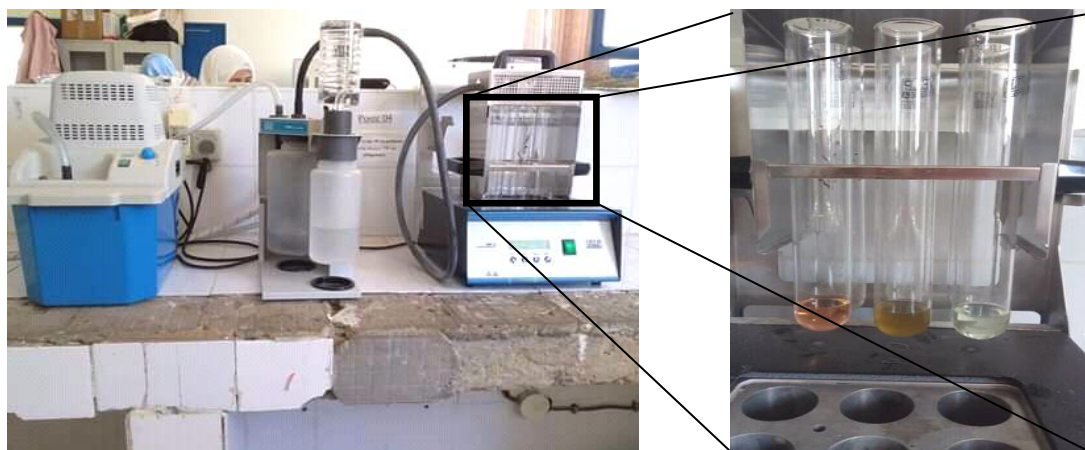


Figure n°20 : Minéralisation des échantillons

b - La distillation de l'ammoniac

Après dilution du liquide de minéralisation avec de l'eau distillée (100ml de mélange), les ions ammoniums formés sont transformés en ammoniac à l'aide d'un excès de NaOH et l'acide sulfurique est neutralisé.

Au cours de la distillation, les molécules d'ammoniacs libérées sont entraînées par la vapeur et fixées dans une solution d'acide borique.

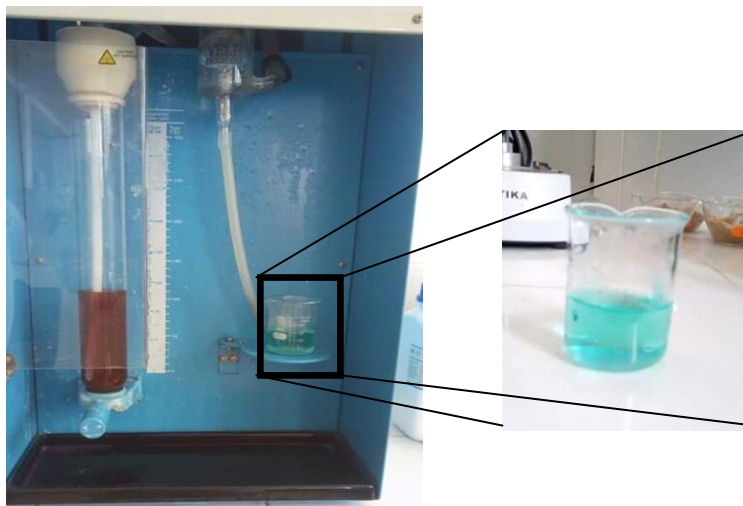


Figure n°21 : Distillation des échantillons

c - Titrage

Nous avons procédé à la titration du distillat récupéré en utilisant de l'acide sulfurique à 0,02 N et 3 à 5 gouttes d'indicateur (mélange de Rouge de Méthyle et de bleu de méthylène).



Figure n°22 : Solution obtenue après le titrage

Expression des résultats

La teneur en azote par rapport à la matière humide est donnée par la formule suivante :

$$N \% = 0,01401 \times T \times (V1 - V0) \times 100/m$$

La teneur en azote par rapport à la matière sèche est donnée par la formule suivante :

$$N \% = 0,01401 \times T \times (V1 - V0) \times 100/m-H$$

Où :

N : teneur en azote

T : normalité de l'acide sulfurique utilisé pour le titrage

V1 : volume, en millilitre, de la solution d'acide sulfurique versée par le titreur lors du dosage

V0 : volume, en millilitre, de la solution d'acide sulfurique versée par le titreur lors de l'essai à blanc

m : masse, en grammes, de la prise d'essai

H : est la teneur en eau, en pourcentage par masse, de l'échantillon.

7- Matière grasse

Les matières grasses des aliments ne peuvent être obtenues en totalité par extraction directe au moyen d'un solvant. En revanche, des substances non lipidiques sont généralement extraites. Cependant, il est admis que le résidu sec à 102°C en 3 heures de temps, après épuisement par solvant approprié correspond aux matières grasses d'un aliment.

❖ Mode opératoire

- ✓ Peser 5 g d'échantillon à analyser et laissé à imbiber 10min dans un ballon placé dans la glace contenant 33ml de méthanol froid (4°C).
- ✓ L'ensemble est ensuite homogénéisé pendant 5min dans un ballon réfrigérée par un système de double enveloppe et circulation d'éthylène glycol à 0°C.
- ✓ 66ml de dichlorométhane sont ensuite ajoutés et l'ensemble est homogénéisé 5min (0°C) puis filtré sur papier filtre.
- ✓ Le filtrat est transvasé en ampoule à décanter et 22ml de la solution de NaCl à 5,8(g/l) sont ajoutés.
- ✓ L'ensemble est agité puis mis à décanter 6 heures.
- ✓ La phase organique inférieure est ensuite prélevée et filtrée sur sulfate de sodium anhydre.
- ✓ Le filtrat est évaporé à 35°C sous vide à l'aide d'un évaporateur rotatif.
- ✓ Laisser refroidir au dessiccateur et peser.



Figure n°23 : Le filtra en ampoule pendant 6h
Teneur en MG (%MS)



Figure n°24 : évaporation de filtra à 35C°

$$MG (\%MS) = \frac{A-B}{C*MS} * 100$$

A : poids du ballon + résidu après évaporation.

B : poids du ballon vide.

C : poids de la prise d'essai.

3- Analyses statistiques

La saisie et l'analyse des données à été faite l'aide du logiciel MICROSOFT EXEL, Les résultats des analyses effectués sont exprimés en pourcentage moyennes, écart-types, la variabilité entre les cultivars des dattes est déterminer par le test ANOVA, elle a été réalisée en utilisant (STATISTICA 08).



Résultats et discussion



1. Caractéristiques chimiques et biochimiques des six échantillons de dattes étudiées

Les caractéristiques chimiques et biochimiques des six échantillons de dattes étudiées (Deglet Nour, Ghars, Tantboucht, Noyau, Pédicelle et Palme sèche) sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les résultats chiffrés sont la moyenne de 3 répétitions ($\pm$ l'écart type).

Il faut noter que les différences enregistrées, entre les 6 sous-produits, sont statistiquement ;

→ Significatives (MS, MM, MO, MAT, MG).

→ Non significative (CB).

Tableau n°07: Caractéristiques chimiques et biochimiques de six échantillons de dattes (Sich DN, H'chef Ghars, Sich Tantboucht, Noyau Sich DN, Pédicelle Sich DN et Palme sèche Ghars).

Variétés Paramètres	Sich Deglet Nour	H'chef Ghars	Sich Tantboucht	Noyau Sich DN	Pédicelle Sich DN	Palme sèche Ghars	Anova(P)	Sig
MS %	96,51 $\pm$ 0,16	97,31 $\pm$ 0,30	96,68 $\pm$ 0,20	99,34 $\pm$ 0,19	92,38 $\pm$ 0,33	99,30 $\pm$ 0,16	0,001	***
MM %	4,28 $\pm$ 0,53	3,93 $\pm$ 0,20	3,47 $\pm$ 0,17	4,07 $\pm$ 0,15	3,90 $\pm$ 0,15	2,23 $\pm$ 0,46	0,001	***
MO %	95,72 $\pm$ 0,53	96,07 $\pm$ 0,20	96,53 $\pm$ 0,17	95,93 $\pm$ 0,15	96,10 $\pm$ 0,15	97,77 $\pm$ 0,46	0,001	***
MAT %	3,80 $\pm$ 0,36	3,57 $\pm$ 0,72	4,37 $\pm$ 0,21	3,73 $\pm$ 0,45	2,43 $\pm$ 0,35	5,73 $\pm$ 0,47	0,001	***
MG %	2,13 $\pm$ 0,25	2,40 $\pm$ 0,44	2,00 $\pm$ 0,26	1,97 $\pm$ 0,68	1,87 $\pm$ 0,21	0,97 $\pm$ 0,18	0,01	**
CB %	1,14 $\pm$ 0,22	1,46 $\pm$ 0,51	1,84 $\pm$ 0,46	1,79 $\pm$ 0,58	0,98 $\pm$ 0,17	1,90 $\pm$ 0,81	0,19	NS

NS : Non Significatif ; * P < 0,05 ; ** P < 0,01 ; *** P < 0,001

D'après les résultats donnés du (**tableau 07**), les six échantillons de dattes sont différentes chimiquement et biochimiquement l'une de l'autre.

1-1-Teneur en matière sèche

Les résultats de la teneur en matière sèche de l'ensemble de nos variétés sont illustrés dans la (**figure 25**).

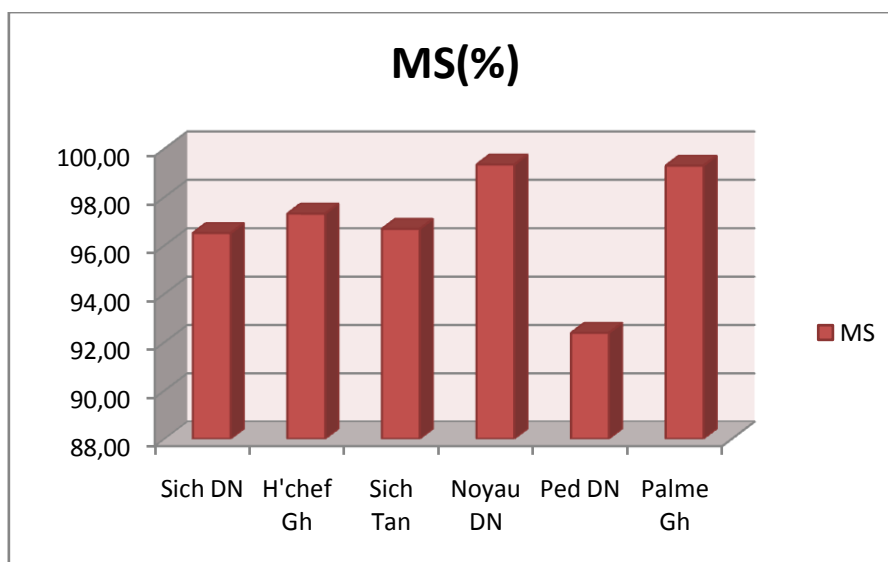


Figure n°25 : La teneur en matière sèche des différentes dattes de l'étude

D'après les résultats enregistrés, on remarque que les taux de MS pour les 6 sous-produits varient entre $92,38 \pm 0,33\%$ et $99,34 \pm 0,19\%$.

La valeur majeure est obtenue pour la variété noyau sich DN par contre pédicelle sich DN qui marque la valeur la plus basse. Les autres variétés (sich DN, H'chef Ghars, Sich Tantboucht, Palme sèche Ghars) Présentent des valeurs intermédiaires égales à $96,51 \pm 0,16\%$; $97,31 \pm 0,30\%$; $96,68 \pm 0,20\%$; $99,30 \pm 0,16\%$ respectivement.

Ces valeurs semblent plus élevées par rapport à ceux rapportés par **BENYAHIA. 1989** ; **CHEHMA et al., 2001** ; **BOUDECHICHE et al., 2009**, soit $90,40\%$ et 81 à 93% respectivement.

1-2- Teneur en matière organique

La teneur en matière grasse varie d'une manière sensible selon les variétés, elle est variée d'une variété à l'autre.

Les résultats de la teneur en cendres de l'ensemble de nos variétés sont illustrés dans la (figure 27).

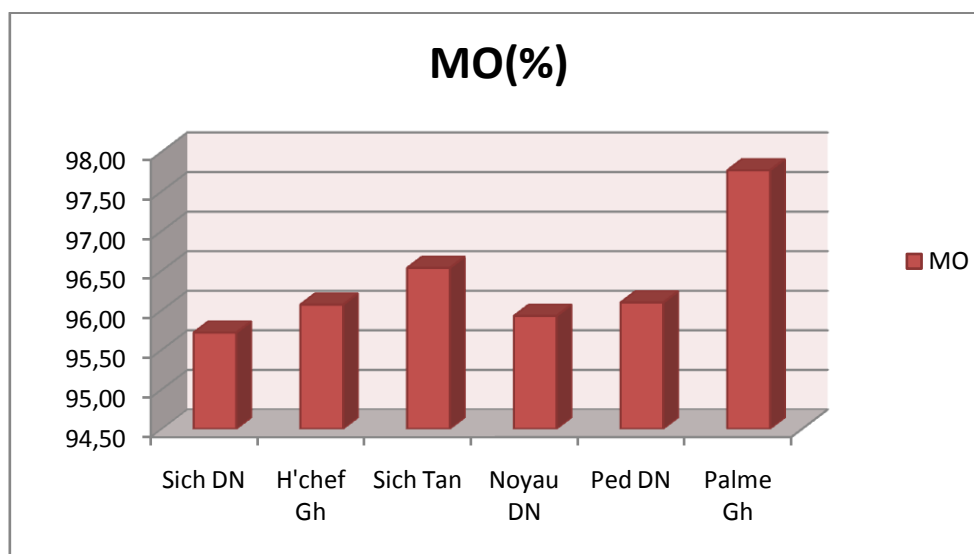


Figure n°27 : La teneur en matière organique des différentes dattes de l'étude

La valeur moyenne de MO des dattes varient entre $97,77 \pm 0,46\%$ et $95,72 \pm 0,53\%$.

Nous Utilisons les résultats du **tableau 07** pour comparer nos résultats avec ceux de **BENYAHIA. 1989 ; CHEHMA et al., 2001 ; BOUDECHICHE et al., 2009**, la teneur en MO de variété Noyau de dattes est de l'ordre de 97.65 à 98.74%. Donc, nous pouvons dire que notre résultat est légèrement égal à celui des auteurs.

La présence et la matière organique peuvent être affectés par divers facteurs comme la variété, les conditions de croissance, la maturité, la saison, l'origine géographique, le type de sol, fertilisation, le taux d'exposition au soleil et la période de récolte (**AL-FARSI et al., 2005 ; AHMED et al., 1995 ; YOUSSEF et al., 1992**).

1-2- Teneur en matière minérale

Les résultats de la teneur en cendres de l'ensemble de nos variétés sont illustrés dans la (figure 26).

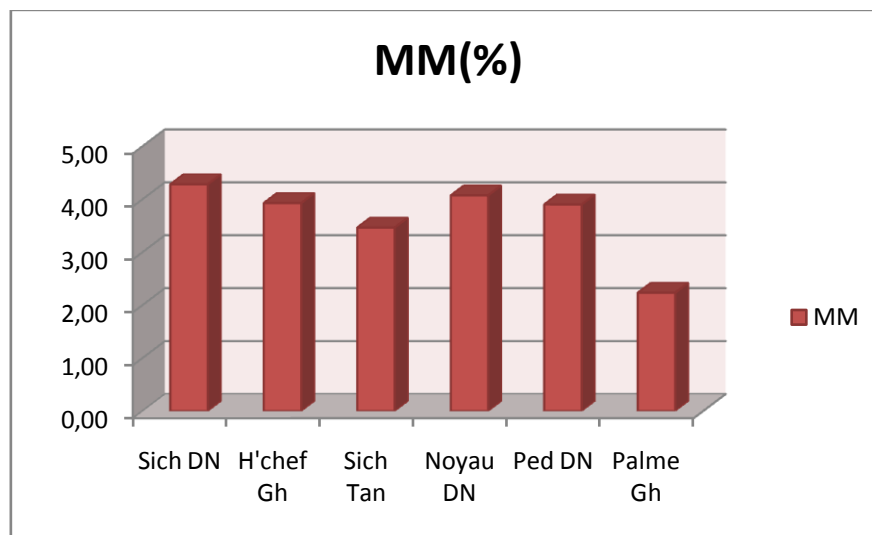


Figure n°26 : La teneur en matière minérale des différentes dattes de l'étude

Le taux de cendres représente la quantité totale en sels minéraux présents dans le fruit. Nous constatons selon le **tableau 07** que la sich DN est plus riche en sels minéraux ($4,28 \pm 0,53\%$) comparativement aux cultivars H'chef Ghars, Sich Tantboucht, Noyau Sich DN, Pédicelle Sich DN avec des teneurs de $3,93 \pm 0,20\%$; $3,47 \pm 0,17\%$; $4,07 \pm 0,15\%$; $3,90 \pm 0,15\%$ respectivement, et renversement à la palme sèche ghars ($2,23 \pm 0,46\%$) la plus pauvre en sels minéraux.

Ces résultats sont supérieurs à celles rapportées par (**BESBES et al., 2004**) : 1.15%. Nous constatons que les teneurs en cendres des dattes DB et MD sont proches à celles indiquées par **BENYAHIA. 1989** ; **CHEHMA et al., 2001** ; **BOUDECHICHE et al., 2009**, qui sont de l'ordre de 3.17 % à 4,18 %.

1-4- Teneur en Cellulose Brute

La cellulose brute correspond au dosage conventionnel classique défini par la station de recherche de Weende.

Les résultats de la teneur en cellulose brute de l'ensemble de nos variétés sont illustrés dans la (figure 30).

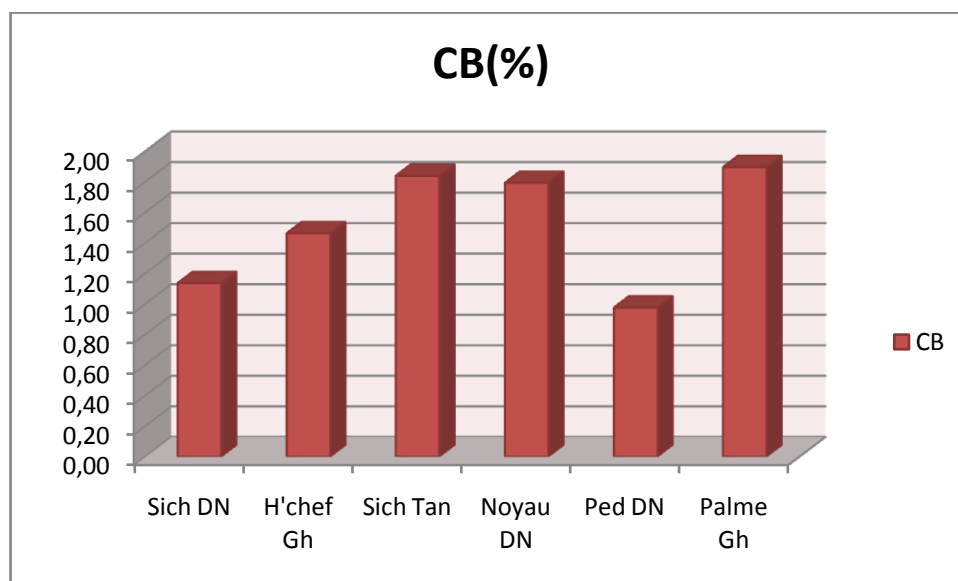


Figure n°30 : La teneur en cellulose brute des différentes dattes de l'étude

Les teneurs en cellulose brute s'échantillonnent régulièrement, dans une large gamme, de $0,98 \pm 0,17\%$ pour la variété Pédicelle Sich DN à $1,90 \pm 0,81\%$ pour les variétés et Palme sèche Ghars. Les autres cultivars (Sich Deglet Nour, H'chef Ghars, Sich Tantboucht, Noyau Sich DN) présentent $1,14 \pm 0,22\%$; $1,46 \pm 0,51\%$; $1,84 \pm 0,46\%$; $1,79 \pm 0,58\%$ successivement.

Les variétés étudiées sont pauvres en cellulose brute, en comparant nos résultats par celles de la bibliographie. Donc le taux de CB de tous nos échantillons sont plus inférieurs que valeurs exprimés par **BENYAHIA. 1989** ; **CHEHMA et al., 2001** et **BOUDECHICHE et al., 2009** : (4.05 ; 9.59 ; 15.18 ; 19.26).

1-5- Teneur en matière azoté totale

Les résultats de la teneur en matière azoté totale de l'ensemble de nos variétés sont illustrés dans la **(figure 28)**.

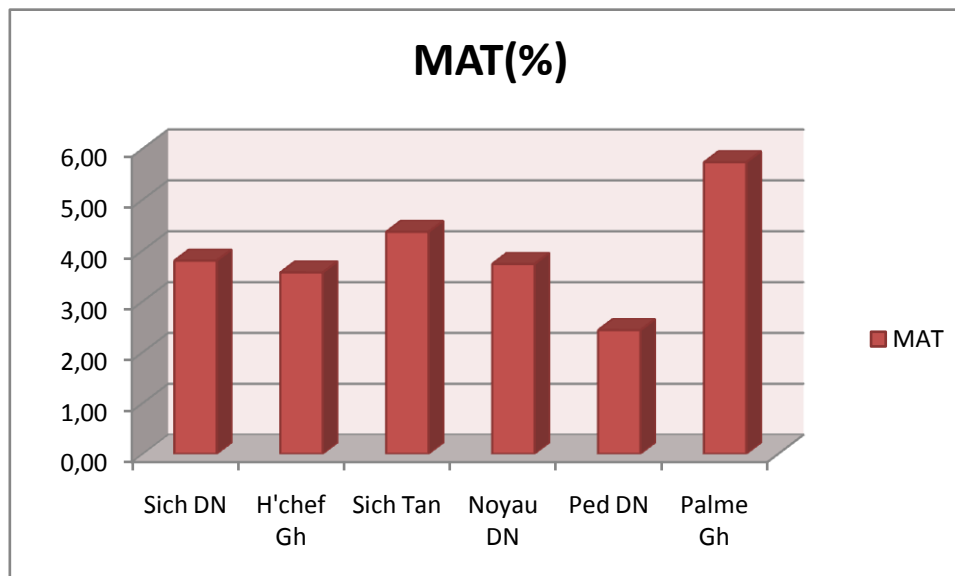


Figure n°28 : La teneur en matière azoté totale des différentes dattes de l'étude

Selon le **(tableau 07)**, la teneur en MAT est différente dans les six variétés qui constituent $5,73 \pm 0,47\%$ du poids de la palme sèche Ghars comme une grande valeur, $2,43 \pm 0,35\%$ du poids de la Pédicelle Sich DN comme une faible valeur et $3,80 \pm 0,36\%$; $3,57 \pm 0,72\%$; $4,37 \pm 0,21\%$; $3,73 \pm 0,45\%$ du poids des cultivars Sich Deglet Nour, H'chef Ghars, Sich Tantboucht, Noyau Sich DN respectivement.

Les valeurs obtenues sont différentes de celles trouvées par **BENYAHIA. 1989** ; **CHEHMA et al., 2001** ; **BOUDECHICHE et al., 2009**, Ces derniers ont signalé pour rebuts de dattes et noyau une valeur de 4,17% et 5 à 7.27% respectivement,

1-6- Teneur en matière grasse

Les résultats de la teneur en matière grasse de l'ensemble de nos variétés sont illustrés dans la (figure 29).

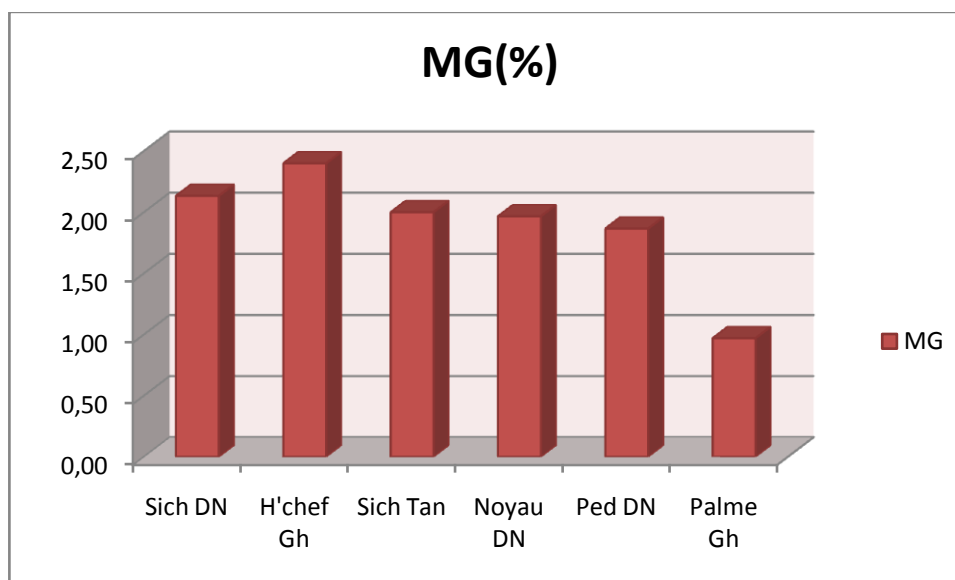


Figure n°29 : La teneur en matière grasse des différentes dattes de l'étude

D'après les résultats enregistrés, on remarque que H'chef Ghars est le sous-produit le plus apprécié, avec un teneur en MG de $2,40 \pm 0,44\%$; $2,13 \pm 0,25\%$; $2,00 \pm 0,26\%$; $1,97 \pm 0,68\%$; $1,87 \pm 0,21\%$; $0,97 \pm 0,18\%$ pour la Sich Deglet Nour, Sich Tantboucht, Noyau Sich DN, Pédicelle Sich DN et le palme sèche Ghars respectivement.

De nombreux auteurs dont **BENYAHIA. 1989** ; **CHEHMA et al., 2001** et **BOUDECHICHE et al., 2009**, affirment que la datte renferme des teneurs en MG comprises entre 5.13% et 7.12 % pour la variété noyau de dattes.

2. Evaluation de qualité des dattes étudiées

En se rapportant aux valeurs des paramètres physico-chimiques (MS, MO, MM, CB, MAT, MG) obtenues pour les différentes dattes étudiées, nous constatons que la plupart des variétés présentent une combinaison de bon et acceptable caractères physico-chimique (Palme sèche de Ghars) (**Tableau 08**).

Tableau 08 : Critères de la qualité physicochimique des dattes étudiées.

Variétés	Sich Deglet Nour	H'chef Ghars	Sich Tantbochet	Noyau Sich DN	Pédicelle Sich DN	Palme sèche Ghars
MS %	D	C	C	B	A	A
MM %	C	B	B	B	B	A
MO %	C	C	BC	BC	B	A
MAT %	C	B	AB	AB	A	A
MG %	B	A	A	A	A	A
CB %	B	AB	AB	AB	AB	A

Conclusion

A close-up photograph of a hand holding a silver pen, writing the word "Conclusion" in a black, cursive script on a white surface. The pen is positioned at the end of the word, and the hand is visible on the right side of the frame.

Conclusion

Les dattes sont des fruits de palmier dattier qui sont représenté un fruit providentiel pour l'alimentation aussi bien humaine qu'animal. Leur succès s'explique par ses qualités nutritionnelles, particulièrement son richesse en sucres et en minéraux. Il est et peut servir à l'élaboration de produits alimentaires.

L'étude porte sur l'analyse chimique des matières premières et la caractérisation biochimique des rebuts de dattes.

A partir des résultats obtenus à travers notre étude de la valeur nutritive des sous-produits du palmier dattier, il découle que les rebuts de dattes constatent des taux de MS pour les 06 sous produits se rapprochent, et varient entre 92,38 % et 99,34 %. En ce qui concerne les valeurs de la MO, on remarque que le palme sèche Ghars possèdent le plus grand taux avec 97,77 % de la MS suivi de sich Tantboucht, de pédicelle DN, de H'chef Ghars et de noyau sich DN, sich DN avec respectivement; 96.53, 96.10, 96.07, 95.93 et 95.72 % de la MS.

Par ailleurs, les 06 sous produits sont pauvres en MAT avec des valeurs allant de 2.43 à 5.73 % de la MS. Pour ce qui est de la CB, on constate que les résultats obtenus présentent un taux très faible pour les rebuts de dattes avec 0.98 % de la MS, contre des taux relativement élevés pour le noyau, les palmes sèches, sich DN, H'chef Ghars, et sich Tantboucht qui enregistrent respectivement, 1.79 ; 1.90 ; 1.14 ; 1.46 ; 1.84 %. Ces faible taux de CB des rebuts de dattes sont dû au fait que ces derniers représentent un fruit beaucoup plus riche en sucre cytoplasmiques.

A cet effet, l'analyse des résultats obtenus montre que ces sous-produits sont considérés comme un aliment de base disponible en quantités appréciables, permettant leur intégration dans l'alimentation du bétail local à cause de sa grande valeur énergétique et diététique.

Toutefois, il faut noter que ces sous produits, étant pauvre en azote, leur utilisation nécessite une complémentation ou un traitement azoté.

Des études de recherches plus approfondies sur d'autres propriétés chimiques et biochimiques sont nécessaires pour poursuivre cette investigation et permettre la préservation de la qualité nutritionnelle et des propriétés biochimiques de rebuts de dattes.

Références bibliographiques

- ABBAS M., et IBRAHIM M., 1996.** The role of ethylene in the regulation of fruit ripening in the Hillawi date palm (*Phoenix dactylifera*), *J Sci Food Agric* , 72 :pp306 – 308 .
- ABDUL A., ALLAITH A., 2008.** Antioxidant activity of Bahraini date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruit of various cultivars. *International Journal of Food Science and Technology*, 43: pp1033-1040.
- ABEKHTI A.,2015.** Evaluation et valorisation du procede traditionnel de conservation des dattes « Btana » et determination de sa biodiversite microbienne.
- ABUHARFEIL NM., SAEB ES., YOUSEF M., ABDUL-KARIM JS., 1999.** Effect of date fruits, *Phoenix dactylifera* L., on the hemolytic activity of Streptolysin O. *Pharmaceutical Biology*, 37: pp335-339.
- ADRAR I., 2016.** Utilisation des Noyaux de Dattes Pour l'Elimination des Ions Fe²⁺ en Solution Aqueuse. Mémoire de Magister .Université de Tizi-Ouzou, Faculté des Sciences.
- AHMAD I. A., AHMED A. W. K., ROBINSON R. K., 1995.** Chemical composition of date varieties as influenced by the stage of ripening. *Food chemistry*. Vol. 54. P: 305-309.
- 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: pp7586-7591.
- AL QARAWI AA., ABDEL-RAHMAN H., MOUSA HM., ALI BH., EL-MOUGY SA., 2008.** Nephroprotective action of *Phoenix dactylifera* in gentamicin-induced nephrotoxicity. *Pharmaceutical Biology*, 46: pp227-230.
- AL-FARSI M., ALASALVAR C., MORRIS A., BARON M., SHAHIDI F., 2005.** Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, caroténoids, and phenolics of three native fresh and sun-dried date (*Phoenix dactylifera* L.) varieties grown in Oman. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.Vol. P 53.
- AL-FARSI M.A., LEE C.Y., 2008.** Nutritional and functional properties of dates. Review. *Crit Rev Food Sci. Nutr*, vol. 48.
- AL-HOOTI S., SIDHU J.S., AL-SAQER J.M., OTHMAN A., 2002.** Chimecal composition and quality of date syrup as affected by pectinase / cellulose enzyme traitement. *Food chemistry*.Vol.79.P: 215-220.

ALI BH., BASHIR AK., ALI HADRAMI G., 1999. Reproductive hormonal status of rats treated with date pits. *Food Chemistry*, 66: pp437-441.

ALKAABI J. M., AL-DABBAGHIB., AHMAD S., SAADI H. F., GARIBALLA S. and AL GHAZALI M., 2011. Glycemic indices of five variétés of dates in healthy and diabetic subjects. *J. Nutr*, vol. 59:pp1-10.

ALLAITH A. A., 2008. Antioxidant activity of Bahraini date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits of various cultivars. *Inter. J. Food. Sci. Tech*, vol. 43: pp1033-1040.

AL-QARAWI AA., ABDEL-RAHMAN H., ALI BH., MOUSA HM., EL-MOUGY SA., 2005. The ameliorative effect of dates (*Phoenix dactylifera* L.) on ethanol-induced gastric ulcer in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 98: pp313-317.

AL-QARAWI AA., ALI BH., AL-MOUGY SA., MOUSA HM., 2003. Gastrointestinal transit in mice treated with various extracts of date (*Phoenix dactylifera* L.). *Food Chemistry Toxicology*, 41(1):pp 37-39.

AL-SHAHIB W., MARSHALL R.J., 2003. The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future. *Int. J. Food Sci. Nutr*, vol. 24 : pp247–259.

AL-SHAHIB, W., MARSHALL, R.J., 2003. The fruit of the date palm: it's possible use as the best food for the future *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 54, pp247-259.

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

BALIGA M., S., BALIGA B., R., V., KANDATHIL S., M., BHAT H., P., VAYALIL P., K., 2011. A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (*Phoenix dactylifera* L.) *Food Research International* 44 (2011): p 1813.

BALIGA MS., BALIGA BRV., KANDATHIL SM., BHAT HP., VAYALIL PK., 2011. A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *Food Research International*, 44: pp1812-1822.

BARREVELD W.H., 1993. Date palm products. *FAO agricultural service bulletin* N°101 Rome.

BAUZA E., 2002. Date palm kernel extract exhibits antiaging properties and significantly reduces skin wrinkles. *International Journal of Tissue Reactions*, 24: pp131-136.

BELGUEDJ M., 2000. Les ressources génétiques du palmier dattier : Caractéristiques des cultivars de dattier dans les palmeraies du sud-est algérien, N° 1. *Revue annuelle de l'INRAA*: pp28-289.

BELGUEDJ M., 2001. Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-est. Algérien, Ed. 3D. Alger, p 289.

BELGUEDJ M., 2002. Les ressources génétiques du palmier dattier. Caractéristiques des cultivars de dattiers du Sud-Est du Sahara algérien. Dossiers- Documents- Débats No.1. Alger : éditions INRAA, 2002.

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.

BEN SAYAH F., 2014. Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur qualité organoleptique dans la région des Zibans (Cas des dattes -variété Deglet-Nour). Université Kasdi Merbah-OUARGLA :pp31-33.

BENCHELAH, A.C., MAKAL, M., 2006. Les dattes, de la préhistoire à nos jours. *Phytothérapie* (ethnobotanique), 6 (1), pp 43-47.

BENGUEGUA S., 2006. Utilisation de Blocs Multi Nutritionnels en Alimentation des et des Caprins. Mémoire de Fin D'études .Université de Ouargla, Faculté des Sciences Ovins de L'ingénieur.

BENNAMIA A., MESSAOUDI B., 2006. Contribution à l'étude de la composition des dattes « Deglet Nour » et « Ghars » dans le pédo-paysage de la cuvette de Ouargla. Mémoire diploma d'études supérieur en biochimie. Ouargla : pp4-6.

BENYAHIA D. 1989. Détermination De La Valeur Energétique De La Pulpe De Datte Chez La Volaille. Mémoire d'ingénieur d'état en zoothechnie, Université De Blida, p 140.

BESBES S., BLECKER C., DEROANNE C., DRIRA N. D., ATTIA H., 2003. Date seeds: chemical composition and characteristic profiles of the lipide fraction. Laboratoire de biotechnologie végétale, Faculté des Sciences de Sfax. Tunis. 577 pages.

BESBES S., BLECKER C., DEROANNE C., DRIRA N.E., ATTIA H., 2004. Date seeds: chemical composition and characteristic profiles of the lipid fraction. *Food Chem*, vol. 84: pp577–584.

BEUCHAT L.R., 1981. Microbial stability as affected by water activity. *Cereal Foods World*. 26: 345-349. Biotechnologies du palmier dattier. IRD Editions .p 16.

BOOIJ I., PIOMBO G., RISTERUCCI J.M., COUPE M., THOMAS D., FERRY M., 1992. Etude de la composition chimique de dattes à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*). Fruits, vol. 47: pp 667-678.

BOUALAL A., BENALI B., MOULAI M Et TOUZI A., 2010. Transformation des Déchets de Dates de La Région d'Adrar en Bioéthanol .Unité de Recherche en Energie Renouvelables.

BOUDECHICHE L., ARABA A., TAHAR A., OUZROUT R. 2009. « Etude De La Composition Chimique Des Noyaux De Dattes En Vue D'une Incorporation En Alimentation Animale », Livestock Research For Rural Development 21 (5) 2009, <Http://Www.Lrrd.Org/Lrrd21/5/Boud21069.Htm>.

BOURAS A.D., 1994. Biochimie alimentaire .Office des publications universitaires. Alger, pp 77-89.

C.D.A.R.S (1996). Le Patrimoine Phoenicicole National, Potentiel et Diversité, Stage de Perfectionnement sur la Phoeniciculture, INFSAS Ouargla.

CHAIRA N., SMAALI MI., MARTINEZ-TOME M., MRABET A., MURCIA MA., FERCHICHI A., 2009. Simple phenolic composition, flavonoid contents and antioxidant capacities in water–methanol.

CHEFTEL J.C., CHEFTEL H., 1977. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments volume aliments .Technique et documentation. Lavoisier. Paris. p 381.

CHEHMA A., BENABDELHAFID M., et HANANI A., 2009. Essais d'amélioration de la valeur azotée des sous-produits du palmier dattier (pédicelles de dattes et palmes sèches) par traitement à l'ammoniac et à l'urée. Livestock Research for Rural Development. Volume 21, Article #77. Retrieved October 20, 2009.

CHEHMA A., et LONGO H F., 2004. Bilan azoté et gain de poids chez le dromadaire et le mouton, alimentés à base de sous produits de palmier dattier, de Drinn "Stipagrostis pungens" et de paille d'orge. Cahiers Agricultures 13 (2):pp 221-226.

CHEHMA A., et LONGO H.F., 2001 .Valorisation des sous produits du palmier dattier en vue de leur utilisation en alimentation du bétail. Revue des énergies renouvelables »U.N.E.S.C.O ».Numéro spécial ;Biomasse :production et valorisation.

CHEHMA A., LONGO H F., 2001. « Valorisation Des Sous-Produits Du Palmier Dattier En Vue De Leur Utilisation En Alimentation Du Bétail », Rev. Energ. Ren. : Production Et Valorisation – Biomasse, (2001) : pp 59-64.

CHEHMA A., LONGO H F., SIBOUKEUR A. 2000. « Estimation Du Tonnage Et Valeur Alimentaire Des Sous-Produits Du Palmier Dattier Chez Les Ovins », Recherche Agronomique (2000), 7, pp7-15 INRAA.

CHEVALIER A., 1952. Recherche sur le *Phoenix* africain. Ed. RBA, Paris, p 58.

DARLEEN A., DEMASON R., SEXTON M., GORMAN., REID JSC., 1985. Structure and biochemistry of endosperm breakdown in date palm (*Phoenix dactylifera* L.) seeds. Protoplasma. 126: pp159-167.

DEMASON D.A., SOLTE K.W. et TISSERAT B., 1983. Premier symposium sur le palmier dattier. Développement floral du *Poenix dactylifera*. Ed. King Faysal Université, El-Hassa (Arabie Saoudite), p 762.

DEVSHONY S., ETESSHOLA E. et SHANI A., 1992. Nouveau dictionnaire des huiles végétales.

DJERBI M., 1994. Précis de phéniciculture. F.A.O., Rome, p 192.

DJERBI M., 1994. Le précis de phoeniciculture. Ed. FAO, Rome: pp 52 – 58.

DOHA MA., AL-OKBI SY., 2004. In vivo evaluation of antioxidant and anti-inflammatory activity of different extracts of date fruits in adjuvant arthritis. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 13: pp397-402.

DOWSON H.W., ATEN A., 1963. Recolte et conditionnement des dattes. Ed FAO. Rome. p398.

ELGASIM EA., ALYOUSIF YA., HOMEIDA AM., 1995. Possible hormonal activity of date pits and flesh fed to meat animals. *Food Chemistry*, 52: pp149-150.

EL-MOUGY SA., ABDEL-AZIZ SA., AL-SHANAWANY M., OMAR A., 1991. The gonadotropic activity of *Palmaein* mature male rats. *Alexandria Journal of Pharmaceutical Sciences*, 5: pp156-159.

EL-SHAIK, 1986 cite in MASATOURI A., 1997. Comportement d'un stock de datte variete « *Deglet- Nour* » traite par thermisation et au DF en atmospheres modifiees et au froid. These d'ing. Univ. de Mostaganem, p 55.

EL-SOHAIMY S.A., HAFEZ E.E., 2010. Biochemical and nutritional characterization of date palm fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *J. Appl. Sci. Res*, vol.6: pp1060–1067.

ESPIARD E., 2002. Introduction a la transformation industrielle des fruits. Ed. *Tech et Doc-Lavoisier*. p 360-147-155.

ETIENNE.,2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits, Tec Lavoisier, Paris, New York, p 147-149-150-151.

FAVIER J.C., IRELAND R.J ., TOQUE C.and FEINBERG.M., 1995. Répertoire général des aliments. Ed. *Tec et Doc- Lavoisier, INRA*. p 897.

FREDERIQUE A., B., B., 2010. Situation de la culture du palmier dattier en Algérie.

GHIABA Z., BOULOUADA M., DJERIDANE A., SAIDI M., YOUSFI M., 2011. Screening of antioxidant activity and phenolic compounds of various date palm (*Phoenix dactylifera*) fruits from Algeria. *Mediterr J Nutr Metab* , 5: pp119–126.

GILLES P., 2000. Cultiver le palmier dattier. Ed. Cirad, 110 pages.

GRIGORAS C-G., 2012. Valorisation des Fruit et des Sous Produit de l'Industrie de Milieu Saharien, URERMS. Adrar, Algérie. *Revue des Energie Renouvelable*. 13N°3,

HAIDER M. S., KHAN I. A., NAQVI S. A., JASKANI M.J., KHAN R. W., NAFEES M., MARYAM et IMRAN PASHA, 2013 . Fruit Developmental Stages Effects On Biochemical Attributes In Date Palm. *Pak. J. Agri. Sci.*, Vol. 50(4), p577.

HARRAK H., BOUJNAH M., 2012. Valorisation technologique des dattes au Maroc. INRA. Institut National de la Recherche Agronomique. p 23, 36,37.

ISHURDA O., JOHN FK., 2005. The anti-cancer activity of polysaccharide prepared from Libyan dates (*Phoenix dactylifera* L.). *Carbohydrate Polymers*, 59: pp531-535.

JADHAV, S., J., et ANDREW, W., T., 1977. Effects of cultivars and fertilizers on nonvolatile organic acids in potato tubers. *Canadian Institue of food Science and thechnology Journal*. 10: pp13-21.

JAIN S.M., Al-KHAYRI J. M. and Johnson D.V., 2011. (Eds). Date Palm.

JASSIM SAA., NAJI MA., 2008. *In vitro* evaluation of the antiviral activity of an extract of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) pits on a pseudomonas phage. *Evidencebased complementary and alternative medicine*, 15: pp1-6.

KAIDI F., et TOUZI A., 2001. Production de Bioalcool à Partir des Déchets de Dattes. Laboratoire de Biomasse. Centre de Développement des Energie Renouvelable. Bouzarea Alger :pp75-78.

KHARE CP., 2007. Indian medicinal plants: An illustrated dictionary. Springer Reference.

LACHHEB F., 2010. Extraction et Caractérisation Physic-Chimique et Biologique de La Matière Grasse du Noyau des Dates Essai D'incorporation dans Une Crème Cosmétique de Soin. Mémoire de Magister. Faculté des Sciences de L'ingénieur. Université de Boumerdes.

LAMBIOTE B., 1982. Some aspects of the role of dates in human nutrition. Proceedings of the First International Symposium on Date palm. KING FAISAL University Saudi Arabia.March.pp 23–25.

M., 1992. Etude de la composition chimique de dattes à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*). *Fruits*. 47 (6): pp 667-678.

M.A.D.R., (MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE). 2016. Statistiques Agricoles, Séries B, 2010-2015.

M.A.D.R., 2000. Localisation des oasis au Sahara algérien.p5.

MAATALAH S., 1970. Contribution à la valorisation de la date algérienne. Mémoire

MACHEIX J J., FILEURIET A., BILLOT J., 1990. Fruit phenolics. Ed CRC Press Inc, p 378.

MANICKAVASAGAN A., MOHAMED ESSA M., SUKUMAR E., 2012. Dates: Production, Processing, Food, and Medicinal Values. Editeur CRC Press. pp 279- 280.

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 : pp411- 426.

MAZOYER M., 2002. Larousse agricole, le monde agricole, le monde agricole au XXIème

MERADI S., DAKHIA N., AOUACHRIA M. 2016. « Déchets De Palmeraie : Alternative Alimentaire Du Cheptel Prometteuse En Régions Arides Algérie », *Livestock Research For Rural Development* 28 (9) 2016, <Http://Www.Lrrd.Org/Lrrd28/9/Mera28163.Html>.

MITRA G.B., MUKHERJEE P.S., 1980. X-Ray diffraction study of fibrous polymers Degree of paracrystallinity a new parameter for characterizing fibrous polymers. *Polymer*, vol .21. pp1403-1409.

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

NAOUI Y., 2001. L'optimisation de la production de la biomasse "Saccharomyces cerevisiae" cultivé sur un extrait de datte. Mémoire d'ingénieur. Département d'agronomie. Batna. p 62.

OURILS., 2002. Contribution à l'étude de quelques caractéristiques morphologiques et biochimique des fruits de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Sidi- Okba (Biskra). Mémoire d'Ingénieur en Agronomie. Université de Batna. p73

PEYRONT G., 2000. Cultiver le palmier dattier, Groupe de recherche et d'information(G.R.I.D.A.O). Montpellier, pp 19-22, 109-129.

PURI A., SAHAI R., SINGH KL., SAXENA RP., TANDON JS., SAXENA KC., 2000. Immunostimulant activity of dry fruits and plant materials used in Indian traditional medical system for mothers after childbirth and invalids.*Journal of Ethnopharmacology*.71: pp89-92.

RICHARDE R., 1972. Eléments de biologie végétale. Fou Cher. Paris : P164.

RYGG GL., 1975. Date development, handling and packing in the United States. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, USA, *Agricultural Handbook* No. 482, p 56.

SAAIDI M., 1990. Amélioration génétique du palmier dattier Critères de sélection, techniques et résultats. Dollé V. (ed.), Toutain G. (ed.). Les systèmes agricoles oasiens.

Montpellier : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 11. pp 133-154.

SALAH A., AL-MAIMAN, 2005. Effect of date palm (*Phoenix dactylifera*) seed fibers on plasma lipids in rats. *Journal of King Saud University*, 17: pp117-123.

SALIHA D. A., 2009. Etude quantitative des composés phénoliques des extraits de trois variétés de dattes (*Phoenix dactylifera* L.) et évaluation *in vitro* de leur activité biologique. Université El-Hadj Lakhdar. pp26-27.

SAWAYA, W.N., KHALIL, J.K., SAFI W.M., AL-SHALAT, A., 1983. Physical and Chemical Characterization of Three Saudi Date Cultivars at Various Stages of development. *Can. Ins. Food SCI. Technol. J*, 16, 2, pp 87-93.

sciècle.Ed Mathilde Majorel. 224 pages.

SEBIHI A., 2014. Valorisation des produits du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) source de promotion des produits de terroirs Cas de la région de Ouargla , diplôme Magister , Université Kasdi Merbah Ouargla .161p sèche des sous produits du palmier dattier chez le dromadaire et le mouton.

SELVAM ABD., 2008. Inventory of vegetable crude drug samples housed in botanical survey of India, Howrah. *Pharmacognosy Reviews*, 2: pp 61-94.

SHRAIDEH ZA., KHALED H., ABU-ELYEEN, SALLAL AKJ., 1998. Ultrastructuraleffects of date extract on *Candida albicans*. *Mycopathologia*, 142: pp119-123.

SIDAB, 2015, Salon international de dattes de Biskra. Mars 2015.

SIBOUKEUR O., 1997. Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes. Thèse Magister.INA. El-Harrach, Alger. p 106.

TAHRAOUI A., EL-HILALY J., ISRAILIZ H., LYOUSSI B., 2007.

Ethnopharmacological survey of plants used in the traditional treatment of hypertension and diabetes in southeastern Morocco (Errachidia province).*Journal of Ethnopharmacology*, 110: pp105-117.

VAYALIL PK., 2002. Antioxidant and antimutagenic properties of aqueous extract of date fruit (*Phoenix dactylifera* L. *Arecaceae*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: pp610-617.

YAHIA E, M. et Kader A., A., 2011. Date (*Phoenix dactylifera* L.) Autonomous University of Queretaro, Mexico. University of California, Davis, USA. Woodhead Publishing Limited. P 41, 44, 59, 70, 71.

YAHIAOUI K., 1998. Caractérisation physico-chimique et l'évolution du brunissement de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Thèse de Magister, INA. El-Harrach, Alger , p 103.

YOUSSEF M.K.E., EL-GEDDAWY M.A.H., EH-RITY M.N.N., RAMADAN B.R., 1992. Study of amino Acide-organic. Acide and free sugar composition of new walley Dattes and certain date produits. Acta Aliment. N°2. 21. P : 325-335.

ZAID A. and E.J. ARIAS-JIMENEZ., 2002. Date palm cultivation. FAO.Rome.

ZAID A., 1999. Date palm cultivation. Ed. Rome: United Nations FAO Plant Production and Protection Paper.

Résumé

Contribution à l'étude de la composition chimique et biochimique des déchets de dattes dans la région de sud Khenchela.

Le palmier dattier offre des quantités appréciables de fruits énergétiques consommés par l'être humain et des sous produits pouvant être valorisés en alimentation du bétail. Parmi eux, les rebuts de dattes sont classés parmi les aliments énergétiques caractérisés par leur richesse en sucres et leur déficience en azote, rendant leur utilisation par les ruminants.

Dans cette perspective que la présente étude, qui n'est qu'un segment d'une série de travaux ayant trait à une étude des caractéristiques chimiques et biochimiques de six échantillons des rebuts de dattes (Deglet-Nour, Ghars, Tantboucht, Noyau, Pédicelle et Palme sèche) afin de connaître leurs valeurs nutritives.

Les premiers résultats obtenus sont encourageants : nous avons enregistré de fortes teneurs en MS variant entre 92,38% et 99,34% et d'appréciables valeurs cendrées atteignant 2.23% à 4,28% de MS, par contre les MAT, CB et MG qui présentent des valeurs convergent variant entre (2.43% et 5.73%) ; (0.98% et 1.90%) ; (0.97% et 2.40%) respectivement. On a observé que le palme sèche est un sous produit idéal quant à sa richesse en MAT, CB et en MG.

En basant sur les analyses réalisées ; on montre que ces déchets riches en MO et en quantité suffisant d'eau ; mais pauvres en MM, CB, MG et MAT. Donc ; les rebuts de dattes sont des sous produits qui peuvent être incorporés dans l'alimentation animale.

Par conclusion, vu la teneur en MAT, CB, MG constaté dans les rebuts de dattes, on pourrait exhorter le comité scientifique algérienne à prendre conscience des trésors de notre pays afin de les valoriser ; surtout les merveilles du sud que sont les dattes et leurs sous produits (rebut, noyau, pédicelles et palmes sèches).

Mots clés : rebuts de dattes, composition chimiques et biochimiques, DN, Ghars, Tantboucht, Noyau, Palme sèche, Pédicelle, valorisation, alimentation du bétail.

Abstract

Contribution to the study of the chemical and biochemical composition of date waste in the region of South Khenchela.

The date palm offers appreciable quantities of energy fruits consumed by humans and products that can be used for animal feed. Among them, the rejects of dates that are classified among energy foods characterized by their high sugar content and their deficiency in nitrogen, making their use by ruminants.

The first results obtained are encouraging: we have recorded high levels of dry matter ranging from 92.38% to 99.34% and appreciable mineral matter values of 2.23% to 4.28% DM, whereas azote matter, raw cellulose and fat matter's with convergent values range from (2.43% to 5.73%); (0.98% and 1.90%); (0.97% and 2.40%) respectively. We have been observed that dry palm is an ideal by-product of its richness in MAT, RC and FM.

Basing on the analyzes performed; we are shown that these scarps rich in organic matter and in sufficient quantity of water; but low in MM, RC, FM and MAT. So; Date scraps are by-products that can be incorporated into animal feed.

By conclusion, given the content of MAT, RC, FM found in the rejects of dates, we could urge the Algerian scientific committee to become aware of the treasures of our country in order to value them, especially the wonders of the south that are dates and their by-products (scrap, core, pedicels and dry palms).

Key words: date scrap, chemical and biochemical composition, DN, Ghars, Tantboucht, Core, Dry palm, Pedicel, valuation, livestock feed.

ملخص

المساهمة في دراسة التركيب الكيميائي والكيميائي الحيوي لنفايات التمور في منطقة جنوب خنشلة.

يوفر نخيل التمر كميات كبيرة من الثمار الطاقوية التي يستهلكها البشر والمنتجات الفرعية التي يمكن استخدامها لتغذية الحيوانات. من بينها، نفايات التمور التي تصنف كأطعمة ذات طاقة عالية تتميز باحتوائها على نسبة عالية من السكر ونقص النيتروجين، مما يجعلها تستخدم من طرف المجترات. في منظور هذه الدراسة، التي ليست سوى عبارة عن جزء واحد من سلسلة من الأعمال المتعلقة بدراسة الخصائص الكيميائية والكيميائية الحيوية لستة عينات من نفايات التمر (دقلة نور، غرس، تانتبوش، نواة، قمع/عنق) وأوراق النخيل الجافة) لمعرفة قيمها الغذائية.

النتائج الأولى التي تم الحصول عليها كانت مشجعة، حيث سجلنا نسب عالية من المواد الجافة تتراوح بين 92.38% إلى 99.34% وقيم ملحوظة للمادة المعدنية من 2.23% إلى 4.28% من المادة الجافة، في حين سجلنا قيم متقاربة لكل من المادة النيتروجينية، السليلوز الخام والمادة الدهنية تتراوح بين (2.43% و 5.73%) ; (0.98% و 1.90%) ; (0.97% و 2.40%) على التوالي. وقد لوحظ أن النخيل الجاف هو منتج ثانوي مثالي لثرائه ب المادة النيتروجينية و السليلوز الخام وكذا المادة الدهنية.

إستنادا على التحاليل المنجزة : تبين أن هذه النفايات غنية بالمادة العضوية وبكميات كافية من الماء ؛ لكنها تفتقر الى المادة المعدنية، الألياف الخام، المادة الدهنية و المادة النيتروجينية. وبذلك؛ تعتبر نفايات التمر منتجات ثانوية يمكن دمجها في أعلاف الحيوانات.

في الختام ، نظراً لنسبة المادة تانتروجينية، السليلوز الخام و المادة الدهنية الموجودة في نفايات التمور ، يمكننا حث اللجنة العلمية الجزائرية على إدراك كنوز بلدنا من أجل تثمينها، خاصة عجائب الجنوب التي هي التمور ومنتجاتها (نفايات ، نوى ، قمع/عنق) والنخيل الجاف).

الكلمات المفتاحية: نفايات التمر ، التركيب الكيميائي والكيميائي الحيوي ، دقلة نور ، غرس ، تانتبوش، نواة، نخيل جاف، قمع/عنق، تثمين، تغذية