



UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE FES

Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences & Techniques

«BioProcédés, Hygiène & sécurité alimentaires»

**Contribution à l'étude comparative des caractéristiques
morphométriques et biochimiques de trois variétés de dattes**

Présenté par : Meryeme Benramdane

Soutenu le: 15/06/2015

Devant le jury composé de :

- Pr Aarab Lotfi
- Dr Taouda Hasnae
- Pr Atmani Abdelmajid

Année universitaire
2014/2015

Remerciement

Je tiens à remercier Mr le professeur Aarab Lotfi, pour m'avoir accepté en tant que stagiaire au sein de cette unité de recherche. Et pour avoir proposé ce sujet et l'encadrer tout en me permettant de le réaliser avec confiance et liberté d'action dans son Laboratoire.

Mes vifs remerciements vont à Mlle Taouda Hasnae, et je lui exprime ma gratitude pour m'avoir permis de bénéficier de son grand expérience et ses conseils et sa patience tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Mes profonds remerciements s'adressent à Mr le Professeur Atmani qui a accepté de juger mon travail aussi.

Mes précieux remerciements vont à mes très chers parents, source de tendresse et d'éducation, qui n'ont jamais cessé de prier et de sacrifier pour moi. J'espère que vous êtes fière aujourd'hui de votre fruit. Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'estime que je porte dans mon cœur pour vous deux.

Un chaleureux remerciement pour mon très cher frère Khalil, et mon amie Kaoutar, pour toutes les marques de sympathie.

Cher époux, Merci pour ton regard, pour ton sourire, pour ta bonne humeur, pour ta grande patience et compréhension avec moi tout au long de mes études. Je suis chanceuse de t'avoir à mes côtés. Tu es le charmant jardinier qui fleurit mon âme.

Sommaire

INTRODUCTION	1
I. Lieu de stage.....	2
II. Généralité sur les dattes	3
1. Classification botanique.....	3
2. Importance et répartition du palmier dattier au Maroc.....	3
III. LES DATTES	4
1. Définition.....	4
2. Valeur nutritionnelle.....	5
MATERIEL ET METHODES	
I. Matériel végétal	6
II. Méthodes.....	6
1. Caractérisation morphométrique des dattes	6
2. Caractérisation biochimique de la datte	8
2.1 Teneur en eau	8
2.2 pH.	8
2.3 L'indice de classification des dattes	8
2.4 2.4 Dosage colorimétrique des protéines par la méthode de Lowry (1951)....	9
2.5 Teneur en Lipides	9
3. Analyse sensorielle	10
RESULTATS ET DISCUSSION	
I. Caractéristique morphométriques des dattes	11
1. La couleur.....	11
2. Caractérisation du poids spécifique des dattes	11
3. Caractérisation de la longueur et largeur des dattes..... ;.....	13
II. Caractérisation biochimiques des dattes.....	14
1. Teneur en eau	14
2. Teneur en sucre.....	15
3. Consistance des dattes.....	15
4. Ph.....	16
5. Teneur en protéines	17
6. Teneur en lipides.....	17
III. Analyse sensorielle	18
CONCLUSION	22
Référence Bibliographique	23
Annexes	25

Introduction

Le Maroc est un pays connu depuis longtemps comme producteur de dattes, en effet il occupe la 7eme place dans la production mondiale (FAO, 2010). La production de la campagne 2012/2013 a atteint 108 Milles tonnes, soit une augmentation de 6% par rapport à 2011/1012. Ajoutons à cela que notre pays a une superficie moyenne estimé par 48 .000 Ha selon le ministère de l'agriculture et de la pêche maritime, contenant près de 4,8 Millions de palmiers dattiers dont près de 41% sont productifs, Avec une consommation de l'ordre de 15kg/habitant dans les zones de production, contre 3kg/habitant au niveau national. . (Sedra,2011) . Les importations moyennes des dattes sont estimées à 30.000T/an, en provenance principalement de l'Irak (40%), de la Tunisie (35%), de l'EAU (7,5%) et de l'Egypte (5%).

Nombreuses sont les variétés marocaines, à ce propos on peut citer, Boufeggous (12,2%), Jihel(12%), Bouskri (2%) : Mejhoul (0,3%), mais avec prédominance de khalts (variétés non identifiées).(ministère de l'agriculture et de la pêche maritime) .

Cependant ; les variétés de dattes marocaines ne sont pas cartographiés par des caractéristiques qui permettent de les distinguer, et par conséquent de faciliter leur commerce internationale.

L'objectif de notre travail vise à déterminer les caractéristiques de 3 variétés de dattes, l'une marocaine appelé « Najda » et de la comparer à deux autres l'une d'origine Emirat nommée « Kraft », et la troisième importée de l'Arabie Saoudite dite « Khalas » du point de vue valeur nutritive, caractérisation morphométrique et biochimique.

I. -Lieu du stage

Le stage a été réalisé dans un laboratoire de recherche "Laboratoire des Molécules Bioactives, LMBSF". Ce dernier « LMBSF » est abrité à la Faculté des Sciences & Techniques de Fès de l'Université Sidi Mohamed Ben Abdellah.

Le laboratoire représente une structure de recherche et de formation en faveur des étudiants et des opérateurs socio-économiques. Ces activités sont assurées par un groupe d'Enseignants-chercheurs permanents de 9 personnes et de 10 doctorants.

Ce stage a été réalisé au sein de l'équipe "Immunologie & Sécurité Alimentaire". Les activités de recherche de l'équipe s'intéressent à l'étude des allergènes dans les aliments industrialisés et à l'évaluation de la qualité hygiénique et microbiologique des denrées alimentaires consommées au Maroc.

Plusieurs travaux de recherche ont été réalisés et ont étudiés la qualité des amandes, des cacahuètes, du pain, des dattes. Ces travaux ont aboutit à des diplômes de doctorat et de Master.

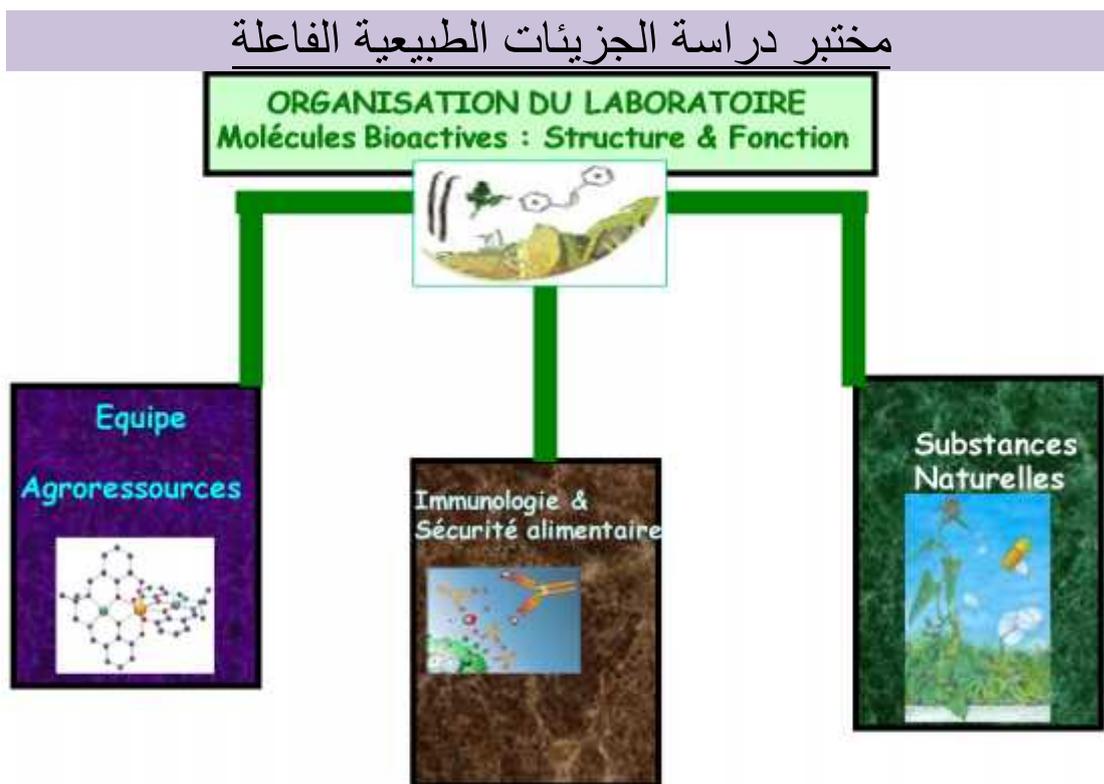


Figure 1 : Organisation du laboratoire des Molécules Bioactives

II. Généralités sur les dattes

1. Classification botanique

Le Palmier Dattier, dénommé par Linné depuis 1734 (*Phoenix dactylifera* L.), est une plante pérenne et lignifiée. C'est une espèce dioïque diploïde ($2n=36$). Elle est angiosperme, monocotylédone.

La place du palmier dattier dans le règne végétal est rappelée ainsi :

Groupe : Spadiciflores

Ordre : Palmale

Famille : Palmacées

Sous-famille : Coryphoïdées

Tribu : Phoenicées

Genre : *Phoenix*

Espèce : *Dactylifera* L,

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

2. Importance et répartition du palmier dattier au Maroc

En effet cet arbre est cultivé dans les zones arides et semi-arides présentant des intérêts écologiques, agronomiques et socio-économiques pour la population de ces régions, en raison de fournir non seulement des fruits «dattes » mais aussi des matériaux destinés à l'artisanat, la construction ou à la production d'énergie selon (Tenberg (2012)).

En ce qui concerne les conditions climatiques et écologiques que ce symbole d'agriculture oasienne exige, il y a un proverbe arabe qui les résume : « **le palmier-dattier vit les pieds dans l'eau et la tête au soleil** » (Muriel Gros de Balthazard,2012).. La production et la maturation des fruits requièrent alors un été suffisamment long et chaud et exempt de pluies intempestives qui détériorent mais demande de l'eau au niveau des racines (Zaid & Arias-Jiménez, 1999).

Notamment Les régions de production des dattes au Maroc sont réparties principalement le long des vallées du Ziz et du Drâa..

III. Les dattes

1 .Définition :

La datte, fruit du palmier dattier, est une baie, sa forme est généralement allongée, ou arrondie. Elle est composée d'un noyau ayant une consistance dure, entouré de chair, qui est la partie comestible de la datte, appelé aussi pulpe se compose de :

- un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau ;
- un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et est de couleur soutenue ;
- un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau (Espiard, 2002). Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambre, rouges, brunes plus ou moins foncées (Djerbi, 1994)

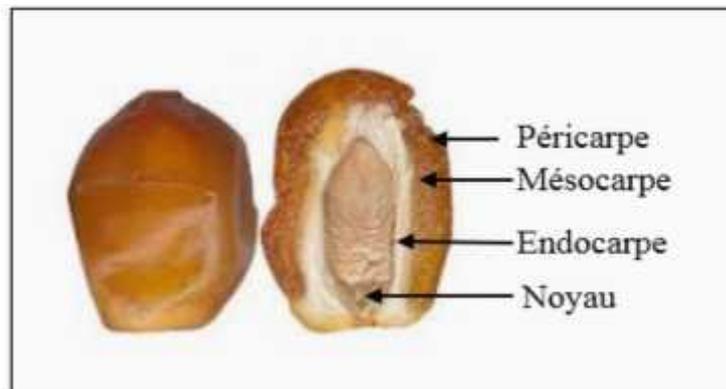


Figure2 : Description de la datte

2. Valeur nutritionnel de la datte

La datte est constituée essentiellement d'eau, de sucres réducteurs « glucose et fructose » et de sucres non réducteurs « saccharose ». Et la valeur énergétique apportée par ces sucres est très importante (environ 3000 calories par kilogramme de dattes) (DJERBI,1994) .

En outre la datte contient des protéines et des acides aminés indispensables chez l'homme (FAVIER *et al.* (1995). : Isoleucine, leucine, lysine, méthionine, cystine, phénylalanine, tyrosine, thréonine, tryptophane, valine ; pour les acides aminés indisponibles chez l'enfant : l'arginine et l'histidine. D'autres acides aminés sont présents et sont : alanine, acide aspartique, acide glutamique, glycoColle, proline et sérine.

En revanche la matière grasse contenu dans la pulpe de la datte est faible et joue un rôle physiologique que nutritionnel, ce rôle se traduit par la protection du fruit (Barreveld, 1993)

La teneur en lipide contenu dans la datte change selon le stade de maturation et selon la variété aussi. D'autres constituants comme les vitamines, les fibres et les éléments minéraux sont présents aussi dans la datte aussi.

MATERIEL ET METHODES

Materiel vegetal

Nous nous sommes intéressés dans cette étude à 3 variétés commercialisées au niveau du marché de gros de Fès « Bab-Ftuh » dont l'une est locale appelée « Najda » et les autres sont importées d'Emirat nommées « Kraft » et l'Arabie Saoudite « Khalas »



Figure 3 : variétés de dattes étudiées

Méthodes :

-1. Caractérisation morphométriques des dattes :

Regroupe les caractéristiques morphométriques des fruits de dattes (500g) afin de déterminer :

- La couleur : appréciée visuellement ;
- La longueur et largeur des dattes : A l'aide d'un pied à coulisse



Figure4: pied à coulisse mesurant une datte

$$\text{Rapport L/l (\%)} = \frac{\text{Longueur de la datte (cm)}}{\text{largeur de la datte (cm)}} \times 100$$

- Le poids de la datte entière, de la pulpe, et du noyau en (g) est pesé en utilisant une balance analytique de marque RADWAG avec une précision de (0,0001)

$$\text{Rapport pulpe/datte (\%)} = \frac{\text{Poids de la pulpe (g)}}{\text{Poids de la datte entière (g)}} \times 100$$

$$\text{Rapport noyau/datte (\%)} = \frac{\text{Poids du noyau (g)}}{\text{Poids de la datte entière (g)}} \times 100$$

$$\text{Rapport pulpe / noyau(\%)} = \frac{\text{Poids du noyau (g)}}{\text{Poids de la datte entière (g)}} \times 100$$

-2. Caractérisation biochimique de la datte

2-1. Teneur en eau

Dans une étuve isotherme à une température de $103^{\circ}\text{C} \pm 2$ et à la pression atmosphérique normale on a réalisé la dessiccation de la pulpe et du noyau jusqu'à la stabilité de la masse de l'échantillon étudié (5 fruits dont chacun a une masse déterminée). La teneur en eau est égale à la perte de masse subie dans les conditions de mesure (AUDIGIE et al, 1978).

La teneur en eau est calculée selon la formule suivante :

$$\text{TE}(\%) = \frac{(M_1 - M_2)}{M_1} \times 100$$

D'où :

M1 : Matière fraîche avant étuvage (g),

M2 : Matière fraîche après étuvage (g),

2-2 pH :

Après élimination des noyaux et les loges carpellaires, les dattes sont coupées en petits morceaux, puis on leur ajoute au moins deux ou trois fois leur volume d'eau distillée dans un bécher. Un chauffage pendant 30 min avec agitation par une baguette en verre est réalisé dans un bain-marie, par la suite le mélange ainsi obtenu est broyé dans un mortier. Après on procède à la détermination en prenant soin que l'électrode soit complètement immergée dans la solution (NF V05-108, 1970).

2-3 Indice de classification des dattes

En 1961, Munier définit un indice « r » de qualité ou de dureté, et c'est en relation avec la consistance qui est considéré comme un critère de classification des dattes en trois catégories : dattes molles, dattes demi-molles et dattes sèches, cet indice est défini par suite :

$$r = \frac{\text{teneur en sucre}}{\text{teneur en eau}}$$

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

- Dattes molle $r < 2$
- Dattes demi-molle $2 < r < 3.5$
- Dattes sèches $r > 3.5$

Pour $r = 2$ la stabilité du fruit est optimale et son aptitude à la conservation est très appréciable

2-4 Dosage colorimétrique des protéines par la méthode de Lowry (1951)

Les protéines ont été dosées par la méthode de Lowry et al, (1951). Le sulfate de cuivre en milieu alcalin et le réactif de Folin-ciocalteu « acide de couleur jaune constitué par un mélange d'acide phosphotungstique ($H_3PW_{12}O_{40}$) et d'acide phosphomolybdique ($H_3PMO_{12}O_{40}$) » en présence d'une protéine donne une coloration bleue.

- Réactifs utilisés :

- ✓ Solution A : Carbonate de sodium anhydre Na_2CO_3 (2%) en hydroxyde de sodium,
- ✓ Solution B : Solution de sulfate de cuivre $CuSO_4$ (0,5%),
- ✓ Solution C : Solution de tartrate de potassium de sodium (1%), Solution D : 48 ml A + 1ml B + 1 ml C mélangé immédiatement avant l'utilisation,
- ✓ Solution E : Folin-Ciocalteu'S diluée (v/v) avec de l'eau,

Pour se procéder, on a ajouté 0,5ml de l'échantillon à 5ml de la solution D, après 15min à l'obscurité et à température ambiante, on a ajouté 0,5ml du réactif de Folin, le mélange a été mis à l'obscurité pendant 30 min, pour que la réaction colorée se développe. La lecture de l'absorbance est effectuée à 700 nm.

N.B : La courbe d'étalonnage est établie avec une solution de sérum-albumine bovine (BSA) pour des concentrations allant de 0 à 500 mg/ml (voir annexe).

2-5 Teneur en lipides

On coupe la pulpe de la datte en des petits morceaux dans un bêcher puis on lui ajoute 100ml de l'hexane comme un solvant apolaire pour l'extraction du taux de lipides contenu dans la chair, puis on broie la pulpe dans ce solvant à une température de 70°C pendant 15min tout en agitant. Ensuite on filtre ce solvant riche en lipides dans un autre Becher déjà pesé vide, et on laisse l'évaporation du solvant s'effectuer. En fin on pèse le nouveau poids du bêcher. Le % des lipides dans la pulpe de la datte est estimé selon la formule suivante :

$$\% \text{ des lipides} = \frac{M_1 - M_2}{M_3} \times 100$$

D'où :

- M_1 : poids du b cher contenant les lipides
- M_2 : poids du b cher vide
- M_3 : poids de la datte

3. Analyse sensorielle

C'est un test de dégustation réalisé en présence de 10 personnes évaluant ainsi l'ensemble des caractéristiques visuel, olfactif et gustatif des trois variétés contenu dans un panel de dégustation élaboré par (Taouda. ,2015) tout en se basant sur la norme NF ISO 13299 (2003).

Figure5 : Panel de dégustation

Remarque : 0-4 : pas du tout		5 : moyennement	6-10 : beaucoup
1-Texture des dattes			
1-1-Dureté des dattes	:	Moin dur	0----- 10 Plus dur
1-2- L'aspect croustillon des dattes	:	Moin croustillon	0-----10 Plus croustillon
1-3- L'aspect gluant des dattes	:	Moin gluant	0-----10 Plus gluant
2-Aspect des dattes			
2-1- Couleur des dattes	:	Moin brune	0-----10 Plus brune
2-2- Brillance des dattes	:	Moin brillant	0-----10 Plus brillant
3-Odeur			
3-1- Intensité de l'odeur	:	Moin intense	0-----10 Plus intense
3-2- Agréabilité de l'odeur	:	Moin agréable	0-----10 Plus agréable
4- Arôme			
4-1-Appréciation de l'arôme	:	Moin apprécier	0-----10 Plus apprécier
5-Saveur			
5-1- Agréabilité de la saveur	:	Moin agréable	0-----10 Plus agréable
5-2- Acidité des dattes	:	Moin acide	0-----10 Plus acide
5-3- Amertume des dattes	:	Moin amère	0-----10 Plus amère
5-4- Astringence des dattes	:	Moin astringent	0-----10 Plus astringent
5-5- Agréabilité de l'arrière-gout des dattes	:	Moin agréable	0-----10 Plus agréable

RESULTATS ET DISCUSSION

I- CARACTERISTIQUES MORPHOMETRIQUE DES DATTES :

L'étude comparative morphométrique des dattes joue un rôle primordial dans le choix de la présentation commerciale des dattes, d'où s'intitule notre objectif qui opte pour une orientation du choix des dattes commercialisées dans le marché régionale de la ville de Fès afin de cartographier chaque variété selon ses caractéristiques définis.

I.1. COULEUR

Nombreux sont ceux qui s'attirent par la couleur des dattes, et par conséquence ça influe leur commercialisation. Le Tableau 2 montre les couleurs des dattes étudiées :

Tableau 1 : couleurs des dattes

Variétés des dattes	Couleur
Najda	Marron doré
Khalass	Brun rougeâtre
Kraft	Noir

Selon le tableau 2, la couleur de la datte diffère d'une variété à l'autre .Dans notre cas elle est marron doré pour Najda brun rougeâtre pour Khalas et noir pour Kraft. En effet cette couleur change selon les principaux pigments identifiés dans les dattes qui sont : **caroténoïdes, anthocyanines, flavones, flavonols, lycopènes, flavoxanthine** (Ashmawi et al., 1955 cité par Barreveld, 1993).

La couleur préférée par le consommateur marocain est « l'aspect miel » ou « dorée » (Taouda, 2015). Néanmoins, Les dattes dont la couleur est noir sont peu demandés par le consommateur.

I.2. Caractérisation du poids spécifique des dattes

Le poids du fruit est souvent un critère important sur lequel se base le choix du consommateur, et de son tour varie d'une variété à l'autre. Ceci est montré dans le tableau 3 :

Tableau 2 : poids de la datte et de ses constituants

Variétés des dattes	PD(g)	PP(g)	PN (g)	Rapport PP/PD	Rapport PN/PD
Najda	12,16±1,66	10,51±1,47	1,65±0,31	86,43%	13,57%
Khalass	6,63±1,59	5,93±1,49	0,70±0,15	89,44%	10,56%
Kraft	10,62±1,34	9,65±1,31	0,97±0,13	90,87%	9,13%

PD: Poids de la datte ; PP : Poids de la pulpe ; PN : Poids de noyau .

En se basant sur l'évaluation de Meligi et al (1982) et Mohammed et al (1983) la qualité des dattes selon le poids est la suivante :

- Poids > 8g constitue un bon caractère
- 6g < Poids < 8 g est considéré comme acceptable
- Poids < 6g représente un mauvais caractère

La variété Najda présente un poids moyen élevé avec une valeur de (12,16 g±1,66) et un rapport P/D le plus faible de 86,43% entre les variétés étudiées, puis on trouve la variété Kraft avec une masse de (10,62g) et un rapport P/D 90,87% qui est le plus élevé, toutes ces deux variétés sont considéré de bon caractère, contrairement à la variété Khalass qui pèse (6,63g) dont (6g < 6,63g <8g) considéré comme « acceptable » avec un rapport P/D moyen de 89,44% .

En comparant nos résultats trouvés pour la variété Najda (12,16g) et celle de l'étude effectué par (H.Sedra,2005) qui a trouvé (17,7g) comme une valeur moyenne du poids de la datte, cette différence peut être expliqué aux changements des conditions climatiques qui affectent la qualité des cultures. Les résultats de l'analyse de la variance du paramètre poids des dattes montrent une différence significative entre les dattes étudiées.

Tableau3 : Analyse de la variance (ANOVA1) du paramètre poids des dattes

	DI	F value	Probabilité (5%)	F critique
Poids des dattes	3	129,132883	3,1197 10 ⁻³⁰	3,074444726

I.3. CARACTERISATION DE LA LONGUEUR ET LARGEUR DES DATTES

La longueur et la largeur nous donne une idée sur la qualité de la datte. Selon Meligi et al (1982), Mohammed et al (1983), ces caractères morphométriques sont considérés comme un critère de classification

- Une datte est dite de bon qualité si la longueur > 4cm
- Une datte est acceptable si 3,5cm < longueur < 4cm
- Une datte est dite de mauvaise qualité si la longueur < 3,5cm

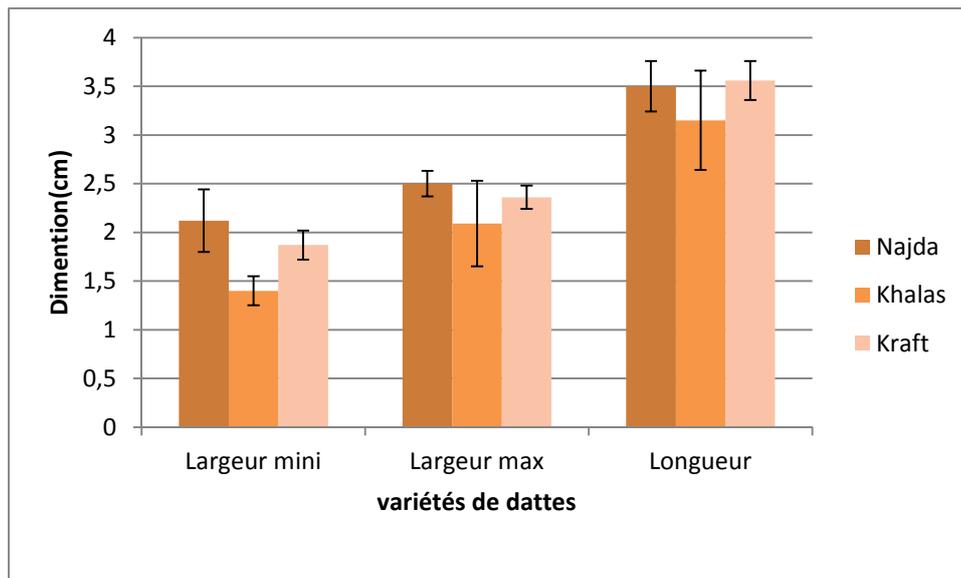


FIGURE 6 : Dimensions des trois variétés

On constate d'après le graphe précédent que la Variété dite « Najda » et celle nommée « Kraft » sont qualifiées de qualité acceptable puisqu'elles ont une longueur respectivement de (3,50cm) et (3,56cm) .Néanmoins, ne diffèrent pas beaucoup de la variété Khalas qui a une longueur de (3,15cm) ce qui la met dans la catégorie de mauvaise qualité en terme de caractère morphométrique, selon les normes établis par (Meligi et al, 1982), et (Mohammed et al,1983) .

Les résultats de l'analyse de la variance du paramètre largeur minimale des dattes montrent une différence très significative entre les dattes étudiées.

Tableau 4 : Analyse de la variance (ANOVA1) du paramètre largeur des dattes

	DI	F value	Probabilité (5%)	F critique
Largeur des dattes	3	107,929151	1,5188 10 ⁻²⁷	3,074444726

CARACTERISATION BIOCHIMIQUES DES DATTES

II.1. TENEUR EN EAU

La teneur en eau en pulpe et en noyau varie en fonction des variétés. Le graphe suivant montre les résultats obtenus après la dessiccation.

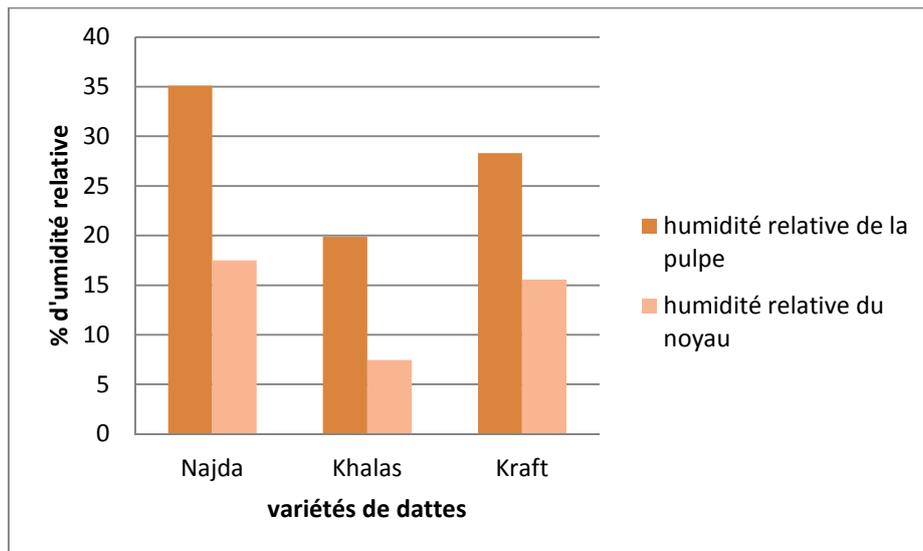


Figure 7 :teneur en eau contenus dans les variétés

La pulpe de la variété Najda est la plus riche en eau ($35,098 \pm 1,69$) et le noyau ($17,48 \pm 1,09$), contrairement à la variété Khalas qui a la valeur la plus petite pour la pulpe ($19,88 \pm 0,68$) et le noyau ($7,454 \pm 0,89$), entre ces deux variétés se place la variété « Kraft » avec des valeurs moyennes en termes d'humidité relative de la pulpe ($28,302 \pm 0,98$) et ($15,57 \pm 1,37$) de noyau.

II.2. TENEUR EN SUCRES

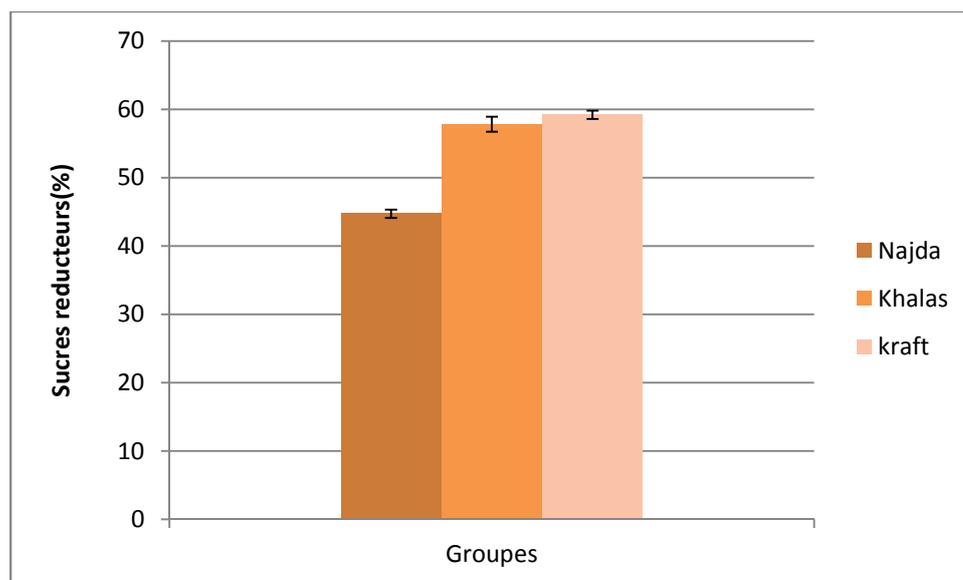


Figure7 : teneur en sucres réducteurs contenus dans les trois variétés

Pour la teneur en sucre réducteur des dattes étudiées, la variété marocaine nommée Najda est la plus pauvre en cet élément ($44,7\pm 0,6$), par rapport aux autres variétés avec un pourcentage de ($57,7\% \pm 1,2$) pour la variété khalas d'origine Emirat, et ($59,2\pm 0,6$) pour la variété Kraft. Dédiés importé de l'Arabie saoudite, ces résultats s'accordent avec ceux trouvés par (Taouda,2013) pour une variété marocaine appelée « Bouskri » ($40,0\pm 53$), et avec (Sawaya et al,1983) pour des variétés Saoudienne qui présentent des teneurs en sucre réducteurs entre ($37,6 - 58\%$).

I.3. Consistance des dattes

Les sucres et l'eau sont les constituants de la datte les plus importants Ces deux éléments conditionnent par leur proportion la consistance de la chair (MUNIER, 1973).

Le tableau 5 présente l'indice de qualité de chaque variété de dattes étudiées, ainsi que leur consistance. Les résultats montrent que la variété Najda présente un caractère molle et les deux autres variétés dites Khalas et Kraft présentent un caractère demi-molle avec des valeurs respectivement (2,9) et de (2,09) en terme d'indice de qualité.

Ce caractère molle des dattes les rendent susceptible aux altérations microbiennes.

Tableau 5 : consistance de dattes étudiées

Variétés des dattes	Indice de qualité	Consistance des dattes
Najda	1,27	molle
Khalas	2,9	Demi-molle
Kraft	2,09	Demi-molle

II.3. PH

Le pH est l'un des paramètres déterminant l'aptitude à la conservation des aliments. On peut dire qu'il est parmi les principaux obstacles que la flore microbienne doit franchir pour assurer sa prolifération (GIDDEY, 1982; GATEL, 1982)

La valeur du pH peut varier selon l'état physiologique du fruit, les conditions climatiques, de stockage voire les pratiques culturales.

Meligi et Sourial (1982), Mohammed et al (1983) ont fixé des normes à propos du pH :

- **pH acide <5,4** : mauvais caractère
- **compris entre 5,4 et 5,8** : acceptable
- **supérieur >5,8** : bon caractère

Tableau 6 : valeur de pH des trois variétés

Variétés des dattes	pH
Najda	7,15±0,005
Khalas	6,22±0,036
Kraft	7,02±0,09

L'évaluation que nous avons fait sur ces variétés indique que leur pH est compris entre 6,22 et 7,16, cet intervalle est favorable pour la prolifération des bactéries, par contre il est défavorable pour les levures et les moisissures. Selon la classification de Meligi et Sourial (1982), Mohammed et al (1983) nos variétés sont de bon caractère du point de vue pH.

Si on compare ces résultats avec d'autres études, on trouve que les nôtres rentrent dans la fourchette des valeurs établie par (JASSIM et al, 2005) et qui a trouvé une valeur de (6,68) pour la variété Khalas, ce qui est proche de notre valeur qui est 6,22 pour la même variété.

II.4. TENEUR EN PROTEINES

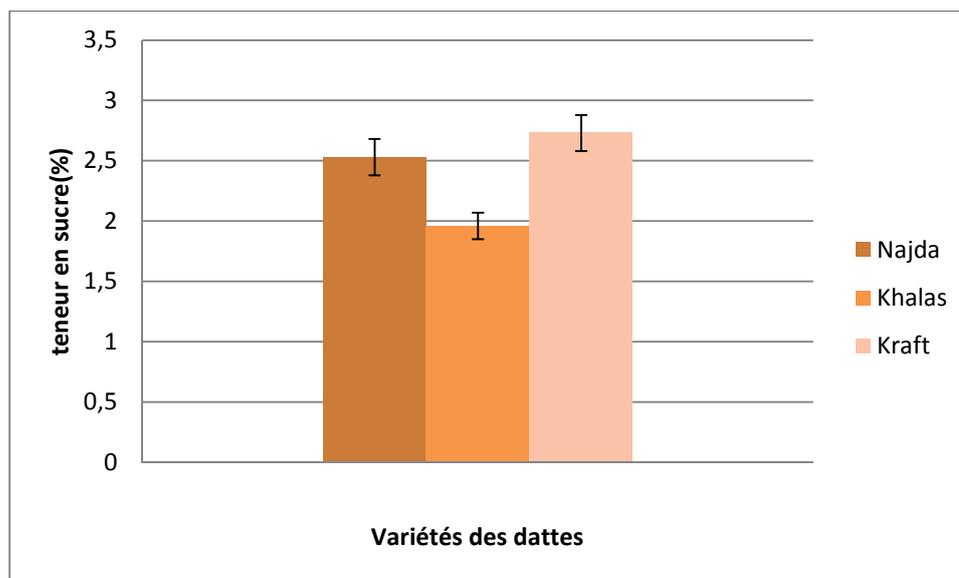


Figure 8 : teneur en sucre contenu dans les variétés

Du Point de vue teneurs en protéines, ce paramètre présente des quantités faibles dans la datte, les résultats de notre étude montrent que les valeurs s'oscillent entre une valeur moyenne de $(1,96\pm 0,11)$ chez la variété Khalas et de $(2,53\pm 0,15)$ pour Najda, citons enfin la variété kraft avec sa teneur la plus élevée $(2,73\pm 0,15)$ en protéines par rapport aux variétés précédentes.

Nos résultats concordent avec ceux trouvés par (NOUI, 2007) qui signale que la teneur en protéine renfermée dans la datte est entre 0,38% et 2,5%.

II.5. TENEUR EN LIPIDES

Tableau 7 : Teneur en lipides

Variété de datte	Teneur en lipide
Najda	$1,64\pm 0,24$
Khalas	$0,48\pm 0,05$
Kraft	$1,81\pm 0,09$

La pulpe contient peu de lipide, les résultats montrent que la teneur en lipide varie entre $0,48\pm 0,05$ comme valeur minimale présente chez la variété Khalas et $1,81\pm 0,09$ comme valeur maximale présente chez la variété Kraft, L'intervalle que nous avons trouvé est presque le même déterminé par (DJOUAB, 2007) qui est (0.43 et 1.9%). Cependant la quantité signalée par (AL-SHAHIB et MARSHALL, 2003) est encore plus faible (0.2-0.5%).

ANALYSE SENSORIELLE DES DATTES ETUDIÉES

Cette étude s'inscrit sur l'évaluation du degré d'appréciation des dattes, dont l'objectif est de faire la corrélation entre le degré dégustative des consommateurs et la qualité biochimique des dattes étudiées. Pour se faire, nous avons élaboré un panel de dégustation. Il s'agit principalement des tests descriptifs basés sur la norme NF ISO 13299 (2003), le but consiste en l'établissement de la carte sensorielle des dattes traitées produit au moyen de descripteurs spécifiques.

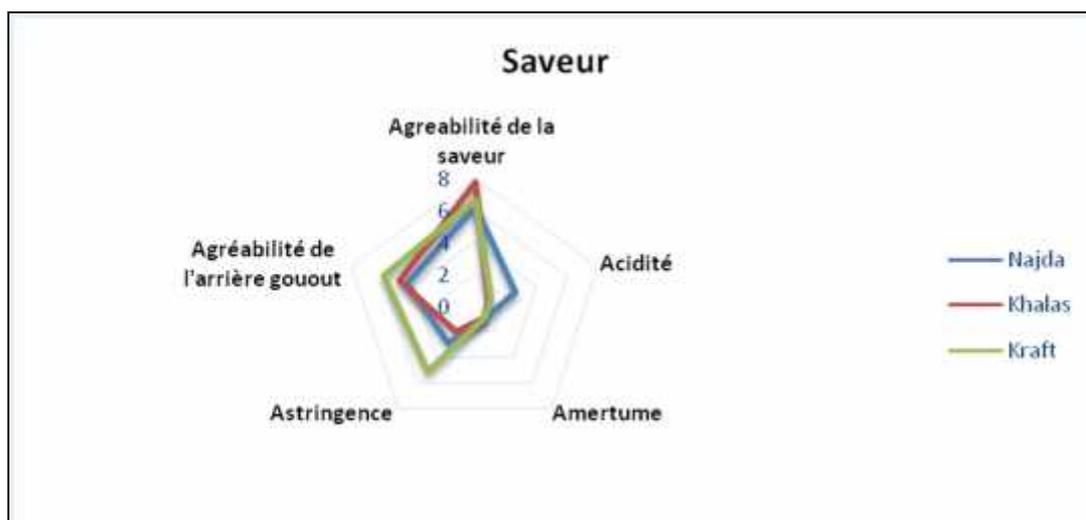
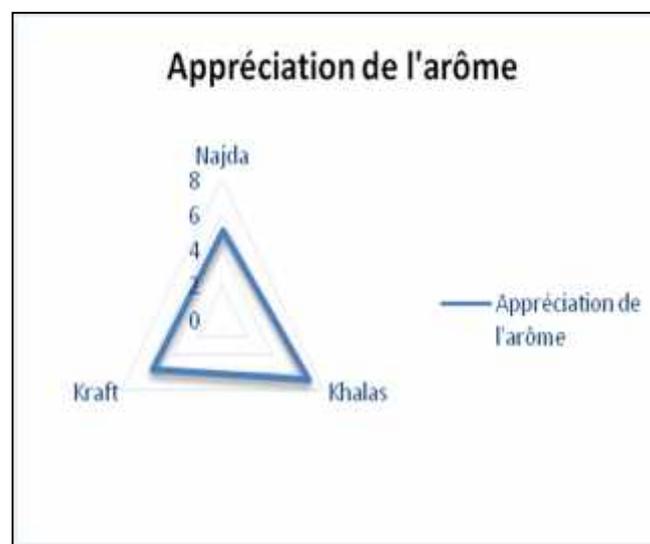
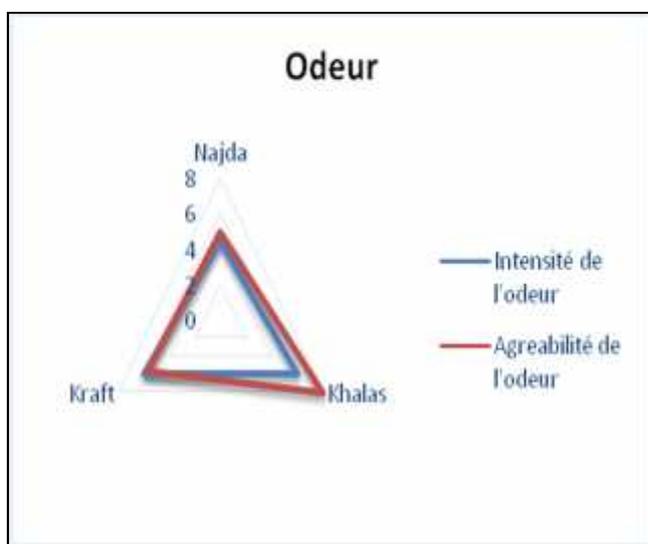
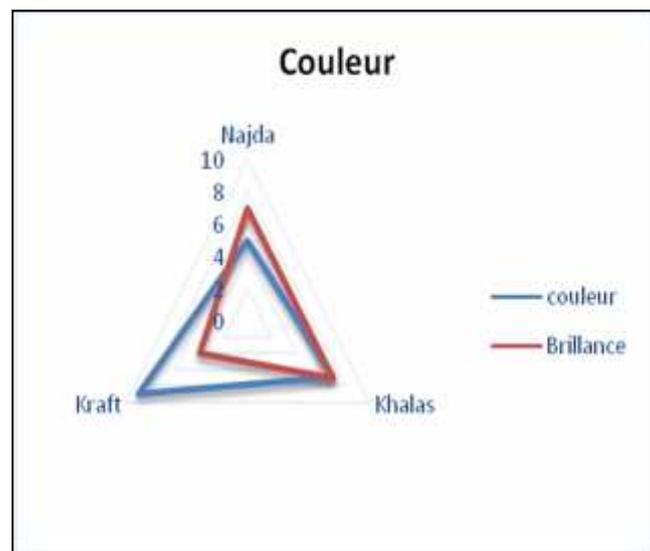
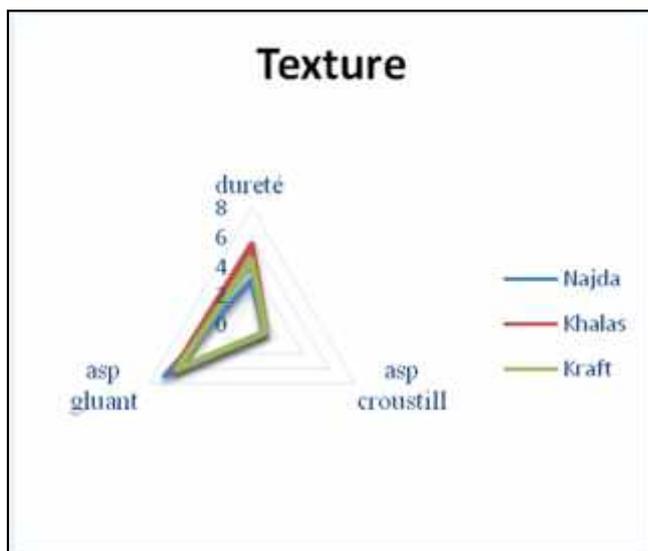


Figure 9: résultats d'analyse sensorielle

III.1. Texture

Pour le paramètre de la texture des dattes, nous avons étudié la dureté, l'aspect croustillon et gluant des dattes. Pour la dureté, les résultats montrent que la variété khalas est la variété la plus appréciée, suivie par la variété kraft, et en dernier lieu la variété Najda .

Pour l'aspect gluant, la variété Najda est sélectionnée la plus appréciée, ceci est bien confirmé par la qualité biochimique de cette variété, dont les résultats des teneurs en sucres est maximale de l'ordre de $59,2\% \pm 0,6$

Pour l'aspect croustillons, les trois variétés des dattes étudiées sont votés pour l'absence de cet aspect, ceci est confirmé par l'étude de la consistance de ces trois variétés qui présentent un aspect molle.

III.2. Aspect des dattes

Dans ce cas, nous avons étudié l'appréciation de la couleur et la brillance des dattes au pré des dégustateurs, dont les résultats ont montrés que la variété kraft est la plus apprécié en terme de couleur, suivie par la variété khalas et Najda avec même degré d'appréciation. Pour la brillance des dattes, la variété Najda est validée par sa brillance, ces résultats confirment ce qu'on a obtenu pour le paramètre étudié qui est l'aspect gluant des dattes, dont cet aspect les rendre brillant avec un aspect très sucré.

III.2. Odeur

Dans ce cas, nous avons évalué le degré d'agréabilité d'odeurs des trois variétés des dattes étudiées, les résultats ont montrés que la variété Khalas est très appréciée en terme d'odeur et son intensité, suivie de la variété Kraft et en dernier lieu la variété Najda.

III.3. Arôme

L'évaluation de l'arôme des trois variétés des dattes étudiées a montré une appréciation un peu près similaire pour la variété Najda, Kraft et Khalas.

III.4. Saveur

Les paramètres étudiés dans ce cas sont l'agrément de la saveur et de l'arrière-gout des dattes, ceci a été réalisé en parallèle de l'évaluation du taux d'acidité, de l'astringence et l'amertume des dattes étudiées. Les résultats ont montrés que ce soit la saveur ou l'arrière-gout ils sont appréciés pour les trois variétés des dattes étudiées. L'astringence est très marqué chez la variété Kraft suivie par la variété Najda et en dernier lieu la variété Khalas. Pour l'amertume des dattes étudiées, les résultats montrent l'absence du caractère amer pour les trois variétés étudiées.

Conclusion

Pour conclure, le présent travail a pu envisager une différence significative entre trois variétés au niveau des caractères morphométriques et biochimiques. Cette étude est réalisée à fin d'orienter le choix du consommateur tout en caractérisant ces trois variétés par des paramètres bien définis.

Le tableau suivant récapitule les résultats incluant la couleur, le rapport poids de la pulpe, la longueur des dattes, la consistance, la teneur en eau, la teneur en sucre, le pH, la teneur en protéines, et la teneur en lipides obtenus :

Tableau 8 : récapitulation des résultats

	Najda	Khalas	Kraft
Couleur	Marron doré	Brin rougeatre	Noir
Rapport PP/PD	86,43%	89,44%	90,87%
Longueur des dattes	3,50 ±0,26	3,15±0,51	3,56±0,2
Consistance	molle	Demi-molle	Demi-molle
Teneur en eau	35,098±1,69	19,88±0,68	28,302±0,98
Teneur en sucre	44,7±0,6	57,7±1,2	59,2±0,6
pH	7,16±0,005	6,22±0,036	7,02±0,005
Teneur en protéines	2,53±0,15	1,96±0,11	2,73±0,15
Teneur en lipides	1,64±0,24	0,48±0,05	1,81±0,09

L'ensemble des résultats obtenus a permis d'avoir une bonne base d'informations pour la compréhension de la structure et de la distribution de la diversité morphologique et biochimique chez trois variétés tels que Najda d'origine marocaine, Kraft importé d'Emirat, et Khalas importé d'Arabie Saoudite.

Au cours de ce travail j'ai appris non seulement comment le savoir faire dans un Laboratoire mais aussi une expérience relationnel très riche avec d'autres camarades.

Référence Bibliographique

AL-shahib W., Marshall R. J., The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future? *Int. J. Food Sci. Nutr.*, **54** : 247-259. [Abstract]. (2003).

Audigie D., Dupont G., Zonszain T., . Manipulation d'analyse biochimique Ed. Doin. Paris, pp 27 – 74. (1978)

Barreveld W H., Date palm products. Agricultural services bulletin N°101. FAO Food and agriculture organization of the United Nation. Rome(1993).

DJERBI M., Précis de phoeniciculture. Ed. FAO, Rome: 23-191. (1994).

DJOUAB., Essai de formulation d'une margarine allégé d'une base d'un extrait de dattes Mech-deglat. Thèse de majister, spécialité de génie alimentaire, université de Boumerdes. 102p, (2007)

Dowson V. H. W., Aten A.,- Composition et maturation, récolte et conditionnement des dattes. Collection FAO, Rome, 392 p. (1963).

Espirad E., Introduction à la transformation industrielle des fruits, Ed, Tech et Doc, Lavoisier, Paris,(2002)

Estanove, P., Note technique : Valorisation de la datte. In Options méditerranéennes, série A, N°11. Systèmes agricoles oasiens. Ed. CIHEAM,301-318. (1990).

Favier J.C., Ireland R.J., Toque C., Feinberg M., Répertoire général des aliments. Ed. Tec et Doc-Lavoisier, INRA, p 897. (1995).

GATEL., L'aliment à humidité intermédiaire, concept fondamentale et fiction scientifique. APRIA .pp39-50. (1982)

Giddey Les produits à humidité intermédiaire. Cas particulier de problème de la conservation des produits à humidité intermédiaire. APRIA. pp 21-28. , (1982).

Jassim A., Hosahalli S., Ramaswamy., (2005). *Journal of Food engineering.*

Matallah M.A.A., Contribution à l'étude de la conservation des dates maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivar de palmier dattier méditerranéennes, série A, N°11. Systèmes agricoles oasiens. Ed. CIHEAM, (2004).

MeligiM.A ., Saurial G. F., (1982). Fruit quality and evaluation of some Iraqi datepalm cultivars grown under conditions of barrage region. Ed: first symposium on the date palm, Saudi-Arabia.23-25 march, pp 212-220.

Ministère de l'agriculture et de la pêche maritime (2013)

Mohamed S., Shaban H.R., Mawlod K.A., (1985). Evaluation and identification of Iraqi date cultivars: Fruits characteristics of fifty cultivars , Date Palm J., Vol. 21, N°1 pp. 27-55(1983),

Moulay Hassan Sedra : le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc(2003), (2005),(2011) .

Muriel Gros –Balthazard : sur les origines, l'histoire évolutive et biogéographique du palmier dattier (Phoenix dactylifera L) : l'apport de la génétique et de la morphométrie) (2012).

Munier, P. Le palmier dattier. Maisonneuve et Larose, Paris. (1973).

Noui Y., Caractérisation physico-chimique comparative des deux principaux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla. Mémoire de Magister. Option Technologie Alimentaire, Université de Boumerdes. 60 P.(2001)

Sawaya W.N., Safi W.M., AL-Shata. Et EL-Mohammad H., Fruit growth and composition of Khadarisillaj and sifri date cultivars grown in Saudi Arabia. Actes du colloque "The first symposium on the Date Palm ", King Faisal University, Al-Hassa Kingdom of Saudi Arabia, pp. 202-210.

Taouda Hasnae. Contribution à la qualité nutritive et hygiénique de quelques variétés de dates marocaines et à la valorisation biotechnologique de leurs sous produits.(2015).

Tengberg, M. : Beginning and early history of date palm garden cultivation in the middle east .journal of Arid Environments 86:139-147. variété Deglet- Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption. Mémoire. (2012)

Zaid A, Arias-Jiménez EJ Date palm cultivation. *FAO Plant Production and Protection Paper* 156. (1999)

Annexes

Courbes d'étalonnages des dosages biochimiques

