

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



# MÉMOIRE

Présenté par

**Guilal Yousra**

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

En Sciences Alimentaires, Option Nutrition et Pathologie

## Thème

Transformation et valorisation des sous produits des dattes et  
effets sur la santé

Soutenu le 20 /06/2022, devant le jury composé de :

Président	Mme Baba Ahmed FZ	Professeur	Université de Tlemcen
Encadrant	Mme Bouanane S	Professeur	Université de Tlemcen
Examineur	Mme Karaouzene NS	MCA	Université de Tlemcen

**Année universitaire 2021/2022**

# *Remerciements*

*Merci Dieu, bon et béni, remplissant les cieux et la terre,  
de ce dont m'a honoré en terminant cette étude, dont  
j'espère que vous serez satisfait.*

*Ensuite, je tiens à exprimer mes sincères remerciements  
et ma gratitude à :*

*Professeur **Samira Bouanane**, que Dieu la préserve et  
prolonge sa vie, pour sa générosité d'avoir accepté de  
m'encadrer, et m'a honoré de ses conseils et  
orientations au cours de la dernière période pour  
mener cette étude.*

*Les membres du jury : **Mme Baba Ahmed Fatima Zohra** en  
tant que présidente et **Mme Karaouzene Nesrine** en tant  
qu'examinatrice, que Dieu les préserve, pour discuter de cette  
note.*

*À la fin tous les professeurs de la Faculté des sciences de  
la nature et de la vie qui nous ont enseigné et qui par*

*Leurs compétences nous ont soutenu durant notre cycle  
universitaire.*

*Merci à tous.*

# *Dédicace*

*J'ai l'honneur de dédier ce travail à ma chère mère de m'avoir soutenu tout au long de ma vie, sans laquelle je ne serais pas là où je suis aujourd'hui. Les mots ne suffiront pas à le louer. Que Dieu la préserve et lui accorde santé et bonheur inchaAllah. Je t'aime beaucoup.*

*À mon cher frère Oussama pour son soutien, et je prie Dieu de lui accorder le succès dans sa vie et de le préserver.*

*À ma chère sœur Rima et ma tante adorée Fatima qui sont à l'étranger et je leur souhaite du bonheur avec leurs petites familles.*

*Également à ma grand-mère, mes oncles et tantes et mes cousin(e)s, en particulier mes chers Hanane, Djihan et Ramaïssa.*

*Je veux saluer aussi toute ma grande famille sans exception Merci à tous.*

*Je tiens à saluer mes copines et vous remercier d'être avec moi.*

*Aussi une salutation à tous mes amis(e)s de la Promo, j'ai passé beaucoup de souvenirs avec eux.*

*A la fin, je veux avoir pitié de tous mes grands-parents paternels, mon grand-père maternel et mon père, que j'aimerais être avec moi à cette étape de ma vie, que Dieu ait pitié d'eux.*

*Merci à tous et je vous aime beaucoup.*

## ***Liste des abréviations***

***AA*** : Acides Aminés

***AG*** : Acide Gras

***AGMI*** : Acide Gras Mono Insaturé

***AGS*** : Acide Gras Saturé

***DPE*** : Date Pit Extrait

***FAO***: Food and Agriculture Organization of the United Nations

***INRAA*** : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

***ITDAS*** : Institut technique de Développement de l'Agronomie Saharienne

***OMS*** : Organisation Mondiale de la Santé

***ND***: noyau de datte

***USDA***: The United States Department of Agriculture

## **Liste des tableaux**

<i>Tableau 1 : Production mondiale de dattes ..</i>	6
<i>Tableau 2 : Production des dattes en Algérie de la campagne agricole (2000/2001) est de 4,18 millions quintaux.....</i>	6
<i>Tableau 3 : Caractérisitique morphologique et physco-chimique de la datte des principale variétés en Algérie.....</i>	10
<i>Tableau 4 : Composition de noyaux de dattes de variétés Mauritaniennes et Irakiennes en %...12</i>	

## **Liste des figures**

<i>Figure 1 : Coupe longitudinale d'une datte.....</i>	7
<i>Figure 2 : Photographie d'une coupe longitudinale d'une datte au stade tamar .....</i>	7
<i>Figure 3 : Les différents stades de maturation de la datte.....</i>	8
<i>Figure 4 : Noyau de dattes du palmier dattier.....</i>	11
<i>Figure 5 : La pâte de dattes .....</i>	13
<i>Figure 6 : Diagramme la fabrication de la pâte de dattes.....</i>	14
<i>Figure 7 : La poudre de dattes .....</i>	15
<i>Figure 8: Diagramme la fabrication de la farine de dattes.....</i>	15
<i>Figure 9 : La confiture de dattes.....</i>	16
<i>Figure 10 : Le sirop de dattes .....</i>	17
<i>Figure 11 : Diagramme de fabrication du sirop de dattes . .....</i>	17
<i>Figure 12 : Le jus de datte .....</i>	18
<i>Figure 13 : Diagramme de fabrication du jus de dattes .....</i>	19
<i>Figure 14 : La boisson gazeuse de dattes .....</i>	20
<i>Figure 15 : Le miel de dattes .....</i>	20
<i>Figure 16 : Technologie de la datte . .....</i>	25
<i>Figure 17 : Schéma de la transformation de la datte. ....</i>	25

## Sommaire

<b>Introduction :</b> .....	1
<b>Chapitre 1: Synthèse bibliographique</b> .....	4
<b>1 Généralité sur les dattes :</b> .....	5
1.1 Définition des dattes :.....	5
1.2 Production des dattes :.....	5
1.3 Morphologie des dattes :.....	7
1.4 Maturation de la datte :.....	7
1.5 Les variétés de dattes :.....	8
1.6 Composition biochimique des dattes :.....	10
<b>2 Noyau de dattes :</b> .....	11
2.1 Définition et description :.....	11
2.2 La composition biochimique des noyaux de dattes :.....	11
<b>3 Transformation des sous-produits des dattes :</b> .....	12
<b>4 Valorisation des sous-produits des dattes :</b> .....	12
4.1 Valorisation technologique :.....	13
4.1.1 La pâte des dattes :.....	13
4.1.2 La farine ou poudre des dattes :.....	14
4.1.3 La confiture des dattes :.....	15
4.1.4 La gelée de dattes :.....	16
4.1.5 Le sirop de dattes :.....	16
4.1.6 Le jus de dattes:.....	17
4.1.7 Les boissons gazeuses :.....	18
4.1.8 Le miel de dattes :.....	20
4.1.9 Le caramel des dattes :.....	21
4.1.10 Le yaourt de datte :.....	21
4.1.11 La margarine :.....	21
4.2 Valorisation biotechnologique :.....	21
4.2.1 Production de bio polymère :.....	21
4.2.2 Production d'antibiotiques :.....	22
4.2.3 Production de levure :.....	22

4.2.4	<i>Production d'acides aminés :</i>	23
4.2.5	<i>Production des acides organiques :</i>	23
4.2.6	<i>Production des vitamines :</i>	24
4.2.7	<i>Production des biocarburants :</i>	24
4.2.8	<i>Production des enzymes :</i>	24
4.2.9	<i>Production de vinaigre :</i>	24
4.2.10	<i>Production des produits alcoolique :</i>	24
<b>5</b>	<b><i>Effets sur la santé :</i></b>	<b>25</b>
5.1	<i>Les effets bénéfiques des dattes et des sous-produits:</i>	25
5.2	<i>Les effets secondaires des dattes :</i>	28
<b>Chapitre 2: Synthèse des articles</b>		<b>30</b>
<i>Article 1:</i>		<i>31</i>
<i>Article 2:</i>		<i>34</i>
<i>Article 3 :</i>		<i>37</i>
<b>Conclusion :</b>		<b>39</b>
<b>Références bibliographiques :</b>		<b>41</b>



## *Introduction :*

---

Le palmier dattier est une espèce monocotylédone, appartenant à la famille des Arécacées, qui comprend environ 235 genres et 4000 espèces (**Munier, 1973**).

Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien (**Toutain, 1979**), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritionnelle de ses fruits, les multiples usages de ses produits (**Bousdira et al., 2003 ; Bakkaye, 2006**), et sa morphologie en faveur d'autres cultures de base (**El-Humaizi et al., 2002 ; Djoudi, 2013**).

Le palmier dattier contient des génotypes d'une grande diversité génétique, dont de nombreux cultivars commerciaux connus (**FAO, 2021**).

La datte a toujours été, depuis des temps immémoriaux, un élément important de l'alimentation humaine et animale. C'est un excellent aliment, à grande valeur nutritionnelle et énergétique, avec une production mondiale de plus de 58 millions de tonnes, ce qui place l'Algérie au quatrième rang des pays producteurs de dattes, dont 30% sont des dattes communes de faible valeur destinées à l'alimentation du bétail (**FAO, 2007**).

Le palmier dattier est un arbre polyvalent qui fournit des fruits, des fibres, des matériaux de construction et du combustible. Les dattes sont utilisées depuis des générations en raison des avantages économiques qu'elles procurent. Chaque partie de l'arbre peut apporter des avantages économiques qui autonomisent les ruraux pauvres et augmentent leurs revenus (**FAO, 2021**).

Des milliers de tonnes de dattes restent inutilisées et peuvent dépasser 30% de la production, et qui peuvent être évalué, récupéré et converti (**Statistiques du Ministre de l'Agriculture, 2001**). De plus, les produits qui peuvent être issus des dattes de transformation sont très divers (**Mashroui et Belkhadem, 2009**).

La transformation technologique des dattes permet de convertir des dattes de faible valeur commerciale, qui ne répondent pas aux normes internationales, en une variété de produits, ce qui générera une nouvelle demande et de nouvelles opportunités d'affaires pour les producteurs et les acteurs de la filière (**FAO, 2021**).

Les noyaux de dattes (ND) sont un sous-produit intéressant de nombreuses industries manufacturières et, dans la plupart des pays producteurs de dattes, ils sont soit jetés, soit

partiellement incorporés dans l'alimentation animale. Et leur utilisation en alimentation humaine est encore très faible en dehors de certaines applications traditionnelles (**Lechebe, 2010 ; Boussena et al., 2015**). Actuellement, différents types de ND sont principalement utilisés dans l'alimentation du bétail (bovins, ovins, chameaux et volailles) (**Rahman et al., 2007 ; Al-Farsi, 2008**).

Les ND sont utilisés par les industriels dans la production de charbon active (**Cherifi, 2007**), et constituent également une source potentielle d'huile de table à fort pouvoir antioxydant, et peuvent être incorporés dans la margarine lorsqu'ils sont crémés (**Jassim et Naji, 2007 ; Al-Omari, 2009**). Le ND a été amélioré en l'incorporant à de la farine commerciale de blé tendre (**Boussena et al., 2015**), et sa poudre peut être additionné à une boisson chaude traditionnelle décaféinée (**Rahman et al., 2007**).

L'industrie cosmétique utilise l'extrait de ND dans la fabrication de crèmes solaires et de crèmes anti-âge (**Bendjerad et al., 2020**), car ce dernier atténue les rides du visage (**Chaira et al., 2007**).

L'objectif de travail consiste en une analyse d'articles portant sur la transformation et valorisation des sous-produits de dattes et leurs effets sur la santé.



*Chapitre 1 :*  
*Synthèse bibliographique*

## 1 Généralités sur les dattes :

### 1.1 Définition des dattes :

La datte est le fruit comestible du palmier dattier. C'est un fruit charnu, oblong, contenant une pulpe dure, allongée, ridée d'un côté et convexe de l'autre. 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**).

C'est un fruit très actif et très énergétique, il est de grande valeur et produit principalement dans de nombreux pays arabes d'Afrique du Nord, du Moyen-Orient et du Golfe (**Allag et Saoudi, 2020**).

Les sous-produits du palmier dattier sont divers (feuilles, noyaux, tronc, pédicelles, ...), ainsi ils ont différentes utilisations, en particulier les noyaux de dattes qui sont issus de plusieurs procédés de transformation des dattes (dattes dénoyautés, pâte de dattes, sirop de dattes, jus de dattes, ...) (**Boussena et Khali, 2016**). Les sous-produits des dattes sont un bon substrat pour la production de divers matériaux (**Allag et Saoudi, 2020**).

Les produits dérivés des dattes sur le marché national restent faibles quantitativement au regard de l'importance de la production. La pâte de dattes et tout récemment le rob reste les produits les plus présents sur le marché national, comme produits transformés à base de dattes (**Hamou et Bouchelil, 2016**).

### 1.2 Production des dattes :

#### **➤ Dans le monde:**

La production mondiale de dattes est d'environ de 8 684 512 tonnes par année, Cela place la datte au 5ème rang des fruits les plus produits dans les régions arides et semi-arides. D'après la **FAO**, Le plus grand producteur du monde est l'Égypte avec 1501799 tonnes suivi par l'Iran, l'Arabie Saoudite, l'Algérie, l'Iraq, Pakistan et le Soudan ...etc. (Tableau 1) (**FAO, 2018**).

#### **➤ En Algérie:**

L'Algérie est l'un des plus importants pays producteurs de dattes. La production est estimée à 492 217 tonnes dont 244 636 tonnes (50%) de dattes demi molles (Deglet-Nour) est très appréciée par les consommateurs (MA/DSAEE., 2001), 164 453 tonnes (33%) des dattes sèches (Degla Beida et analogues) et 83128 tonnes soit 17% des dattes molles (Ghars et analogues). Actuellement, la palmeraie algérienne est constituée de plus de 11 millions de palmiers répartis à travers 09 wilayas sahariennes (tableau 2) : Biskra, El-Oued, Ouargla, Ghardaïa, Adrar, Béchar, Tamanrasset, Illizi et Tindouf (**Buelguedj, 2007**).

*Tableau 1 : Production mondiale de dattes (FAO, 2018).*

<i>Production en tonnes</i>	<i>Chiffres</i>	
 Égypte	1 562 171	17,99 %
 Arabie saoudite	1 302 859	15,00 %
 Iran	1 204 158	13,87 %
 Algérie	1 094 700	12,61 %
 Irak	614 584	7,08 %
 Pakistan	471 670	5,43 %
 Soudan	440 871	5,08 %
 Oman	368 808	4,25 %
 Émirats arabes unis	345 119	3,97 %
 Tunisie	241 333	2,78 %
 Libye	176 229	2,03 %
 République populaire de Chine	158 294	1,82 %
 Maroc	111 701	1,28 %
Autres pays	530 377	4,99 %
<b>Total</b>	<b>8 684 512</b>	<b>100 %</b>

*Tableau 2 : Production des dattes en Algérie de la campagne agricole (2000/2001) est de 4,18 millions quintaux (Anonyme, 2002).*

<i>Wilayas</i>	<i>Deglet-Nour</i>	<i>Ghars</i>	<i>Degla-Beida</i>	<i>Total</i>
<i>Adrar</i>	0	0	572 000	572 000
<i>Laghouat</i>	350	1 990	2 070	4 410
<i>Batna</i>	210	1 430	4 870	6 510
<i>Biskra</i>	769 620	134 760	292 280 1	196 660
<i>Bechar</i>	0	0	94 890	94 890
<i>Tamanrasset</i>	0	0	47 930	47 930
<i>Tebessa</i>	4 620	4 000	1 740	10 360
<i>Djelfa</i>	250	100	50	400
<i>Ouargla</i>	434 110	207 760	66 740	708 610

### 1.3 Morphologie des dattes :

Les dattes sont généralement de forme allongée, oblongue ou ovoïde, mais on rencontre également des dattes sphériques. Elle est constituée de deux parties (figures 1, 2) :

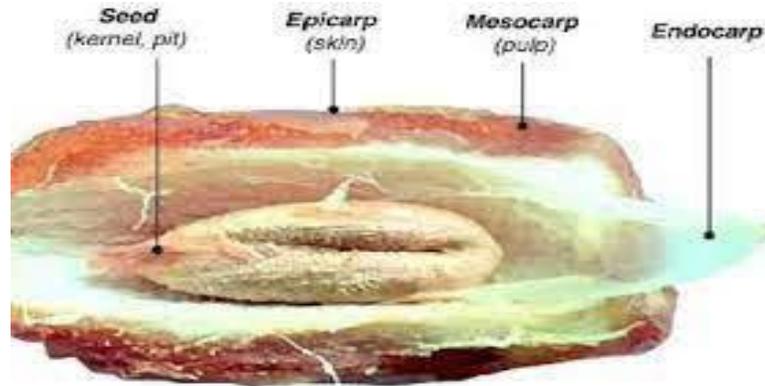
Une partie non comestible de la datte, formée par le noyau, ayant une consistance dure.



**Figure 1 : Coupe longitudinale d'une datte (Djerbi, 1994)**

Une partie comestible, dite aussi chaire ou pulpe, comporte une enveloppe fine cellulosique, l'épicarpe. La graine est entourée par une zone interne de teinte plus claire et de texture fibreuse, l'endocarpe, réduite à une membrane parcheminée. Les deux sont séparés par le mésocarpe charnu et fibreux dont la consistance varie selon les variétés, le climat ainsi que la période de maturation (Dowson et Aten, 1963).

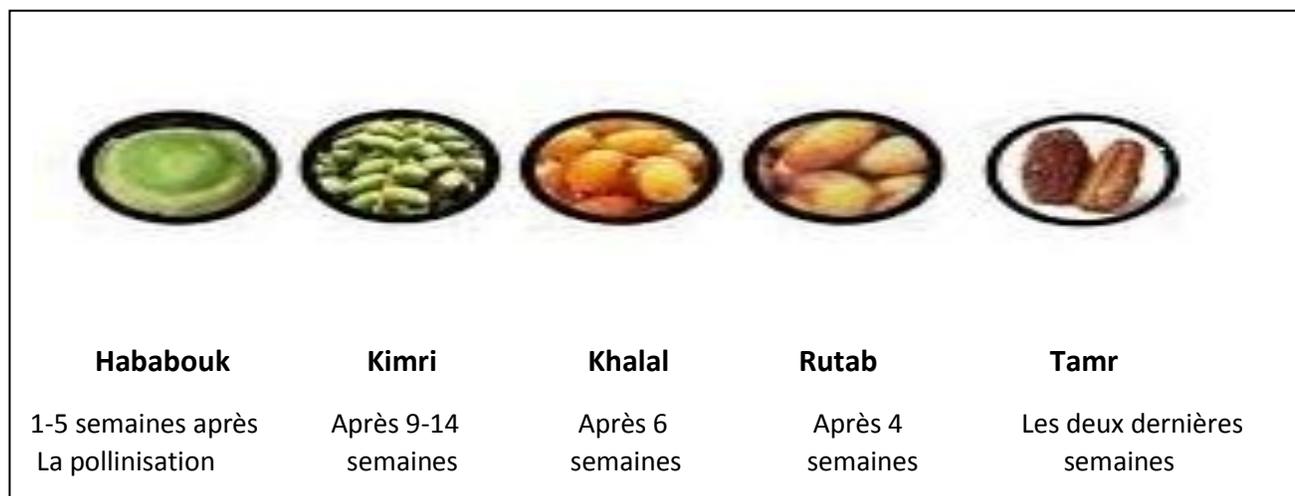
Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 g selon les variétés (Djerbi, 1994).



**Figure 2 : Photographie d'une coupe longitudinale d'une datte au stade tamar (Ghnimi et al., 2017).**

### 1.4 Maturation de la datte :

La datte se développe à travers cinq stades différents : Hanabauk, Kimri, Khalal (ouBisr), Rutab et Tamr (figure 3). Elles deviennent comestibles dans les trois derniers stades en raison de la diminution de l'amertume, de l'augmentation de la douceur ainsi leur succulence (Ghnimi et al., 2017).



**Figure 3** : Les différents stades de maturation de la datte (*Ghnimi, 2017*).

Les différents stades peuvent être définis comme suit (*Djerbi, 1994 ; Ban Abbas, 2011*) :

- **Hababouk** : Ce stade commence juste après la fécondation et dure environ cinq semaines. A ce stade le fruit est entièrement recouvert par le périanthe et se caractérise par une croissance lente.
- **Kimiri** : Il se caractérise par la couleur verte, un grossissement rapide du fruit, une augmentation de la concentration de tanins et en amidon, une légère augmentation de sucres totaux de la matière sèche. Ce stade dure neuf à quatorze semaines
- **Khalal** : Au cours de ce stade, la couleur du fruit passe du vert au jaune clair, puis vire au jaune, au rose ou rouge selon les variétés. Cette phase est marquée par une augmentation rapide de la teneur en sucres totaux, de l'acidité active, par contre la teneur en eau diminue. Elle dure trois à cinq semaines.
- **Routab** : La couleur jaune ou rouge du stade khalal passe au foncée ou au noir. Certaines variétés deviennent verdâtres comme la khadraoui (Irak) et la Bouskri (Maroc). Ce stade se caractérise par :
  - La perte de la turgescence du fruit suite à la diminution de la teneur en eau.
  - L'insolubilisation des tanins qui se fixent sous l'épiderme du fruit.
  - L'augmentation de la teneur des monosaccharides. Ce stade dure de deux à quatre semaines
- **Tamr** : C'est le stade final de la maturation de la datte. Le fruit perd beaucoup d'eau, ce qui donne un rapport sucre/eau élevé.

### **1.5 Les variétés de dattes :**

Les variétés de dattes sont très nombreuses, elles se différencient par la saveur, la consistance, la forme, la couleur, le poids et les dimensions (**Djerbi, 1994 ; Buelguedj, 2001**).

Les dattes sont regroupées en trois catégories suivant leur consistance ; cette classification, établie par les américains est valable pour les variétés d'Algérie selon (**Daas Amiour, 2009**) :

- Dattes molles de texture fibreuse et aqueuse ; Ghars, Hamraia, Litima...etc.
- Dattes demi-molles : Deglet Nour, Arechti...etc.
- Dattes sèches ou dures qui durcissent sur l'arbre et ont une texture farineuse ; telle que Mech-Degla, Degla Beïda...etc.

**Tableau 3 : Caractéristique morphologique et physicochimique de la datte des principales variétés en Algérie (Belguedj, 2002)**

Variété	Consiste et forme	Couleur au stade	Longueur / diamètre (cm)	Maturation	Poids moyen (g)	Sucres totaux (%) MS
<b>Deglet Nour</b>	Demi-molle, fuselée à ovoïde	Roux claire jaunâtres	6/1,8	Octobre - Novembre	12	71,37
<b>Ghars</b>	Très molle	Jaune-brun foncé	4 / 1,8	Aout – Septembre	9	85,28
<b>Mech Degla</b>	Sèche, sub cylindrique	Jaune orangé	3,5 :1,8	Octobre	6,5	80,07
<b>Degla Beidha</b>	Sèche, fuselée	Jaune-marron clair à beige	4,5/2	Octobre	7	74
<b>Hamaraye</b>	Molle, ovoïde	Rouge-noir avec des reflets rougeâtres	4/1,6	Octobre	8	9,02
<b>Taferouine</b>	Molle, cylindrique, allongée	Jaune-ambrée marron	4,2/2	Octobre	10,6	56,90
<b>Tanteboucht</b>	Molle, arrondie	Abricot-ambrée	3	Octobre	10	56,20
<b>Arrechi</b>	Demi-molle	Jaune orangé, brun	4/2	Octobre	12	66,70
<b>Bent kbala</b>	Molle, ovoïde	Jaune-ambrée	/	Aout - Octobre	/	10,75

## 1.6 Composition biochimique des dattes :

### ➤ *La partie comestible (pulpe) :*

La pulpe est composée essentiellement d'eau, de sucre (saccharose, glucose et fructose) et de protéine, cellulose, lipides, sels minéraux et vitamines (Munier, 1973).

- **Eau** : La teneur en eau est en fonction des variétés, du stade de maturation et du climat, elle varie généralement entre 8 et 30 % du poids de la chair fraîche (Boukhiar, 2009).
- **Glucides** : sont les constituants les plus prédominants de la datte. L'analyse des sucres de la datte a révélé la présence de trois types de sucre : saccharose, fructose et glucose (Estanove, 1990 ; Acourene et Tama, 1997 ; Boukhiar, 2009).
- **Protides** : Les dattes présentent des teneurs faibles en composés protidiques, généralement moins de 3% de matière sèche (Khallil et al., 2002 ; Besbes et al., 2009 ; Boukhiar, 2009).
- **Lipides** : les matières grasses sont pratiquement absentes dans la pulpe moins de 0,5% de matière sèche (Chaira et al, 2007 ; Benchellal et Maka, 2008 ; Boukhiar, 2009), il contient des acides saturés, monoinsaturés, polyinsaturés et cholestérol (Statistiques de USDA, 2019).
- **Minéraux** : La caractéristique la plus remarquable des dattes réside dans la présence de minéraux et d'oligoéléments particulièrement abondants dépassant nettement les autres fruits secs (Boukhiar, 2009), ces minéraux sont : calcium (Ca), fer (Fe), magnésium (Mg), potassium (K), Sodium (Na)... etc. (Statistiques de USDA, 2019).
- **Vitamines** : La pulpe de dattes contient des vitamines en quantités variables avec les types de dattes et leur provenance (Boukhiar, 2009), tels que : vitamine de groupe B : B2, B3, B5, B6, vitamine E, C, D, K et A...etc. (Statistiques de USDA, 2019).
- **Fibres** : pour la plupart sont insolubles constituées principalement par la cellulose (Munier, 1973).
- **Enzymes** : La qualité de la datte est influencée par l'activité de l'invertase, la cellulase, la pectinmethylesterase et la polyphenoloxydase (Ben Abbes, 2011).
- **Composés phénoliques** : L'analyse qualitative des composés phénoliques de la datte a révélé la présence des acides cinnamiques, des flavanones et des flavones (Mansouri et al., 2005 ; Ben Abbes, 2011).

## 2 Noyau de dattes :

### 2.1 Définition et description :

Le ND est la partie non comestible de datte, dur et corné, protégé par une enveloppe cellulosique (Espiard, 2002). De forme allongée et de grosseur variable. Son poids moyen est environ d'un gramme. Selon Djerbi (1994), il représente 7 à 30% du poids de la datte.

Le ND est enveloppé dans l'endocarpe membraneux, est constitué d'un albumen corné d'une consistance dure protégé par une enveloppe cellulosique (Ben abbes, 2011 ; Boussena et al., 2015 ; Meroufel, 2015 ; Adrar, 2016 ; Benmehdi et Mebarki, 2019). (Figure 4)

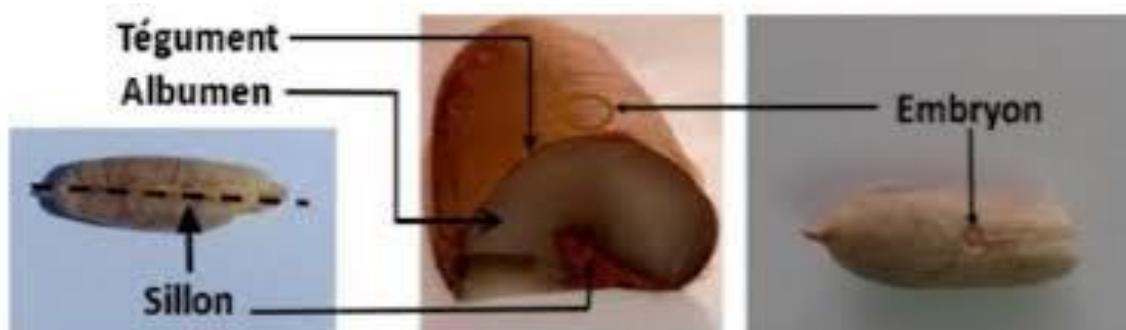


Figure 4 : Noyau de dattes du palmier dattier (Benmehdi et Mebarki, 2019).

### 2.2 La composition biochimique des noyaux de dattes :

Les travaux de recherche menés sur la composition des noyaux de certaines variétés de datte d'Arabie Saoudite ont démontré la présence de protéines, de glucides, de lipides, et de minéraux (K, P, Ca, Na, Fe, Mn, Zn, Cu) (Munier, 1973 ; Besbes et al., 2005 ; Boukhiar, 2009 ; Ben Abes, 2011). Il contient aussi des acides gras tels que l'acide oléique, palmique, laurique, linoléique et palmitique mis en évidence dans l'huile extraite des graines, eau et cendre (Ben Abbes, 2011 ; Boussena et al., 2015 ; Benmehdi et Mebarki, 2019).

Tableau 4 : Composition de noyaux de dattes de variétés Mauritanienes et Irakiennes en % (Benmehdi et Mebarki, 2019).

Constituants (%)	Mauritaniennes	Irakiennes
Eau	7,16	6,46
Cendre	1,22	1,12
Glucides	58,90	62,51
Protéines	6,54	5,22
Lipides	8,86	8,49

<i>Cellulose</i>	17,32	16,20
<i>Valeur fourragère</i>	1,09	1,1

### 3 Transformation des sous-produits des dattes :

Des milliers de tonnes de dattes restent non utilisées et peuvent dépasser les 30% de la production (**Statistiques du Ministère de l'Agriculture, 2001**). La technique de transformation permet de bénéficier de ces dattes qui ne sont pas consommées ou consommables en divers produits destinés à la consommation humaine ou animale et à l'industrie (**Estanove, 1990**). En effet, dans le domaine de la technologie de la datte et de sa valorisation, les systèmes pratiqués sont restés archaïques. Les produits qui peuvent être issus de la transformation de la datte sont très divers (**Boukhiar, 2009 ; Mechraoui et Belkhadem, 2009**).

### 4 Valorisation des sous-produits des dattes :

Les dattes constituent la matière première pour la valorisation d'un bon nombre de produits alimentaires tels que la pâte de datte, le sirop, le miel, la confiture, le vinaigre, l'alcool, la levure boulangère, les protéines unicellulaires comme la levure de fourrage, l'acide citrique...etc.

On peut distinguer deux types de valorisation de dattes (**Allag et Saoudi, 2020**) :

#### 4.1 Valorisation technologique :

C'est une technique basée sur des procédés industriels de transformation de la datte.

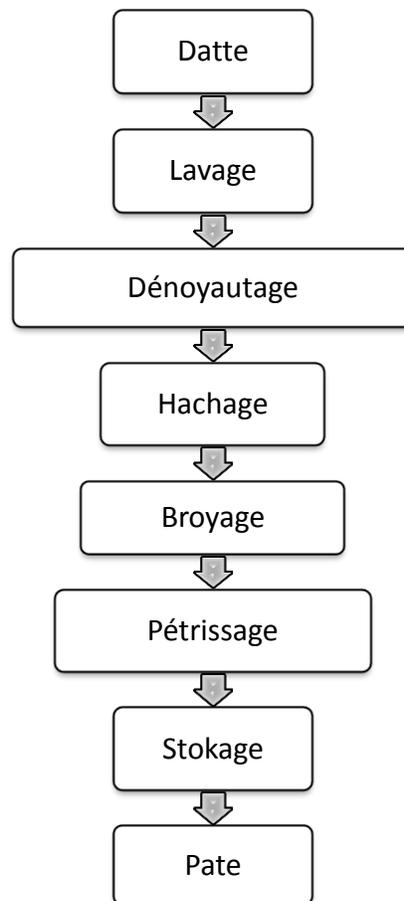
##### 4.1.1 La pâte des dattes (figure 5) :

Produite depuis longtemps par les pays producteurs de dattes, la pâte de dattes elle est aussi ancienne que la culture du dattier dans ces pays. La fabrication de la pâte est faite mécaniquement par les variétés Deglet Nou, Ghars et autres dattes molles conviennent, Après lavage, sont dénoyautées les pulpes de dattes, broyées et pétris jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène (figure 6) (**ITDAS**)



**Figure 5 : La pâte de dattes (ITDAS)**

Elle est utilisée en biscuiterie et en pâtisserie pour le fourrage des gâteaux, la confection des glaces, sorbets et crèmes, peut être consommée pure ou mélangée avec divers produits pour constituer des friandises : Fruits confits, écorces d'agrumes, cacao, amandes et noix. Aromatisée à la vanille, la cannelle, au gingembre ou des aliments de grande valeur énergétique en mélange avec des tourteaux de sésame, d'arachides, des levures alimentaires, de la poudre de lait, avec adjonction de calcium assimilable et de vitamines (Munier, 1973 ; Derkaoui, 1984 ; Slimani et al., 2018).



**Figure 6 : Diagramme la fabrication de la pâte de dattes**

#### **4.1.2 La farine ou poudre des dattes (figure 7) :**

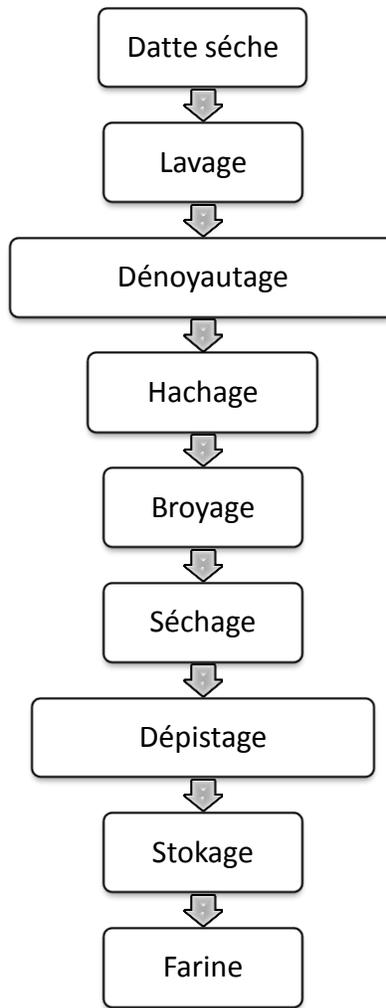
La préparation de la farine se fait à partir des dattes séchées. Après nettoyage, les dattes sont dénoyautées et coupées puis séchées jusqu'à humidité inférieure à 5% (figure 8). Cette farine est utilisée en biscuiterie,

pâtisserie, aliments pour enfants (**Djouab, 2007**) et yaourt (**Benamara et al., 2004**) et cité par (**Slimani, 2018**).

Elles sont produites à partir de dattes sèches (Degla Baidha, Mech Degla et autres variétés sèches) contenant 5% d'humidité. Les dattes torréfiées légèrement avant le concassage, donnent une farine à arôme biscuité (**ITDAS**).



*Figure 7 : La poudre de dattes (ITDAS)*



*Figure 8: Diagramme la fabrication de la farine de dattes*

#### 4.1.3 La confiture des dattes (figure 9) :

On utilise des dattes de qualité secondaire et non consommées en frais (**ITDAS**).

Les principales étapes de la production de confitures sont : les dattes sont d'abord triées puis lavées à l'eau. Ensuite, elles sont dénoyautées manuellement, évaporées sous vide pendant 15 à 20 minutes, pelées et plongées dans de l'eau à une température de 85°C pendant 1 minute. Après le blanchiment, les dattes sont broyées, ajout de sucre, pectine et acide citrique, cuisson du mélange à 80°C pendant 30 -40 minutes et sous agitation continu, jusqu'à l'obtention d'un concentré de dattes ayant un degré Brix variant entre 60 et 70 %, ainsi conditionnées, refroidir jusqu'à une température de 40 – 45°C et pasteurisées à 105°C pendant 15 minutes (**Acourene, 2013 ; Allag et Saoudi, 2020**).



*Figure 9 : La confiture de dattes (ITDAS)*

#### 4.1.4 La gelée de dattes :

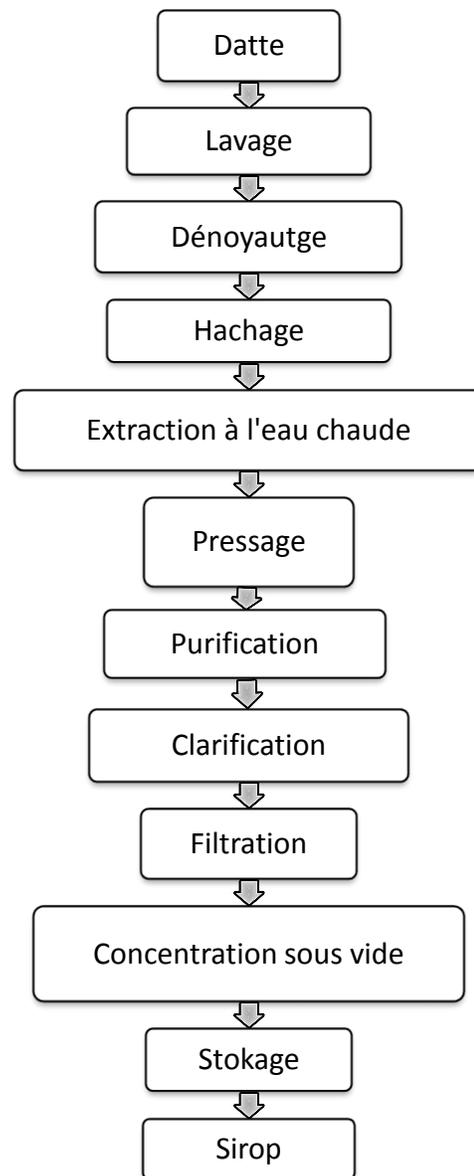
Ce produit est fabriqué par gélification du sirop de dattes. Il est caractérisé par sa haute valeur énergétique et peut être utilisée à des fins multiples comme matière dans la pâtisserie et pour les tartines (**Harrak et Boujnah, 2012**). Se prépare avec du concentré récupéré sur les noyaux et les déchets de dattes et de la pectine, cependant on obtient un produit non parfumé (**ITDAS**).

#### 4.1.5 Le sirop de dattes (figure 10) :

C'est un produit sirupeux, concentré de couleur jaune à brun, riche en sucres (**Mohamed et Ahmed, 1981 ; Ogaidi, 1987**). Peut être extrait à partir de déchets de dattes et des écarts triage, le meilleur produit est obtenu à partir des dattes immatures à l'état de (BSER). Les dattes découpées sont chauffées dans l'eau. On obtient un sirop riche qui est filtré et concentré sous vide jusqu'à obtention d'un produit à 65-70% de matière sèche (figure 11) (**Chniti, 2015 ; Allag et Saoudi, 2020**). L'ajout de 1,5 à 2 kg d'acide citrique par tonne de sirop.



*Figure 10 : Le sirop de dattes (ITDAS)*



*Figure 11 : Diagramme de fabrication du sirop de dattes (Acourene, 2013).*

#### 4.1.6 Le jus de dattes (figure12):

Après nettoyage et dénoyautage, les pulpes de datte qui sont finement hachées et une quantité d'eau est ajoutée, le mélange est trempé dans 3 fois son volume d'une solution acide formée de 75% d'acide citrique, à 5% et 25% d'une solution d'acide ascorbique à 2,5% (Mahjoub et Jraidi, 1992).

Jus de datte est une des plus riches les denrées alimentaires dans des composés neutres tels que les monosaccharides, les disaccharides, les sels minéraux et les vitamines. Ces substances sont considérées comme des éléments essentiels pour la croissance de micro-organismes (Al Eid, 2011). Donc, le jus de la

datte peut être utilisé comme substrat pour la production de levure, d'acides organiques, etc. (Slimani et al., 2018 ; Allag et Saoudi, 2020).



*Figure 12 : Le jus de datte (ITADS)*

La préparation comprend une cuisson de 20mn dans l'autocuiseur et un refroidissement. Le jus contenant toutes les matières solubles est ensuite extrait par pressurage puis filtré et enfin mis en bouteille puis pasteurisé (figure 13).

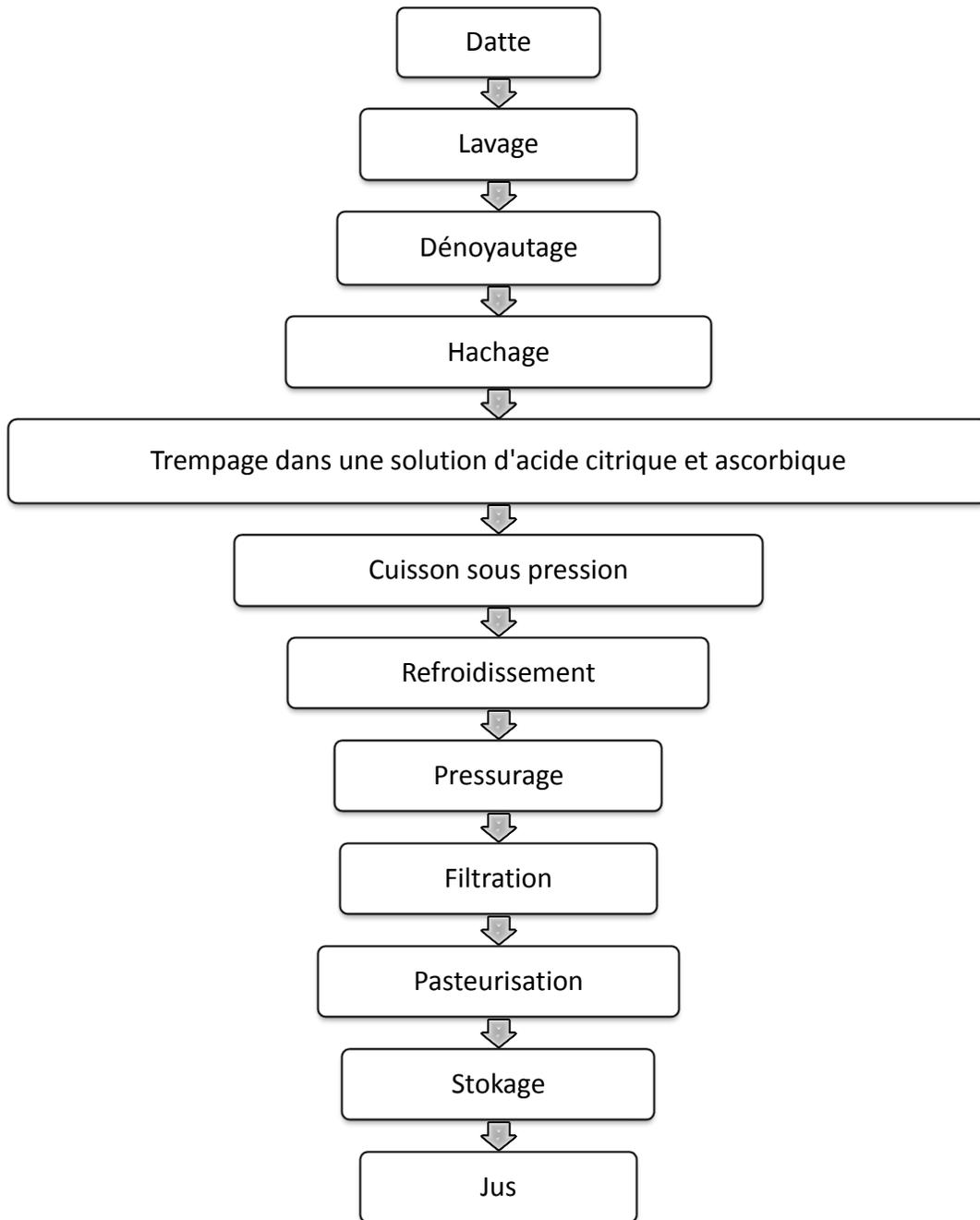
Jus de datte est une des plus riches les denrées alimentaires dans des composés neutres tels que les monosaccharides, les disaccharides, les sels minéraux et les vitamines. Ces substances sont considérées comme des éléments essentiels pour la croissance de micro-organismes (Al Eid, 2011).

Donc, le jus de la datte peut être utilisé comme substrat pour la production de levure, d'acides organiques, etc. (Slimani et al., 2018).

#### 4.1.7 Les boissons gazeuses (figure14) :

Peuvent être fabriquées à partir du jus ou de sirop de dattes (ITDAS) :

- ❖ Classification du jus de dattes par ajout de gélatine (ou par l'hydroxyde de calcium) et ramener le pH à 3 pour enlever l'acidité du jus.
- ❖ Chauffage du jus purifié à 60° pendant 15 mn.
- ❖ Refroidissement et mise en bouteille après ajout de l'oxyde de carbone (gaz).



**Figure 13 :** Diagramme de fabrication du jus de dattes (Belguedj, 2014)



*Figure 14 : La boisson gazeuse de dattes (ITDAS)*

#### 4.1.8 Le miel de dattes (figure15) :

Pour préparer ce miel, il faut choisir des variétés molles ou susceptibles de le devenir après trempage, exemple, la Deglet Nour, Ahmar, Tanteboucht et le Ghars. Après nettoyage et dénoyautage, la datte est mise à tremper jusqu'à ramollissement complet dans un même volume d'eau distillée et chauffée à 65-70C° et pour extraire le miel, on presse énergiquement à l'aide d'une presse hydraulique, le miel obtenu a une couleur brun doré et une viscosité identique à celle du miel d'abeilles. Pour le valoriser, il est possible de l'aromatiser au miel d'abeilles et pour le protéger contre tout éventuel brunissement et assurer sa conservation, on peut ajouter soit 0,1g de sulfate de Na par litre de miel, soit 0,3% d'acide ascorbique et 0,2% d'acide citrique (Maatalah, 1970).



*Figure 15 : Le miel de dattes (ITDAS)*

Le miel de datte peut être utilisé comme succédané du miel d'abeilles ou de sucre, mais comme ses débouchés sont limités, sa production devra l'être aussi (Bouzi et Aribi, 1998 ; Slimani et al., 2018 ; Allag et Saoudi, 2020).

#### 4.1.9 Le caramel des dattes :

La production du caramel se fait à partir des dattes, des pâtes ou du sirop de datte. La méthode de cuisson peut jouer un rôle important sur la qualité du produit obtenu. Ainsi une cuisson lente et prolongée d'une température basse donne un caramel de consistance molle ayant un arôme satisfaisant. Par contre, une cuisson rapide à des températures élevées donne du caramel sec et se cassant facilement (Al-Ogaidi, 1987 ; Allag et Saoudi, 2020).

Enfin, les principales étapes pour la fabrication du caramel sont :

- Préparation du mélange pour la pâte du caramel.
- Évaporation et caramélisation.
- Ajout de colorants et d'arômes.
- Refroidissement et mise en forme
- Emballage et sertissage.

#### 4.1.10 Le yaourt de datte :

La préparation des yaourts à base de dattes est réalisée en respectant le diagramme de fabrication d'un yaourt standard avec une modification portant sur la substitution du sucre blanc par la poudre de dattes. (Amellal, 2008 ; Slimani et al., 2018). L'addition des poudres de dattes dans le yaourt en tant que substituant du sucre cristallisé, a permis d'obtenir des yaourts enrichis en minéraux, en protéines, en matière grasse et en solides totaux (Amellal, 2008).

#### 4.1.11 La margarine :

La margarine est préparée par l'eau pasteurisée et l'extrait de dattes. L'acidification de la phase aqueuse s'est effectuée par quelques gouttes de jus de citron fraîchement pressé (Djouab, 2007 ; Slimani et al., 2018).

### 4.2 Valorisation biotechnologique :

C'est une technique visant à réaliser des applications industrielles de la bioconversion. Les procédés biotechnologiques industriels utilisant des dattes comme matières premières sont flexibles (Al-Eid et al., 2011).

Ce type de transformation indirecte s'intéresse généralement aux dattes de faible valeur marchande. Ces dattes, pourvues d'une forte teneur en sucres, peuvent en effet servir pour la production de certains produits tels que le vinaigre, l'acide organique, la levure, alcool ...etc. (Mimouni, 2015).

#### 4.2.1 Production de bio polymère :

Les dattes contiennent un milieu favorable pour la production de bio polymères :

- **La gomme xanthane** : produit à partir de jus des dattes (**Besbes et al., 2006**). C'est une gamme industrielle la plus commercialement produite (**Kalogiannis et al., 2003**). Elle a été largement utilisée comme épaississant ou stabilisant dans les industries alimentaires pharmaceutiques et de récupération de pétrole (**Mouffok, 2017**).
- **Le curdlan** : (**Salah et al., 2011**) ont étudié la possibilité d'utiliser les sous-produits de datte pour la production de curdlane par *Rhizobium radiobacter* ATCC 6466. Le curdlane est un polysaccharide neutre et insoluble dans l'eau, qui est utilisé comme additif utile pour une variété de produits alimentaires, tels que les nouilles, les sauces, et les viandes congelés (**Zhang et Nishinari, 2009**).
- Le sirop des dattes est valorisé par production des caroténoïdes (**Elsanhoty et al., 2012**) et de PHB.
- **La cellulose bactérienne** : est un exo-polysaccharide produit par diverses espèces bactériennes. (**Moosavi-Nasab et Yousefi, 2011**), ont utilisé un jus de datte de faible qualité marchande pour la production de la cellulose bactérienne en utilisant *Gluconacetobacter xylinus*. Le jus de datte pourrait être utilisé comme substrat pour la production de la cellulose bactérienne (**Mouffok, 2017**).

#### 4.2.2 Production d'antibiotiques :

Peut produit beaucoup des antibiotiques à partir des sous-produits de dattes comme par exemple

- **L'oxytétracycline** : un antibiotique à large spectre produit par différentes souches de *Streptomyces*. Ils ont utilisé les constituants de la datte comme milieu nutritif pour la production d'oxytétracycline (**Abou-Zeid et al., 1991**).
- **La bléomycine** : un antibiotique de type dérivé glycopeptidique. Ils ont utilisé le jus de datte comme source de carbone supplémentaire pour sa production (**Radwan et al., 2010**).

#### 4.2.3 Production de levure :

Les sous-produits de dattes peuvent servir comme substrat pour la production de levure boulangère ou alimentaire :

- **La levure boulangère** : elle est obtenue par fermentation du mout de datte, à une température d'incubation de 28 à 30°C, pH de 4,5 et une aération de 2 V.V.M. (**Acourene, 2013 ; Nancib et al., 1997**), ont utilisé des sous-produits de dattes pour la production de levure de boulangerie provenant de *Saccharomyces cerevisiae*. Une levure performante peut être obtenue en utilisant le jus de datte comme substrat de fermentation (**Mouffok, 2017**).

- **La levure alimentaire** : elle est obtenue par fermentation discontinue du mout de datte, ils ont utilisé les dattes comme source carbonée pour la production de biomasse microbienne riche en protéines (Acourene, 2013).

#### 4.2.4 Production d'acides aminés :

- **Le glutamate** : est principalement utilisé comme agent aromatisant (Nandakumar et al., 2003) ; (Jyothi et al., 2005). D'après (Shimizu et Hirasawa, 2006), la production de glutamate est de plus de 1,5 millions de tonnes par an. Plusieurs études ont été menées pour améliorer le processus de fermentation de glutamate, en adoptant des alternatives plus économiques (Allag et Saoudi, 2020).

#### 4.2.5 Production des acides organiques :

Les sous-produits de dattes constituent un bon milieu pour la production des acides organiques telle qu'acide citrique (Davati et al., 2007 ; Tavakkoli et al., 2012).

- **Acide citrique** : L'acide citrique a été largement utilisé dans les aliments, les industries pharmaceutiques et chimiques en raison de sa faible toxicité (Mehyar et al., 2005 ; Radwan et al., 2010) ont étudié l'habilité d'Aspergillus Niger à produire de l'acide citrique à partir de sous-produits de dattes, le jus de dattes constitue un bon milieu pour la production d'acide citrique (Mouffok, 2017).
- **Acide lactique** : L'acide lactique est un produit chimique industriel important qui est utilisé comme conservateur dans les industries alimentaires et de boissons. Pour l'obtention d'une meilleure productivité de l'acide lactique en utilisant Lactobacillus delbrueckii (Yadav et al., 2011). La datte et ses sous-produits peuvent être utilisés comme substrats pour la production d'acide lactique (Mouffok, 2017).
- **Acide acétique** : est un produit chimique important et a été largement utilisé dans les industries alimentaires et pharmaceutiques. Sa production à partir des dattes implique principalement deux étapes : Mouffok (2017)
  - ✓ La première étape, le sucre de jus de datte est transformé en alcool par Saccharomyces sp.
  - ✓ La deuxième étape, l'alcool est converti en acide acétique par Acetobactersp. Les microorganismes couramment utilisés pour la production d'acide acétique sont S. Cerevisiae, S. ellipsoideus, Acetobacterxylinum et A. cycendens (Sokollek et al., 1998 ; Manickavasagan 2012 ; Allag et Saoudi, 2021).

#### 4.2.6 Production des vitamines :

- **La vitamine B12** : Le jus de dattes est utilisé comme source de carbone pour la production de la vitamine B12 par *Streptomyces albidoflavus* et *Streptomyces Antibioticus*. Les rendements obtenus sont similaires à ceux obtenus sur d'autres substrats tels que les mélasses (**El Akidi-Hassan, 1982 ; Djidel, 2007**).

#### 4.2.7 Production des biocarburants :

Différents types de bio fuels ont été produits à partir des sous-produits de dattes, les plus couramment utilisés sont l'Acétone, l'éthanol (**Acourene, 2012 ; Mouffok, 2017**) et le butanol (**Abd-Alla et El-Enany, 2012**).

#### 4.2.8 Production des enzymes :

Les dattes constituent un substrat favorable à la production des enzymes, comme le Patinase, l'endopectinase et l' $\alpha$ -amylase (**Acourene, 2013**).

#### 4.2.9 Production de vinaigre :

Les dattes peuvent être utilisées comme matière première de choix pour la production de vinaigre. Ce dernier est produit à partir d'un jus de datte par une double fermentation :

- Fermentation alcoolique en milieu anaérobie.
- Fermentation acétique par *Acetobacter Aceti* en milieu anaérobie strict.

Il est possible d'obtenir 2 à 2,5 litres de vinaigre titrant 8,5° par Kg de datte (**Boughnou, 1988**).

#### 4.2.10 Production des produits alcoolique :

Les dattes sont utilisées comme source carbonée pour fabrication des produits alcooliques tels que, l'éthanol et l'alcool (**Touzi, 1997**).

- **L'alcool** : est obtenu par une fermentation naturelle du jus de datte et les principales étapes sont :
  - Préparation du mout de dattes à une teneur en sucre de 18 à 23%.
  - L'ajout de *saccharomyces cervisiae* (2 à 4%).
  - Fixation à ph 4,8 – 5 et une température de 25°C.

Il est possible d'obtenir jusqu'à 31 litres d'alcool par quintal de dattes (**Touzi, 1997**).

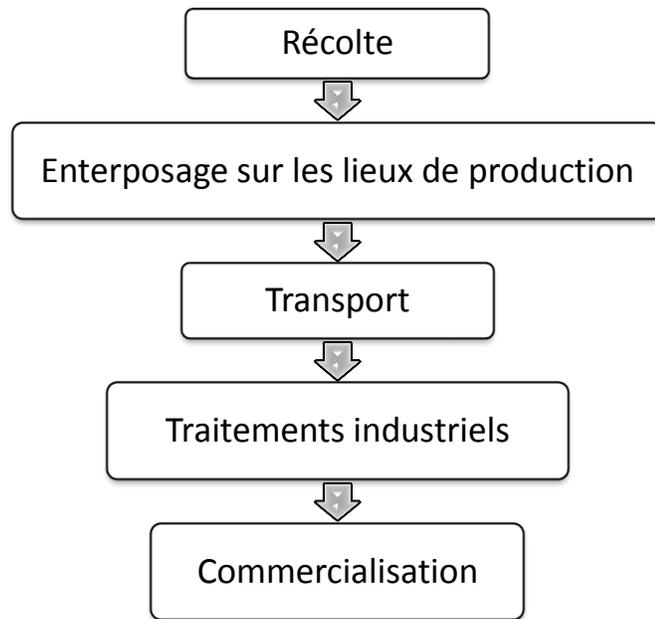


Figure 16 : Technologie de la datte (Estanove, 1990).

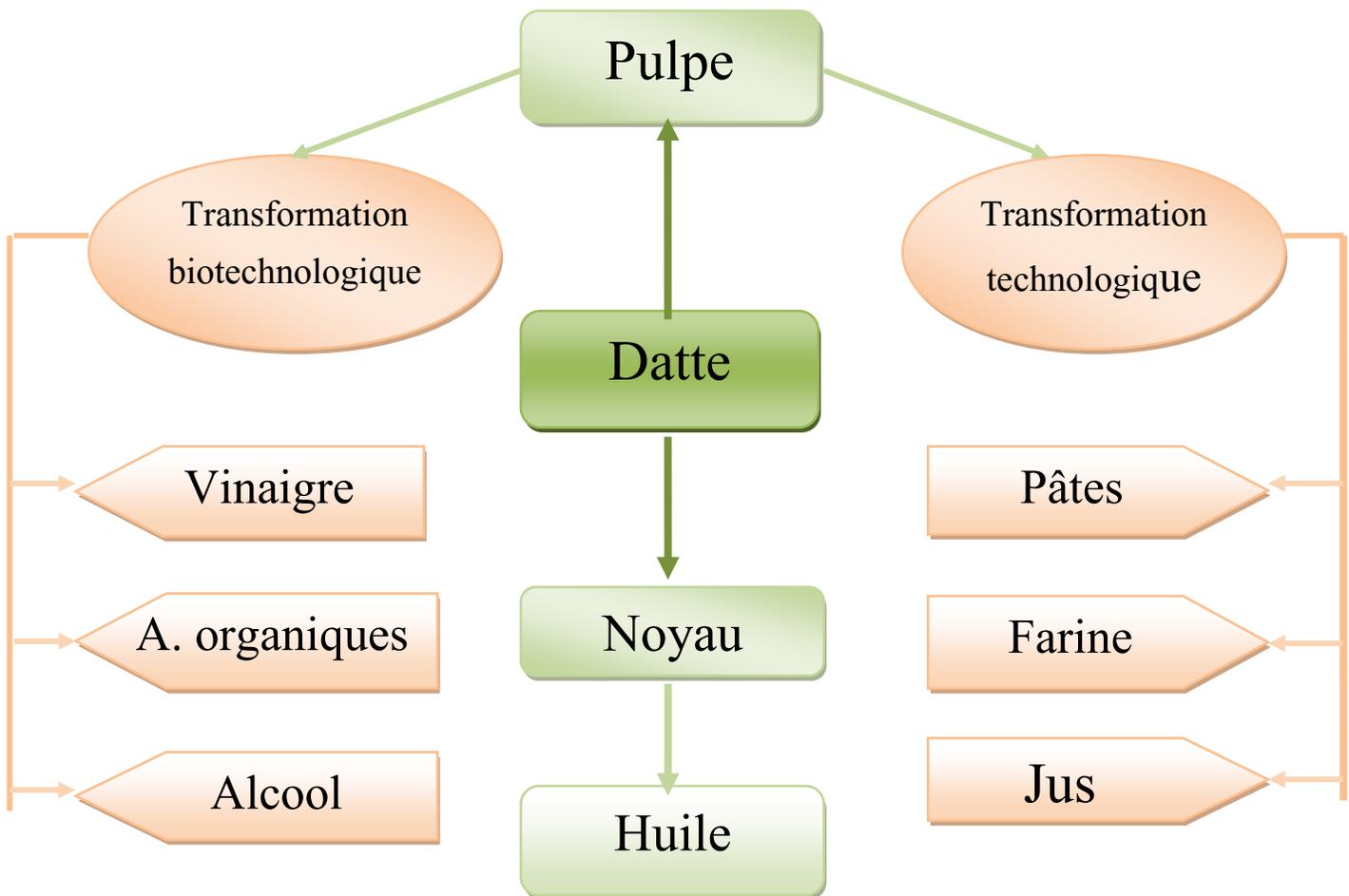


Figure 17 : Schéma de la transformation de la datte (Noui, 2017)

## 5 Effets sur la santé :

### 5.1 Les effets bénéfiques des dattes et des sous-produits :

Les dattes présentent de nombreux avantages pour maintenir la santé de diverses parties du corps et tout comme le fruit dont elle est issue, les sous-produits de dattes tels que la pâte, la poudre et le miel ont les mêmes effets sur la santé.

Les plus importants des avantages sont les suivants :

- **Promouvoir la santé digestive :** les dattes étant une riche source de fibres alimentaires solubles et insolubles, elles joueront certainement un rôle dans la promotion de la santé et du fonctionnement du système digestif, et dans la prévention de certains troubles intestinaux, tels que :
  - Améliorer le transit intestinal et réguler les fonctions intestinales en prévenant la constipation et en traitant la diarrhée (notamment les dattes vertes) (**Benchelah et Maka, 2008**).
  - Prévention des infections intestinales et du côlon grâce à ses propriétés antibactériennes et à son rôle dans la stimulation de la croissance de bactéries bénéfiques dans l'intestin.
  - Traitement et prévention des hémorroïdes (sous forme de poudre de tamarin dissous dans l'eau) (**Benchelah et Maka, 2008**).
- **Traitement de l'anémie :** les dattes sont une excellente source de nombreux minéraux en quantités non négligeables, dont le fer et magnésium, ce qui fait que les dattes jouent un bon rôle dans le traitement de l'anémie ferriprive( causée par une carence en fer)(**Lewandowski, 2022**), (Le fer aide également à fournir de l'énergie au corps et à éliminer la fatigue causée par l'anémie) et sont aussi pour la lutte contre la déminéralisation. Il est donc recommandé aux femmes qui allaitent (**Benchelah et Maka, 2008**).
- **Fournir de l'énergie au corps :** les dattes contiennent un pourcentage élevé de glucides et de sucres naturels, tels que le glucose, le saccharose et le fructose (**Acourene et al., 1997**), qui fournissent tous de l'énergie au corps, augmentent le taux de sucre dans le sang. En fait, il a toujours été reconnu comme le fruit le plus actif, et peuvent constituer une collation idéale avant l'entraînement pour les athlètes (**Benchelah et Maka, 2008**).

- **Lutte contre la fatigue** : les dattes sont particulièrement **riches en** potassium, ce qui en fait un aliment de choix pour les sportifs et les personnes âgées (**Lewandowski, 2022**).
- **Bénéfique pour la grippe et les affections** : il est utilisé pour traiter l'affection broncho-pulmonaires, les rhumes et soignent les maux de gorge comme gargarisme (**Benchelah et Maka, 2008**).
- **Bénéfique pour la santé des enfants** : les dattes sont un aliment mou, facile à digérer, riche en fibres surtout les insoluble (Munier, 1973) et en nutriments bénéfiques pour l'enfant. Elle peut être utilisée pendant le sevrage de l'enfant et dans les premiers stades de la dentition en raison de sa fraîcheur, mais il faut faire attention de bien nettoyer les dents de l'enfant après l'avoir mangé afin qu'il ne souffre pas de carie dentaire. Elle est également utilisée comme sédatif sous forme de sirop très concentré (Roub), et cette lotion calme et dort le bébé (**Benchelah et Maka, 2008**).
- **Bénéfique pour les diabétiques** : Le mode d'action exact des dattes dans le contrôle du diabète n'est pas entièrement compris, mais il pourrait être dû à l'augmentation de la production d'insuline et à l'inhibition de l'absorption du glucose. Divers composés actifs présents dans Phoenix Dactylifera Extract (PDE) tels que les flavonoïdes, les stéroïdes, le phénol et les saponines, qui jouent un rôle antidiabétique (**Michael et al., 2013 ; Rahmani et al., 2014**).
- Une étude expérimentale a montré que l'administration orale de dattes et de ses fractions améliorerait le poids corporel via une diminution de la consommation d'eau et provoquait une hypoglycémie chez des rats diabétiques (**Mard et al., 2010 ; Rahmani et al., 2014**).
- **Bénéfiques pour les cheveux** : Le dattier est régulièrement utilisé dans les produits de soins pour cheveux car son amande est riche en acides gras essentiels, en acides aminés, en protéines et en céramides, des composants similaires à ceux de la fibre capillaire. Elle redonne de la vitalité, de la douceur et de la force aux cheveux abîmés et nourrit en profondeur (**Lewandowski, 2022**).
- **Bénéfiques pour la peau** : les dattes sont riches en vitamine A, B1, B2, de protéines, de calcium, de phosphore, de fer, et de magnésium. Ceux-ci contribuent à la santé globale, y compris la santé de la peau (**Hadden, 2018**).
- **Activité antioxydant** : grâce à leurs richesses en antioxydants et vitamine E permettent au corps de réduire les dommages dus au stress oxydatif, et peuvent être utilisé comme ingrédient alimentaire fonctionnel pour améliorer le métabolisme (**Al-Farsi et al., 2007**)

et une étude a montré que les extraits aqueux de dattes ont une activité antioxydant, antimicrobienne et antimutagène (**Rahmani et al., 2014**).

- **Activité anti-inflammatoire :** l'un des avantages des dattes est qu'elles sont riches en magnésium, en soufre et en antioxydants, qui ont des effets anti-inflammatoires et une étude scientifique sur les dattes Ajwa a montré que les extraits d'acétate d'éthyle, de méthanol et d'eau des dattes Ajwa inhibent la peroxydation des lipides (**Rahmani et al., 2014**).
- **Effet antitumoral :** les ingrédients à base de plantes comme les flavonoïdes et les phénols jouent un rôle important dans la lutte contre le cancer en régulant les voies génétiques sans aucun effet secondaire. Les composants des dattes ont montré une efficacité antitumorale, mais le mécanisme d'action exact des dattes et de leurs composants dans la prévention des tumeurs n'est pas connu avec précision (**Rahmani et al., 2014**).
- **Effet antimicrobien :** les dattes et leurs composants jouent une grande influence dans la prévention ou le traitement des maladies bactériennes, une étude scientifique a montré que l'extrait de datte a un effet antibactérien contre la bactérie *E. fecalis*, indiquant la possibilité d'utiliser cet extrait dans le traitement des maladies intestinales (**Rahmani et al., 2014**).
- **Régulant le cholestérol :** La richesse des dattes en fibres alimentaires joue un rôle efficace dans la régulation des niveaux de mauvais cholestérol (LDL) et malsain dans le corps, et les dattes nettoient les vaisseaux sanguins et aident à prévenir la formation de caillots sanguins (**Hadden, 2018**).
- **Régulant la tension artérielle :** les dattes sont riches en potassium, ne contenant pas de sodium et sont parfaits pour l'hypertension, cela augmente le flux sanguin et se disperse à travers les vaisseaux sanguins pour diminuer la pression artérielle (**Hadden, 2018**).
- **Aider les femmes à accoucher :** une étude préliminaire sur le rôle des dattes dans le travail des femmes a montré que les dattes avaient un effet significatif sur l'augmentation du taux de dilatation du col de l'utérus, ainsi que sur la réduction de l'agitation et l'augmentation du travail chez les femmes enceintes qui mangeaient des fruits de dattes par rapport à celles qui n'ont pas mangé (**Rahmani et al., 2014**).
- **L'effet des dattes sur l'infertilité :** les dattes contiennent des ingrédients uniques et chaque ingrédient joue un rôle dans la gestion des maladies et la fertilité. Les dattes ont

bon goût et donnent de l'espoir à ceux qui souffrent d'infertilité ou d'un problème avec leur système reproducteur. De nombreuses études ou rapports soutiennent l'effet des dates dans la résolution du problème de l'infertilité (**Rahmani et al., 2014**).

## **5.2 Les effets secondaires des dattes :**

Les dattes sont souvent considérées comme sûres pour la plupart des gens lorsqu'elles sont consommées en quantités modérées.

Il n'y a pas suffisamment d'informations sur la sécurité de sa consommation et ses effets secondaires possibles lorsqu'elles sont utilisées à des doses plus importantes telles que son utilisation comme médicament.

Les méfaits potentiels possibles des dattes si elles sont consommées en grande quantité :

- Elles se caractérisent par la présence d'une bonne proportion de fibres, ce qui comble l'appétit et la satiété plus longtemps. Le problème est que la plupart des gens ne mangent pas les quantités spécifiées de fibres pendant la journée, et lorsqu'ils en consomment en grande quantité peut provoquer un choc pour l'organisme car il n'a pas été habitué à ce pourcentage de fibres, ce qui cause des problèmes digestifs tels que les ballonnements, les maux d'estomac et constipation ou la diarrhée (**Hadden, 2018 ; Lewandowski, 2022**).
- Augmente le risque de la carie dentaire, parce qu'il contient un pourcentage élevé de sucre, vous devez donc vous laver les dents après l'avoir mangé (**Lewandowski, 2022**).
- En raison de la présence d'histamine en eux, elles peuvent aussi être responsables de réactions allergiques chez certaines personnes (**Lewandowski, 2022**).
- Les dattes contiennent un pourcentage élevé de calories. Une petite portion de dattes, comme deux dattes, peut contenir l'équivalent de 140 calories, mais par rapport à une petite quantité, 140 calories représentent un pourcentage élevé donc par conséquent, il faut être prudent lorsque l'on mange des dattes par rapport à la question des calories, sinon les consommer sans modération entraîne une prise de poids.



***Chapitre 2:***  
***Synthèse des articles***

## **Article 1: Phytonutrient Effects of Date Pit Extract against Azoxymethane Induced Oxidative Stress in the Rat Colon**

Mostafa Ibrahim Waly, Bushra Rashid Al-Ghafri, Nejib Guizani, Mohammad Shafiur Rahman (2015).  
*Asian Pac J Cancer Prev* ; 16 (8) : 3473-3477

### **L'objectif :**

Le but principal de cette étude était d'étudier l'effet protecteur d'un extrait de noyau de datte (DPE) contre la cancérogénicité colique induite par l'AOM et le stress oxydatif.

### **Matériels et Méthodes :**

Population étudiée : 32 rats Sprague-Dawley mâles sevrés à l'âge de 8 semaines avec un poids corporel moyen de  $100 \pm 5$  g ont été utilisés pour cette étude. Il s'agit d'une étude expérimentale menée en 2015.

#### ***1. Préparation de l'extrait de noyaux de dattes (DPE) :***

- 3 kg de noyaux de dattes ont été lavés et séchés dans un four de séchage à l'air à 60°C pendant 42h.
- Les noyaux ont été broyés dans un broyeur Foss Cemotec pour former une poudre et stockée.

#### ***2. Concept expérimental et protocole de traitement :***

Les 32 rats sont divisés au hasard en 4 groupes (8 rats par groupe) et ont été alimentés de base et eau à volonté :

- Le 1<sup>er</sup> groupe témoin : injecté par solution saline normale une fois pendant de semaines et n'a reçu aucun traitement.
- Le 2<sup>ème</sup> groupe cancéreux : injecté par azoxyméthane pendant 2 semaines
- Le 3<sup>ème</sup> groupe traité : injecté par DPE 3 fois par semaines
- Le 4<sup>ème</sup> groupe traité : injecté par AOM plus administration orale du DEP.

Les tissus du colon ont été prélevés pour l'analyse selon un protocole approuvé par le comité d'éthique animale de l'Université Sultan Qabos (SQU) (SQU/AEC/2010/11/1)

#### ***3. Préparation du colon :***

Après une expérience d'homogénéisation, le surnageant résultant utilisé pour :

- Détermination des mesures de protéines par méthode de Lowry et al. (1951)
- Détermination du glutathion GSH
- Détermination de la capacité antioxydante totale (TAC)
- Détermination du malondialdéhyde (MDA)
- Détermination du test de fluorescence de la dichlorofluorescéine (DCF)

## **Résultats :**

Les résultats de l'extraction aqueux de noyaux des dattes ont montré qu'elle contenait des polyphénols sous la forme de  $3,27 \pm 0,7$  mg et 25 à 55 mg/g de pain/g de phénols dans l'extrait sec de grains de dattes.

### ***Indicateurs biochimiques des cellules du côlon :***

- Les résultats indiqués que les rats ayant reçu l'injection d'AOM présentaient un GSH et un TAC significativement inférieurs et une peroxydation lipidique (MDA) et une formation de protéines peroxyde plus élevées par rapport au groupe témoin.
- La peroxydation lipidique dans le groupe supplémenté en DPE était significativement plus faible par rapport au groupe injecté en AOM.
- L'injection d'AOM a provoqué une déplétion en GSH (54%) par rapport au groupe témoin, tandis que le groupe DPE plus AOM a rétabli la déplétion en GSH de 82%, bien qu'il y ait eu une différence non significative entre la supplémentation en ECD et les groupes témoins.
- Une carence en GSH entraîne un stress oxydatif, tandis que des niveaux élevés de GSH augmentent la capacité antioxydant et la résistance au stress oxydatif (**Paul et al., 2011**).
- L'OMA a provoqué un changement significatif de l'activité du TAC par rapport au groupe témoin, avec une augmentation du niveau de base du TAC et une atténuation de la dégradation du TAC induite par l'AOM par rapport aux groupes injectés par l'AOM (**Tsunadu et al., 2003, Waly et al., 2012**).
- Les propriétés antioxydants du DPE sont sélectivement démontrées dans les cellules du côlon de souris traitées à l'AOM par une peroxydation lipidique réduite (taux de MDA) et une tendance à réduire les produits oxydatifs protéolytiques (DCF oxydé).
- Le taux de MDA dans les cellules du côlon. La peroxydation lipidique dans le groupe assisté par DPE était significativement plus faible par rapport au groupe injecté par AOM.
- La formation de protéines de peroxyde a été déterminée par le niveau de DCF oxydé dans les cellules du côlon de souris, et elle était significativement plus faible dans le groupe supplémenté en DPE que dans le groupe injecté d'AOM.

## **Discussion :**

- Les résultats suggèrent qu'un régime alimentaire DPE spécifique pourrait réduire les effets induits par l'OMA sur les niveaux de GSH et de TAC dans les tissus muqueux du côlon.
- Une carence en GSH entraîne un stress oxydatif, tandis que des niveaux élevés de GSH augmentent la capacité antioxydant et la résistance au stress oxydatif (**Paul et al., 2011**).
- L'azoxyméthane (AOM) induit spécifiquement le stress oxydatif et la carcinogenèse sur les cellules du côlon (**Waly et al., 2012**).

- Un rôle protecteur spécifique de l'apport de DPE en abrogeant les effets de suppression observés par l'AOM sur les marqueurs antioxydants
- La formation de malondialdéhyde (MDA) est indicative de la peroxydation des lipides cellulaires et agit comme mutagène et cancérigène et améliorent la production de tumeurs cutanées (**Pizzimenti et al., 2013 ; Zhang et al., 2013**).
- Le DPE agit comme un antioxydant et présente un certain potentiel anti cancérigène et aussi supprime l'OMA en étant présent dans le tissu cible qui entraînant une réduction du risque de cancer du côlon.
- L'apport de DPE pourrait fournir une protection contre la tumorigènes du côlon.

### **Conclusion :**

La conclusion de cette étude est que le DPE est biodisponible dans les cellules du côlon de rat et agit comme un antioxydant in vivo et contient des composés de phytonutriments capables d'inhiber le stress oxydatif induit chimiquement dans les cellules du côlon de rat.

Il a également été conclu que le DPE possède des propriétés antioxydantes et anticancérigènes.

## **Article 2: Hypoglycemic effect of an extract from date seeds on diabetic rats**

Ahmed F. El-Fouhil, Aly M. Ahmed, Hasem H. Darwish (2010). Saudi Med J; 3(7): 747-751.

### **L'objectif :**

Le but principal de cette étude était d'étudier l'efficacité d'un extrait aqueux de noyaux de dattes sur des rats blancs diabétiques.

### **Méthodes et matériels :**

L'étude a été réalisée en menant un protocole expérimental in vivo sur 80 rats albinos Sprague-Dawley adultes pesant 250 à 300 grammes dans le laboratoire de Département d'Anatomie, faculté de Médecine, Université King Saud, Riyad, Arabie Saoudite entre novembre 2008 et décembre 2009.

Les principes de protection des animaux de laboratoire ont été suivis, ainsi que des lois nationales spécifiques appliquées.

#### ***1. Préparation d'extrait de noyaux de dattes :***

Après nettoyage et séchage des noyaux de dattes sont moulues et mélanges avec d'eau distillée, puis bouilli jusqu'à devient brun.

#### ***2. Protocole de traitement :***

Les 80 rats sont divisés au hasard en 4 groupes (20 rats par groupe) :

- Le 1<sup>er</sup> groupe : a été utilisé comme groupe témoin et n'a reçu aucun traitement.
- Le 2<sup>ème</sup> groupe : prendre 10 ml d'extrait de noyaux de dattes par jour.
- Le 3<sup>ème</sup> groupe : a été traité avec des injections sous-cutanées quotidiennes de 3 UI/jour d'insuline pendant 8 semaines.
- Le 4<sup>ème</sup> groupe : a été traité avec une injection quotidienne d'insuline sous la peau en plus de la prise quotidienne de 10 ml d'extrait de noyaux de datte.

Le diabète sucré a été induit dans les groupes 3 et 4. Chaque animal de ces deux groupes a reçu une seule injection intraveineuse de streptozotocine fraîchement préparée (Sigma Chemical Co, St. Louis, MO, USA).

#### ***3. Prélèvement du sang :***

Les échantillons de sang ont été prélevés sur des souris à jeun pendant la nuit au début de l'expérience, puis à des intervalles hebdomadaires (une fois par semaine).

La glycémie à jeun a été mesurée à l'aide du système de surveillance de la glycémie à contour Ascensia (Bayer Health Care, Berkshire, Royaume-Uni). L'hémoglobine glycosylée (HbA1c) a également été estimée à l'aide de kits commerciaux.

### **Résultats :**

- Les taux moyens de glycémie à jeun étaient significativement plus élevés chez les souris (groupe 3) et (groupe 4) que chez les souris (groupe 1) et (groupe 2) tout au long de l'expérience.
- La comparaison entre le groupe 3 au groupe 4, il y a un changement significatif de la glycémie moyenne à partir de la 2<sup>ème</sup> semaine.
- La comparaison des taux moyens de glycémie des rats du groupe 4 toutes les deux semaines consécutives a montré une diminution significative au cours de la 6<sup>ème</sup> semaine.
- La comparaison entre le groupe 1 au groupe 2, aucun changement significatif entre les deux groupes n'a pu être détecté dans la glycémie moyenne tout au long de l'expérience.
- Aucune différence significative n'a été trouvée entre les groupes 1 et 2 dans les niveaux moyens d'HbA1c
- Le niveau moyen d'HbA1c était significativement plus élevé chez les rats des groupes 3 et 4 par rapport au groupe 1 et 2.
- L'HbA1c était significativement plus faible dans le groupe 4 par rapport au groupe 3.

### **Discussion :**

- La présente étude a tenté d'obtenir des preuves solides de l'efficacité de l'extrait aqueux de graines de dattes dans le traitement du diabète chez la souris par rapport à l'insuline,
- En comparant le groupe 3 au groupe 4, ce dernier a montré une diminution significative de la glycémie à partir de la 2<sup>ème</sup> semaine. Cela indique que l'extrait de graines a un effet hypoglycémiant lorsqu'il est combiné à l'insuline.
- De plus, il y avait un délai d'environ deux semaines entre le moment de l'administration de l'extrait et l'apparition de son effet (pas d'effet clair sur la glycémie), nous en concluons donc que l'effet de l'extrait commence après deux semaines de prise.
- La comparaison des taux moyens de glycémie du groupe 4 toutes les deux semaines consécutives a montré une diminution significative jusqu'à la 6<sup>ème</sup> semaine, il est possible qu'il y ait un pic dans l'effet hypoglycémiant d'une dose donnée de l'extrait de graines. Lorsqu'il est atteint, le taux de sucre dans le sang reste stable sans autre baisse.
- Aucune différence significative n'a été trouvée entre les groupes 1 et 2 dans les niveaux moyens d'HbA1c, cela peut indiquer que l'extrait de graines, lorsqu'il est administré à des animaux sains, n'a pas montré d'effet hypoglycémiant significatif.
- L'HbA1c moyenne était significativement plus faible dans le groupe 4 par rapport au groupe 3 qui utilisait l'insuline comme seul médicament. On peut affirmer que l'insuline, lorsqu'elle est combinée à l'extrait de graines de dattes, peut être utilisée pour améliorer le contrôle de la glycémie, ce qui peut entraîner une dose plus faible d'insuline administrée aux diabétiques.

### **Conclusion :**

La conclusion de cette expérience est que l'extrait de noyaux des dattes a un effet hypoglycémiant lorsqu'il est combiné avec de l'insuline, le taux de glucose dans le sang chute de manière significative au niveau normal par rapport à l'effet de l'insuline qui est prise comme un seul médicament pour traitement de diabète, mais la réponse de l'extrait de noyaux des dattes a besoin de temps pour montrer son effet (environ deux semaines), et lorsqu'elle atteint son maximum, la glycémie reste stable.

## **Article 3 : Extraction et composition chimique d'huile de noyaux de dattes algériennes**

Zahida Boussena, Mustapha Khali (2016). Nutr. Santé ; 5(2) : 100-106.

### **L'objectif :**

Le but principal de cette étude est l'extraction et l'analyse de la composition chimique d'huile à partir de quatre variétés de noyaux de dattes algériennes et de leur mélange

### **Méthodes et matériels :**

L'étude est ce réalisé sur l'extrait de quatre variétés de noyaux de dattes (Deglet Nour, Degla Baida, Mech Degla et Hamraya), qui sont obtenues de la région de Biskra.

#### ***1. Préparation des échantillons :***

Le mélange des noyaux des dattes est composé de 50% Deglet nour, 20% Degla baida, 20% Mech degla et 10% Hamraya.

Les noyaux après leurs nettoyages et séchages sont moulus séparément dans un puissant broyeur.

#### ***2. Extraction et détermination de la teneur en matières grasses :***

L'extraction de l'huile à partir d'un échantillon de 5 à 10 g de la farine de noyaux de dattes a été effectuée à l'aide du Soxhlet avec de l'éther de pétrole à 40-60°C selon la norme AOAC (1990).

#### ***3. Détermination du profil des acides gras :***

Les huiles ont été converties en esters méthyliques en présence d'hydroxyde de sodium méthanoïque selon la méthode ISO5508-1990.

Les acides gras des esters méthyliques ont été analysés par chromatographie phase gazeuse.

### **Résultats :**

La farine a une couleur qui varie du brun clair au brun foncé et un goût agréable.

#### ***Teneur en matières grasses :***

La teneur en matières grasses varie entre 6,2% et 10,39% pour les quatre variétés de dattes étudiées et leur mélange représente 9,97%.

#### ***Composition en acides gras :***

- L'analyse chromatographique a montré que les acides gras les plus abondants de toutes les variétés de noyaux de dattes étudiées étaient les acides oléique et laurique, suivis des acides myristique, palmitique et linoléique. Cependant, les acides gras capriques et capryliques sont présents en faible quantité.

- La majorité des principaux acides gras insaturés (AG) présents dans l'huile des quatre cultivars de dattes noyaux sont l'acide oléique avec des valeurs moyennes de 36,17 à 41,61%, respectivement pour les cultivars de Hamraiya, Mesh Degla, Degla Beda et Degla Nour et ceux avec un mélange de 35,50 %.
- Le principal acide gras saturé (AGS) est l'acide laurique dont les valeurs moyennes s'étendent de 7,14 à 23,59%, respectivement pour les cultivars de Hamraiya, Beda Degla, Degla Nour et Mesh Degla et ceux avec un mélange de 29,37%.
- Des valeurs élevées d'acides myristique, palmitique et linoléique ont été observées, 12,16%, 11,42%, 36,86% respectivement pour les cultivars Mech Degla et Hamraya, tandis que le mélange a montré une valeur très faible pour l'acide linoléique (5,53%).
- Les huiles El Hamrawiya et Degla El Bayda contiennent une plus grande quantité d'acides oléique et linoléique.
- Les pourcentages d'AGS sont respectivement de 23,32%, 33,32%, 40,58% et 51,75% pour les cultivars Hamraiya, Beda Degla, Degla Nour et Mesh Degla, et le pourcentage de mélange est de 58,95%.
- Les pourcentages d'AGS sont respectivement de 48,24%, 57,60%, 64,34% et 73,03% pour les cultivars Meish Degla, Degla Nour, Degla Beda et Al Hamraia et le mélange est de 41,04%.

### **Discussion :**

- Les résultats de la teneur en matières grasses des quatre variétés de noyaux de dattes (Deglet Nour, Degla Baida, Mech Degla et Hamraya) et de leur mélange se rapprochent de ceux obtenus par plusieurs auteurs.
- Les résultats sur la composition en AG des huiles des quatre variétés de noyaux de dattes et de leur mélange sont en accord avec ceux d'autres études.
- Selon les résultats discutés précédemment et les autres résultats similaires, les acides oléique et laurique sont les acides gras majeurs dans l'huile des noyaux de dattes, donc c'est une huile oléique-laurique, comparativement aux huiles des noyaux de qui est une huile oléique-linoléique étant donné que l'acide oléique est le plus abondant (50,10%), suivi par l'acide linoléique (19,23%).
- Généralement, une proportion plus élevée en acides gras insaturés des huiles augmente leur sensibilité à l'oxydation par rapport à celles contenant des quantités moindres.

### **Conclusion :**

La conclusion de cette étude est que l'huile de noyaux des dattes possède des composants chimiques intéressantes vue sa richesse en acides gras monoinsaturés. Cette composition offre des possibilités d'utilisation dans divers domaines : pharmaceutique, cosmétique, alimentaire et agroalimentaire. Il serait possible d'élaborer une gamme de produits à base d'huile des noyaux de dattes.



## *Conclusion :*

---

La filière palmeraie, malgré la richesse qu'elle procure dans les zones désertiques, est encore techniquement arriérée, et les systèmes utilisés sont encore anciens, notamment dans le domaine de la technologie et de la transformation des dattes.

Les restes de milliers de tonnes de dattes inutilisées ont incité ceux qui s'intéressent à ce domaine à rechercher les meilleurs moyens de tirer profit de cette matière première grâce à ses avantages nutritionnels et à la diversité des produits qui peuvent être transformés à partir de dattes de manière bénéfique et produits pour répondre aux besoins humains d'une part et accroître l'économie des pays producteurs d'autre part.

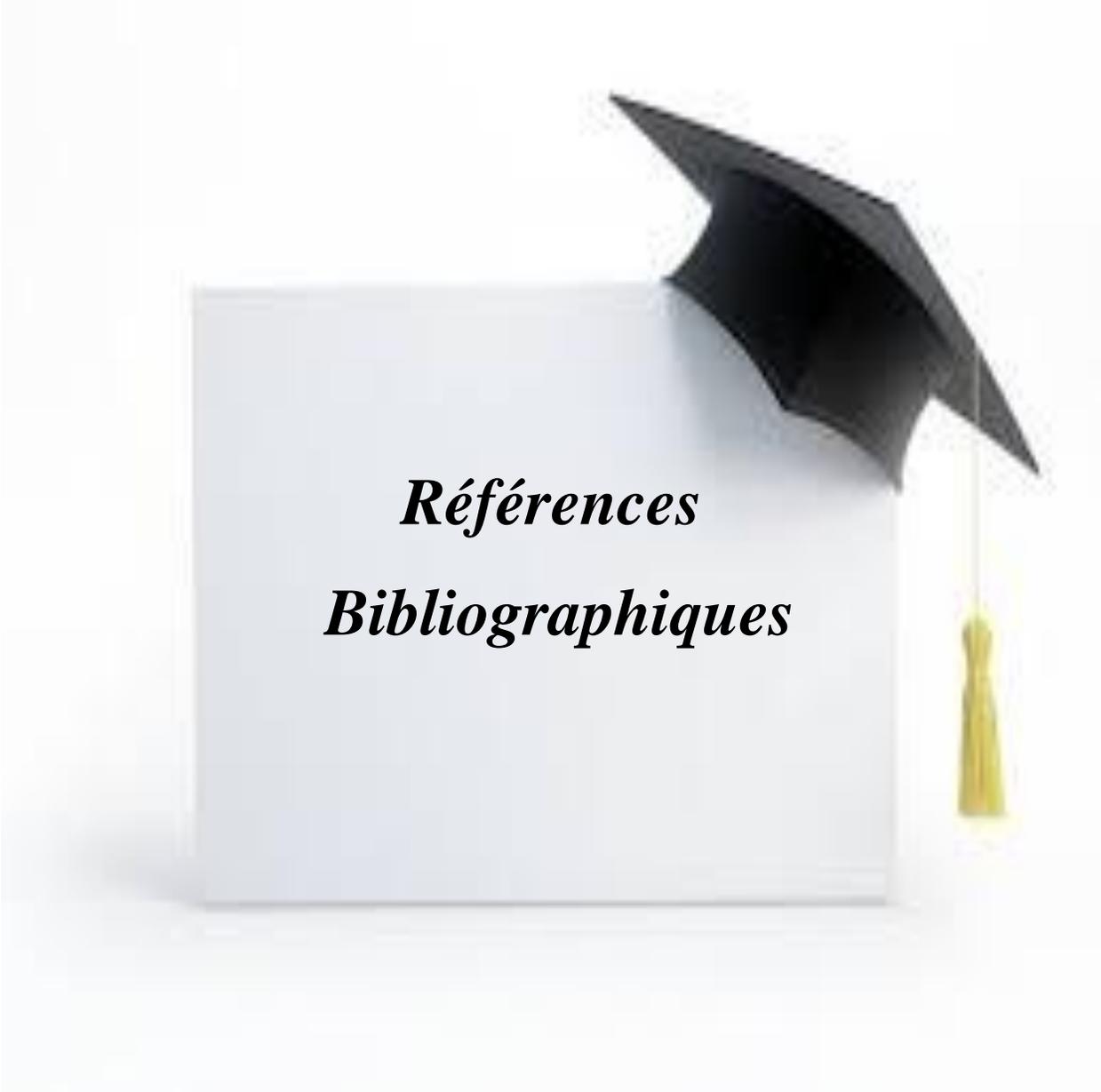
De nombreux travaux ont été menés sur ce dernier sous tous ses aspects, afin d'exploiter tous ses potentiels dans divers domaines.

Le but de ce travail est d'étudier la transformation et la valorisation des sous-produits des dattes, en compilant un certain nombre d'articles scientifiques ayant abordé ce sujet, notamment sur les ND, leurs propriétés, leurs compositions et leurs effets sur la santé.

La conclusion de cette étude est que l'extrait de ND a des propriétés anti oxydantes et anticancérogènes, inhibe le stress oxydatif et a un effet hypoglycémiant lorsqu'il est associé à l'insuline. De plus, l'huile de ND peut être bénéfique surtout en cosmétique en raison de sa teneur en acides gras mono insaturés et en antioxydants.

En dernier, nous pouvons dire que les ND peuvent être utilisés dans les domaines alimentaire, médical, pharmaceutique, agricole et cosmétique. Ils peuvent être consommés de différentes manières ou en complément alimentaire par exemple, et une gamme de cosmétiques peut être développée à base d'huile de ND.

Par conséquent, grâce à ses composants intéressants, il est nécessaire de mener des études supplémentaires sur ce sujet.



***Références  
Bibliographiques***

## Références bibliographiques :

---

1. Abd-Alla M.H. et Ei-Enany A.E. (2012). Production of acetonebutanol-ethanol from spoilage date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits by mixed culture of *Clostridium acetobutylicum* and *Bacillus subtilis*. *Biomass Bioenergy* ; 42 : 172-178.
2. Adrar, I. (2016). Utilisation des noyaux de dattes pour l'élimination des ion  $Fe^{2+}$ . Tizi Ouzou : Université Mouloud Mammeri.
3. Abou-Zeid, A. Z. A., Baeshin, N. A., & Baghlaf, A. O. (1991). The formation of oxytetracycline in a date-coat medium. *BioresourceTechnology* ; 37(2) : 179-184.
4. Acourene, S., et Tama, M. (1997). Caractérisation physico-chimique des principaux cultivars de dattes de la région des Zibans. *Recherche Agronomique. INRAA* ; 1(1) : 59-66.
5. Acourene S. (2013). Valorisation biotechnologique des dattes de faible valeur marchande par la production de la levure boulangère, éthanol, acide citrique et  $\alpha$ -amylase. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomique : Institut National Supérieure d'Agronomie El Harrach, Alger (Algérie). 171 p.
6. Al-Eid, S. M., Al-Jasass, F. M., & Hamad, S. H. (2011). Performance of baker's yeast produced using date syrup substrate on Arabic bread quality. *African journal of Biotechnology* ; 9(21) : 3167-3174.
7. Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Morris, A., Baron, M., et Shahidi, F. (2005). Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids and phenolics of three native fresh and sun-dried date (*Phoenix Dactylifera*) varieties Grown in Oman. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 53, 7592- 7599.
8. Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Al-Abid, M., Al-Shoaily, K., Al-Amry, M., et Al-Rawahy, F., (2007). Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products. *Journal of Food Chemistry*, 104(3), 943–947.
9. AL-Farsi, M., et Lee, C.Y., (2008). Optimization of phenolics and dietary fibre extraction from date seeds. *food chemistry*, 108, 977-985. <https://www.researchgate.net/publications>
10. Allag A. et Saoudi I., (2020). La Bio production d'acide citrique par valorisation biotechnologique des sous-produits de dattes. Mémoire de Master en science biologique : Université Larbi Ben Mhidi, Oum-El-Bouaghi (Algérie). 54 p.
11. Al-Ogaidi, H.K.H., (1987). Dates and confectionary products: FAO, Baghdad (Irak), 182.
12. Al-Omari, S.A.B., (2009). Evaluation of the bio mass “date stones” as fuel in furnaces: A comparison with coal combustion. *Int. Comm. Heat Mass Transfer*.36(9), 956-961.
13. Amellal H. (2008). Aptitudes technologiques de quelques variétés communes de dattes : formulation d'un yaourt naturellement sucré et aromatisé. Mémoire de Doctorat en Génie Alimentaire : Université M'hamed Bougara, Boumerdes (Algérie). 186 p.
14. Anonyme, (2002). Statistiques agricoles : superficies et productions. Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, Série A palmier dattier, p. 5-6.
15. Bakkaye S., (2006). Lexique phoenicicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA et RAB98/G31. P 14-16, 24-25, 31.
16. Belguedj, M. (2001). Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmerais du sud -Est Algérien. *Revue Annuelle. INRAA. El-Harrach Alger* ; 11 : 289.

17. Belguedj, M. (2002). (b). Les ressources génétiques du palmier dattier : caractéristiques des cultivars de dattier dans les palmeraies du sud-est algérien. Revue annuelle. L'INRAA. El-Harrach Alger ; 1 : 28-289.
18. Belguedj, M., (2007). Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie, INRAA (Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie), El-Harrach (Algérie). 60 p.
19. Belguedj, N., (2014). Préparations alimentaires à base de dattes en Algérie : Description et diagrammes de fabrication. Institut de la Nutrition, l'Alimentation et Technologies Agro-Alimentaire (INATAA), Alger (Algérie), 93-94.
20. Ben-Abbes F., (2011). Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes phoenix dactylifera L. Mémoire de Magister en Génie des procédés pharmaceutiques : Université Ferhat Abbas, Setif (Algérie). 110 p.
21. Benamara, S., Chibane, H., Boukhelifa, M. (2004). Essai de formulation d'un yaourt naturel aux dattes. Revue Industrie Agricole et Alimentaire. Actualités technique et scientifiques : 11-14.
22. Benchelah, A. C., Maka, M. (2008). Les dattes : intérêt en nutrition. Phytothérapie Springer ; 6(2) : 117-121
23. Bendjerad F.Z., Benkheira R., (2020). Production de biogaz à partir des tourteaux des noyaux des dattes dans la région d'Adrar. Mémoire de Master en Génie chimique : Université Ahmed Draïa-ADRAR, Adrar (Algérie), 90 p.
24. Benmehdi E., et Mebarki R., (2019). Valorisation des noyaux de dattes par production de bioénergie dans la région d'Adrar. Mémoire de Master en Génie Chimique : Université Ahmed Draïa, Adrar (Algérie). 86 p.
25. Besbes, S., Cheikh-Rouhou, S., Blecker, C., HENTATI, B., & Deroanne, C. (2006). Voies de valorisation des pulpes de dattes. MHA (Sousse) ; 18(52) : 3-7.
26. Besbes, S., Drira, L., Blecker, C., Deroanne, C., Attia, H. (2009). Adding value to hard date (Phoenix dactylifera L.): Compositional, functional and sensory characteristics of date jam. Food Chemistry; 112(2): 406-411.
27. Boughnou, N. (1988). Essai de production de vinaigre à partir de déchets de dattes. Institut National Supérieur d'Agronomie El Harrach, Alger ; 12(2) : 65-83.
28. Boukhiar A., (2009). Analyse du processus traditionnel d'obtention du vinaigre de dattes tel qu'appliqué au sud algérien : essai d'optimisation. Mémoire de Magister en Technologie Alimentaire : Université M'Hamed Bougara Boumerdès (Algérie). 144 p. <http://dlibrary.univ-boumerdes.dz:8080/jspui/handle/123456789/780>.
29. Bousdira K., Tirichine A., et Ben Khalifa A., (2003). La palmier dattier et les savoir-faire locaux : une certaine d'usages multiples. Journées d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions saharienne, Adrar (Algérie).
30. Boussena, Z., Khali, M., et Boutakerbet, L. (2015). Effet de l'incorporation de noyaux de dattes sur les caractéristiques technologiques et fonctionnelles de la farine de blé tendre. Revue Nature & Technologie. B-Science Agronomiques et Biologiques, Algérie, n°12, 16-26.
31. Boussena, Z. et Khali, M. (2016). Extraction et Composition Chimique d'huile de Noyaux de Dattes Algériennes. SAN (Société Algérienne de Nutrition) ; 5(2) : 100-106.
32. Bouzidi, N., & Aribi, F. (1998). Valorisation et Etude de la Qualité Nutritionnelle, Microbiologique et Organoleptique du Sirop de Dattes 'RUB' et son Utilisation'. Thèse

d'ingénieur d'état en Sciences Agronomiques, Spécialité Technologie Agro-Alimentaire : Centre universitaire de Mascara.

33. Chaira, N., Ferchichi, A., Mrabet, A., et Sghairoun, M. (2007). Chemical composition of the flesh and the pit of date palm fruit and radical scavenging activity of their extracts. *Pakistan Journal of Biological Sciences*; 10(13), 2202-2207.
34. Cherifi, M., (2007). Valorisation d'un résidu naturel ligno-cellulosique en charbon actif-exemple des noyaux de dattes. *Revue des énergies renouvelables ICRESD-07*, Tlemcen (Algérie). 187-192.
35. Chniti S., (2015). Optimisation de la bio production d'éthanol par valorisation des refus de l'industrie de conditionnement des dattes. Thèse de Doctorat en Chimie : Université de Rennes 1, Renne (France) : 211 p.
36. Daas Amieur S., (2009). Etude quantitative des composés phénoliques des extraits de trois de dattes (*Phoenix dactylifera* L.) et évaluation in vitro de leur activité biologique. Mémoire de Magister en biologie : Université El-Hadj Lakhdar Batna (Algérie). 160 p.
37. Davati, N., Hamidi, E.Z., Shoja A.S. (2007). A study on producing possibility of amino acids from date palm wastes by two mutant *Corynebacterium glutamicum* CECT690 & CECT77. *Iranian Journal of Food Science and Technology*; 4: 55–64.
38. Derkaoui F., (1984). Essai de valorisation des rébus de datte par voie biologique. Thèse d'Ingénieur en Agronomie : Institut National Supérieure d'Agronomie El Harrach, Alger (Algérie).
39. Djebri, M., (1994). Récolte des dattes. Précis de phéniculture, FAO, Tunis : P 101-109.
40. Djidel A., (2007). Production d'acide lactique par *Lactobacillus casei* subsp. *ramnosus* sur jus de datte : Cinétique et optimisation en cultures discontinues, semi-continues et continues. Thèse de Doctorat en Biotechnologies et Industries Alimentaires : Institut National Polytechnique de Lorraine. 247 p.
41. Djouab A., (2007). Préparation et incorporation dans la margarine d'un extrait de dattes des variétés sèches. Mémoire de Master en Génie Alimentaire : Université M'hamed Bougara, Boumerdes (Algérie). 148 p.
42. Djoudi I., (2013). Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera* L.) dans la région de Biskra. Mémoire de Magister en science agronomique : Université Mohamed Kheider, Biskra (Algérie). 141 p.
43. Dowson, V. H. W., Aten, A. (1963). Récolte et conditionnement des dattes. Composition et maturation. Rome (Italie) : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. 420 p. (Progrès et mise en valeur – Agriculture).
44. Dr. Lewondoski, C. (2022). Dattes et santé : bienfait, méfait, combien par jour ? Santé, *Journal des femmes*. <http://santé.journaldesfemmes.fr>.
45. Elaïssi, A., Salah, K. H., Mabrouk, S., Larbi, K. M., Chemli, R., & Harzallah-Skhiri, F. (2011). Antibacterial activity and chemical composition of 20 *Eucalyptus* species' essential oils. *Food Chemistry*; 129(4), 1427-1434.
46. El-Akidi Hassen, H. (1982). Les sucres de dates, les fermentations et les domaines d'application dans le monde arabe. Séminaire sur les sucres de dattes, Baghdad (Irak), 4 (9), 100-111.
47. El-Homaizi, M., Saaidi, M., Oihibi, A., et Cilas, C., (2002). Phenotypic diversity of date-palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) from Morocco. *Genet. Resour. Crop E*, 49, 483 – 490.

48. Elsanhoty, R. M., Al-Turki, I. A., & Ramadan, M. F. (2012). Screening of medium components by Plackett–Burman design for carotenoid production using date (*Phoenix dactylifera*) wastes. *Industrial Crops and Products*, 36(1), 313-320.
49. Espiard E. (2002). Introduction à la transformation industrielle des fruits. Paris (France) : Lavoisier /Tech et Doc. 368 p. (Collection Sciences et Techniques Agroalimentaires).
50. Estanove P. 1990. Note technique : valorisation de la datte. In : Dolle V., Toutain G., Confonti J., Peyon G. Les systèmes agricoles oasiens. Montpellier (France) : CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) – IRFA (Institut de Recherche sur les Fruits et Agrumes), 301-318
51. FAO. (2007). Date palm production. [www.fao.org/docrep/t0681/0681E00.htm](http://www.fao.org/docrep/t0681/0681E00.htm).
52. FAO. (2018). Production mondiale de dattes.
53. FAO. (2021). Proposition relative à la célébration d'une Année international du palmier dattier. [Consulté juillet 2020].
54. Ghnimi, S., Syed, U., Azharul, K., et Kamal-Eldin, A. (2017). Date Fruit (*Phoenix Dactylifera* L.): An Underutilized Food Seeking Industrial Valorization. *NFS Journal* ; 6 : 1-10.
55. Hadden, N. (2018). Dattes : 20 bienfaits, 3 méfaits et 5 propriétés médicinales. Alwosta. <http://www.alwosta.tn>.
56. Hamou H. et Bouchelil A. (2016). L'effet in vitro du miel de datte sur quelques germes pathogènes. Mémoire de Master en biologie : Université Abdelhamis Ibn Badis, Mostaganem (Algérie). 64 p. <http://e-biblio.univ-mosta.dz>.
57. Harrak, H., Boujnah, M.M. (2012). Valorisation technologique des dattes au Maroc. Institut national de la recherche agronomique. P 11-157.
58. ITADS. Institut Technique De Développement De L'agronomie Saharienne. La pâte de dattes sous-produits des dattes, au Services de Développement Agricole et Rural, Biskra (Algérie). <http://www.itdas.dz>
59. Jassim, S.A.A., et Naji, M.A., (2007). Évaluation in vitro de l'activité antivirale d'un extrait de noyaux de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) sur un phage *Pseudomonas*. *Pits on a Pseudomonas Phage*. General Authority for Health Services for the Emirate of Abu Dhabi. Complément basé sur *Evid Alternat Med*, 7(1), 57-62.
60. Jyothi, A.N., Sasikiran K., Nambisan B. et Balagopalan C. (2005). Optimization of glutamic acid production from starch factory residue using *Brevibacterium divaricatum*. *Process Biochem*; 40: 3576 - 3579.
61. Kalogiannis S., Iakovidou G., Liakopoulou-Kyriakides M., Kyriakidis D.A. et Skaracis G.N. (2003). Optimization of xanthane gum production by *Xantomonas campestris* grown in molasses. *Process Biochem* ; 39 : 249-256.
62. Khalil, K.E., Abdel-Bari, M.S., Hafez, N.E., Ahmed, E.Y. (2002). Production, evaluation and utilization of date syrup concentrate (Dibis). *Egyptian Journal of Food Science*, 30(2), 179-203. [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup](https://scholar.google.com/scholar_lookup).
63. Lecheb F., (2010). Extraction et caractérisation physico-chimique et biologique de la matière grasse du noyau des dattes : essai d'incorporation dans une crème cosmétique de soin. Thèse Magister : Université M'hamed Bougara. Boumerdés (Algérie), 114 p.

64. Maatalah, S. (1970). Contribution à la valorisation de la datte algérienne. Mémoire d'Ingéniorat en Agronomie : Institut National Supérieur d'Agronomie El Harrach, Alger (Algérie). 120 p.
65. Mahjoub, A., & Jraidi, Z. (1992). Elaboration d'une boisson gazeuse et d'une confiture aromatisée à partir de deux variétés de dattes. *Revue Institut National Agronomique de Tunisie (INAT)*, Tunis (Tunisie), 7, 37-44.
66. Manickavasagan A., Mohamed Esa M. et Sukumar E. (2012). Dates: production, processing, food and medicinal values: CRC Process, New York (USA).
67. Mansouri, A., Embarek, G., Kokkalou, E., et Kefalas, P. (2005). Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food Chemistry*, 89(3), 411- 420. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.02.051>.
68. Mard, S.A., Jalalvand, K., Jafarinejad, M., Balochi, H., et Naseri, M.K.G. (2010). Evaluation des activités antidiabétiques et antilipémiantes de l'extrait hydroalcoolique de feuilles de palmier *Phoenix dactylifera* et de ses fractions chez des rats diabétiques induits par l'alloxane. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 17(3), 4–13. [ Article PMC gratuit ]
69. Mehayar G.F., Delaimy K.S. et Ibrahim S.A. (2005). Citric acid production by *Aspergillus niger* using date-based medium fortified with whey and additives. *Food Biotechnol*; 19: 137-144.
70. Meroufel, B. (2015). Adsorption des polluants organiques et inorganiques sur des substances naturelles : Kaolin, racines de *Calotropis procera* et Noyaux de dattes. Lorraine : École doctorale Ressources procédés Produits environnement (RP2E).
71. Mechraoui N. et Belkhadem S., (2009). Essai d'incorporation de la farine de dattes variétés « Mech-Degla » en biscuiterie. Mémoire d'ingénieur d'Etat. 98 p.
72. Michael, H.N., Salib, J.Y., et Eskander, E.F. (2013). Bioactivity of diosmetin glycosides isolated from the epicarp of dates, *Phoenix dactylifera*, on the biochemical profile of alloxan-diabetic male rats. *Phytotherapy Research*, 27(5), 699–704. [ PubMed ].
73. Mimouni Y., (2015). Développement de produits diététiques hypoglycémiant à base de dattes molles variétés « Ghars », la plus répandue dans la cuvette de Ouargla. Doctorat en Science Biologiques : Université de Ouargla, Ouargla (Algérie). 169 p.
74. Ministre de l'Agriculture, (2001). Statistiques agricoles. Série B : Ministère de l'Agriculture.
75. Mohammed, M. A., et Ahmed, A. A. (1981). Libyan date syrup (rub-at-tamer). *Journal of Food Science*, 46(4), 1162-1166.
76. Mouffok A., (2017). Étude de la production d'acide glutamique à partir de jus de datte par *Corynebacterium glutamicum* 2262 thermo-inductible. Thèse de Doctorat en Biologie : Université Ferhat Abbas Sétif 1, Sétif (Algérie). 159 p.
77. Moosavi-Nasab, M., et Yousefi, A.R., (2011). Biotechnological production of cellulose by *Gluconacetobacter Xylinus* from agricultural waste. *Iranian Journal of Biotechnology*, 9(2), 94-11.
78. Munier, P. (1973). Le palmier dattier. Paris (France) : Maisonneuve et Larose. 221 p.
79. Nancib N., Nancib A. et Boudrant J. (1997). Use of waste products in the fermentative formation of baker's yeast biomass by *Saccharomyces cerevisiae*. *Biores. Technol*, 60, 67-71.
80. Nandakumar R., Yoshimune K., Wakayama M. et Moriguchi M. (2003). Review: microbial glutaminase: biochemistry, molecular approaches and applications in the food industry. *Journal Mol Catal B: Enzymatic* ; 23 : 87-100.

81. Noui, Y. M. (2017). Fabrication et caractérisation des produits alimentaires élaborés à base de dattes (Phoenix dactylifera-L.): Université de Batna L'hadj Lakhdar, Batna.
82. Radwan H., Alanazi F.K., Taha E.I., Dardir H.A. et Moussa I.M. (2010). Development of a new medium containing date syrup for production of bleomycin by Streptomyces mobaraensis ATCC 15003 using response surface methodology. Afr J Biotechnol ; 9 : 5450-5459.
83. Rahman, M.S., Kasapis, S., Al-Kharusi, N.S.Z., et Al (2007). Composition characterisation and thermal transition of date pits powders. Journal of Food Engineering, 80(1), 1-10.
84. Rahmani, A. H., Aly, S.M., Ali, H., Babiker, A. Y., Srikar, S., et Khan, A. A. (2014). Therapeutic effects of date fruits (Phoenix dactylifera) in the prevention of diseases via modulation of anti-inflammatory, anti-oxidant and anti-tumour activity. International Journal of Clinical and Experimental Medicine ; 7(3) : 483–491.
85. Salah R.B., Jaouadi B., Bouaziz A., Chaari K., Blecker C. et Derrouane C. (2011). Fermentation of date palm juice by curdlan gum production from Rhizobium radiobacter ATCC 6466TM: purification, rheological and physicochemical characterization. LWT-Food Sci Technol; 44: 1026-1034.
86. Shimizu H. et Hirasawa T. (2006). Production of glutamate and glutamate-related amino acids: molecular mechanism analysis and metabolic engineering. Microb Monogr ; 5 : 1-38.
87. Slimani A. et Hamra M., (2018). Valorisation des différents produits secondaires des dattes Cas de la Wilaya d'Adrar. Mémoire de Master Académique en Agronomie : Université Ahmed Draïa, Adrar (Algérie). 90 p.
88. Sokollek S.J., Hertel C. et Hammes W.P. (1998). Cultivation and preservation of vinegar bacteria. J Biotechnol; 60: 195–206.
89. Tavakkoli, M., Hamidi-Esfahani, Z., Azizi, M.H. (2012). Optimization of Corynebacterium glutamicum glutamic acid production by response surface methodology. Food and Bioprocess Technology ; 5(1) : 92–99.
90. Toutain G. (1979). Une approche globale : L'éco-système saharien, mise en valeur des oasis à palmeraies dattières. In : Maitrise de l'espace agricole et développement en Afrique tropicale : logique paysanne et rationalité technique. Paris : Ostrom, p. 419-425. (Mémoire Ostrom ; 89). Maitrise de l'Espace Agricole et Développement en Afrique Tropicale : Logique Paysanne et Rationalité Technique : Colloque, Ouagadougou (BF), 1978/12/04-08.
91. Touzi A. (1997). Valorisation des produits et sous-produits de la datte par les procédés biotechnologiques. Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte", CIHEAM - Options Méditerranéennes : 214.
92. Yadav A.K., Bipinraj N.K., Chaudhari A.B. et Kothari R.M. (2011). Production of L(+)lactic acid from sweet sorghum, date palm, and golden syrup as alternative carbon sources, Starch; 63: 632-636.
93. Zhang H. et Nishinari K. (2009). Characterization of the conformation and comparison of shear and extensional properties of curdlan in DMSO. Food Hydrocolloids; 23: 1570-1571.



## RESEARCH ARTICLE

# Phytonutrient Effects of Date Pit Extract against Azoxymethane-Induced Oxidative Stress in the Rat Colon

Mostafa Ibrahim Waly, Bushra Rashid Al-Ghafri, Nejb Guizani, Mohammad Shafiur Rahman\*

### Abstract

Plants and their by-products offer a diverse mixture of chemical constituents like natural antioxidants. Date-pits are rich in phenolic compounds that have antioxidant potential. The main objective of this study was to investigate the protective effect of a date-pit extract (DPE) against AOM-induced colonic carcinogenicity and oxidative stress. Thirty-two weanling male Sprague-Dawley rats were randomly divided into four groups (eight rats in each group). All rats were fed basic diet and water *ad libitum*, and randomly distributed per treatment groups as follows: negative controls injected with normal saline once a week for two weeks, a cancer group injected intra-peritoneally with azoxymethane (15mg/kg body weight) for two consecutive weeks, and DPE treated groups receiving the extract via the oral route (1.5ml/day) for the entire experiment in the presence or absence of AOM injection. Results showed that DPE contained phytonutrients that were capable of inhibiting chemically-induced oxidative stress in the rat colonic cells. In those animals that consumed DPE, a protective effect was observed against AOM-induced oxidative stress in rat colonic cells as evident by a significant decrease in MDA and oxidized DCF formation in AOM injected and DPE fed groups. It is concluded that DPE has potential antioxidant and anticarcinogenic properties.

**Keywords:** Date pit extract - oxidative stress - colon cancer - azoxymethane - total antioxidant capacity

*Asian Pac J Cancer Prev*, 16 ( 8 ), 3473-3477

### Introduction

Cancer is becoming the most important public health burden around the globe. The consumption of diet-containing carcinogens is associated with increasing risk of cancer in the colorectum, lung, prostate and breast, and it was documented that high consumption of plant-based foods might decrease the cancer risk (Abdull Razis and Noor, 2013). The protecting effects of plant-based foods and their byproducts have been attributed to their high amounts of phytonutrients that act as natural antioxidants against oxidative stress-mediated chronic disease, including cancer (Gurusak and DellaPenna, 1999).

Natural antioxidants are extensively studied for their capacity to protect organisms and cells from damage brought on by free radicals (Silva et al., 2007). As a matter of fact each cell is endowed by nature with adequate protective mechanisms against any harmful effects of free radicals, however, when it gets exposed to adverse physicochemical, environmental or pathological agents such as atmospheric pollutants, cigarette smoking, ultraviolet rays, radiation, toxic chemicals and over nutrients, this delicately maintained balance is shifted in favor of pro-oxidants resulting in oxidative stress (Devasagayam et al., 2004). Oxidative stress is considered

a cause of numerous ageing and degenerative diseases (Cazzi et al., 1997) including colon cancer. Azoxymethane (AOM) acts as a colon cancer inducing agent in experimental rats and the mechanism is oxidative stress dependent (AnilKumar, 2010; Al-Numair et al., 2011; Waly et al., 2012).

Colon cancer is one of the most common malignancies in many regions of the world. The etiology of colon cancer is complicated and includes both genetic and environmental factors among the environmental factors; the dietary habits play a major role. Low intake of fibers, fruits and vegetables; and high intake of fat have been related with increased risk of colon cancer. It has been estimated that 30-40% of all tumors can be prevented with a correct lifestyle and diet, in particular colon cancer (Rajamanickam and Agarwal, 2008). Colon cancer is thought to arise from the accumulation of mutations in a single epithelial cell of the colon and rectum (Fearon and Vogelstein 1990), usually benign. However these changes, if remained untreated, some develop into cancer over time. It is recognized as the third most common cancer worldwide with high morbidity and mortality, and the fourth common cause of death (Sharma et al., 2014).

Fruits of the date palm are vital component of diet and commonly consumed in many parts of the world (Besbes

Department of Food Science and Nutrition, College of Agricultural and Marine Sciences, Sultan Qaboos University, Muscat, Oman.

\*For correspondence: [shafiur@squ.edu.om](mailto:shafiur@squ.edu.om)

*Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, Vol 16, 2015 **3473**

# Hypoglycemic effect of an extract from date seeds on diabetic rats

Ahmed F. El-Fouhil, MSc, PhD, Aly M. Ahmed, MSc, PhD, Hasem H. Darwish, MD.

## ABSTRACT

**الأهداف:** للتحقق من كفاءة مستخرج مائي من أنوية التمر في علاج الجرذان البيضاء المصابة بداء السكري.

**الطريقة:** أجريت الدراسة بقسم التشريح، كلية الطب، جامعة الملك سعود خلال الفترة من 1 نوفمبر 2008م حتى 31 ديسمبر 2009م. وقد استخدم في هذه الدراسة 80 جرذ أبيض بالغ والتي تم توزيعها على 4 مجموعات. استخدمت جرذان المجموعة الأولى كمجموعة ضابطة. وأعطيت جرذان المجموعة الثانية جرعة يومية من المستخرج قدرها 10 مليلتر بالفم. أصيبت جرذان المجموعتين الثالثة، والرابعة بداء السكري بواسطة حقنها بعقار ستربتوزوتوسين. ثم تم خضوع هاتين المجموعتين للعلاج بالانسولين بجرعة قدرها 3 وحدات عالمية في اليوم لمدة 8 أسابيع. بالإضافة إلى إعطاء جرذان المجموعة الرابعة نفس الجرعة اليومية من المستخرج المعطاة للمجموعة الثانية. وقد تم قياس مستوى الجلوكوز الصائم بالدم لكل جرذ بمعدل مرة واحدة أسبوعياً كما أنه في نهاية التجربة تم قياس مستوى الهيموجلوبين (HbA1c) لكل جرذ.

**النتائج:** ولقد أوضحت النتائج وجود تغير مهم بين متوسط مستويات الجلوكوز بالدم للمجموعتين الثالثة والرابعة بدءاً من الأسبوع الثاني حتى نهاية التجربة. كما أوضحت النتائج أن مقارنة متوسط مستويات الجلوكوز بالدم لجرذان المجموعة الرابعة كل أسبوعين قد أظهرت انخفاضاً مهماً حتى الأسبوع السادس، وأثبتت النتائج أن متوسط نسبة الهيموجلوبين لجرذان المجموعة الرابعة قد انخفض ملحوظاً مقارنة بجرذان المجموعة الثالثة.

**خاتمة:** توضح هذه النتائج أن مستخرج أنوية التمر يعد مخفضاً لنسبة الجلوكوز بالدم، وأن هذا المستخرج مصحوباً بالانسولين يؤدي إلى انخفاض نسبة جلوكوز الدم بدرجة ملحوظة في اتجاه النسب الطبيعية مقارنة مما ينتج عن استخدام الأنسولين بمفرده لعلاج الجرذان البيضاء المصابة بداء السكري.

**Objectives:** To investigate the efficacy of an aqueous extract from date seeds on diabetic rats.

**Methods:** The study was performed in the Department of Anatomy, College of Medicine, King Saud University, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia between November 2008 and December 2009. Eighty adult albino rats were divided into 4 groups. Group 1 was used as healthy control. Group 2 was given daily ingestions of 10 ml of the date seed extract. Animals of groups 3 and 4 were made diabetic by injection of streptozotocin. Diabetic rats of group 3 received daily subcutaneous injections of 3 IU/day of insulin for 8 weeks while group 4 received ingestions of 10 ml of extract in addition to insulin. Fasting blood glucose levels were measured once weekly. Glycosylated hemoglobin (HbA1c) was also estimated.

**Results:** There is a significant change in the mean blood glucose levels between group 3 and group 4 from week 2. The mean blood glucose levels of group 4, every 2 consecutive weeks, showed a significant decrease until week 6. The HbA1c was significantly lower in group 4 compared to group 3.

**Conclusion:** The hypoglycemic effect of date seed extract combined with insulin, decreases the blood glucose level significantly toward normal when compared to the effect of insulin administered as a single drug for treatment of diabetes.

*Saudi Med J 2010; Vol. 31 (7): 747-751*

*From the Department of Anatomy, College of Medicine, King Saud University, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia.*

*Received 21st April 2010. Accepted 1st June 2010.*

*Address correspondence and reprint request to: Dr. Ahmed F. El-Fouhil, Department of Anatomy, College of Medicine, King Saud University, PO Box 2925 (28), Riyadh 11461, Kingdom of Saudi Arabia. Tel. +966 (1) 4671314. Fax. +966 (1) 4671300. E-mail: ahmedfathala@hotmail.com*

**Disclosure.** This study was funded by the Deanship of Scientific Research, King Saud University, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia (Research Project No. 07-610).

## Composés bioactifs

### Extraction et composition chimique d'huile de noyaux de dattes algériennes

Extraction and chemical composition of algerian date seeds oil

Zahida BOUSSENA<sup>1\*</sup>, Mustapha KHALI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département d'Agronomie Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université de Blida 1, Algérie. <sup>2</sup>Département de Biologie. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université de Blida 1. Algérie

Reçu le 02 mars 2016, Révisé le 27 mai 2016, Accepté le 15 décembre 2016

\*Auteur correspondant : boussnazahida@yahoo.fr

**Résumé Introduction.** Le fruit du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) est composé d'un péricarpe charnu et d'un noyau. Le poids moyen des noyaux de dattes (graines) s'étend entre 13% et 15% du poids de la datte. Le noyau de datte est riche en sucre, en minéraux, en particulier le fer et en lipides. **Objectif.** Analyser la composition chimique de l'huile des noyaux de dattes algériennes après extraction. **Matériel et méthodes.** Les noyaux de quatre variétés de dattes ainsi que leur mélange composé de 50% Deglet noir, 20% Degla baida, 20% Mech degla et 10% Hamraya ont été étudiés. L'extraction de l'huile à partir de la farine de noyaux de dattes a été effectuée à l'aide du Soxhlet avec de l'éther de pétrole à 40-60°C. Les huiles ont été converties en esters méthyliques selon la méthode ISO5508-1990. Les acides gras des esters méthyliques ont été analysés par chromatographie phase gazeuse. **Résultats.** Le taux de matières grasses varie de 6,20 à 10,39% et celui du mélange est de 11,67%. L'analyse chromatographique a révélé que l'acide gras insaturé (AGI) majoritaire dans l'huile des quatre variétés de noyaux dattes est l'acide oléique à des valeurs moyennes de 36,17 à 41,61%, et celui du mélange est de 35,50%. Le principal acide gras saturé (AGS) est l'acide laurique dont les valeurs moyennes s'étendent de 7,14 à 23,59% et celle du mélange est de 29,37%. Des quantités moyennes en acide myristique, palmitique et linoléique sont comprises entre 6,65 et 15,99% et celle du mélange est de 5,53%. Les acides stéarique, caprique et caprylique ont été retrouvés à de faibles quantités entre respectivement 2,24% et 3,64%, 0,13% et 0,48%, 0,10% et 0,44% et celui du mélange est de 3,38%, 1,18% et 0,77%. Les pourcentages des AGS est de 23,32% à 40,58% et celui du mélange est de 58,95% et celui des AGI est de

## Résumé :

Les dattes sont le fruit de palmier à haute valeur nutritive et énergétique, qui se répand dans les zones désertiques. L'Algérie est considérée comme l'un des pays producteurs de dattes et malgré ça, ce secteur en Algérie fait face à de nombreuses difficultés liées aux conditions techniques et sociales. Beaucoup des recherches ont été menées sur les sous-produits des dattes. Notre objectif à travers une synthèse de quelques articles porte sur la transformation et la valorisation des noyaux des dattes et leurs effets sur la santé. Les résultats obtenus montrent l'effet hypoglycémiant du noyau de datte associé à l'insuline, antioxydant et des effets anticancérigènes, qui lui permettent d'être utilisé dans divers domaines médicaux, nutritionnels, pharmaceutiques et même cosmétiques grâce à la richesse de son huile en acides gras monoinsaturés essentiels qui sont bénéfiques pour la peau.

En conclusion, les dattes en général et leurs sous-produits en particulier sont bénéfiques pour la santé, les résultats obtenus encouragent l'utilisation des noyaux de dattes dans les différents domaines.

**Mots clés :** dattes – sous-produits – noyaux de dattes – effets sur la santé – usages des noyaux de dattes

## Abstract:

Dates are the fruit of palm trees with high nutritional and energy value, which spread in desert areas. Algeria is considered one of the date-producing countries and despite this, this sector in Algeria faces many difficulties related to technical and social conditions. There is a lot of research that has been done on the by-products of dates. Our objective is to make a synthesis of some articles which spoke about the effects of date pits on health. The results obtained show its hypoglycemic effect with its association with insulin and containing antioxidants and anti-carcinogens, which allow it to be used in various medical, nutritional, pharmaceutical and even cosmetic fields thanks to the richness of its oil in essential monounsaturated fatty acids which are beneficial for the skin.

Summing up, dates in general and their by-products in particular are beneficial to health, with the results supporting the consumption of date pits and encouraging their use in deferent fields after conducting additional studies.

**Keywords:** dates – by-products – date pits – health effects – uses of date pits

## ملخص:

التمر هو فاكهة أشجار النخيل ذو القيمة الغذائية والطاقة العالية، ينتشر في المناطق الصحراوية. تعتبر الجزائر من الدول المنتجة للتمر وعلى الرغم من هذا، يواجه هذا القطاع في الجزائر العديد من الصعوبات المتعلقة بالظروف الفنية والاجتماعية. هناك الكثير من الأبحاث التي تم إجراؤها على المنتجات الثانوية للتمر. هدفنا هو عمل توليف لبعض المقالات التي تحدثت عن آثار حفر التمر على الصحة. تظهر النتائج التي تم الحصول عليها تأثيره الخافض لسكر الدم مع ارتباطه بالأنسولين واحتوائه على مضادات الأكسدة والعوامل المضادة للسرطان ، مما يسمح باستخدامه في مختلف المجالات الطبية، الغذائية والصيدلانية وحتى التجميلية بفضل ثراء زيتته بالأحماض الدهنية الأحادية الأساسية المفيدة للبشرة.

باختصار، فإن التمر بشكل عام ومنتجاته الثانوية بشكل خاص مفيدة للصحة، النتائج تسمح استهلاك نوى التمر وتشجع على استخدامه في مجالات مختلفة بعد إجراء دراسات إضافية.

**الكلمات المفتاحية :** التمر - المنتجات الثانوية - نوى التمر - الآثار الصحية - استخدامات نوى التمر.