

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

Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCCEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de
l'Univers



Département De Biologie



MÉMOIRE

Présenté par

AOUCHANE Naima et DJEDID Ikram

En vue de l'obtention du Diplôme de MASTER

En Physiologie cellulaire et Physiopathologie

Thème

Impact des noyaux de dattes sur la santé

Soutenu le juin 2021, devant le jury composé de :

Examinatrice : Bouanane Samira,	Professeur,	Université de Tlemcen
Encadreur : Karaouzene Nesrine Samira,	Maître de conférences A,	Université de Tlemcen
Examinatrice : Baba Ahmed Fatima Zohra,	Professeur,	Université de Tlemcen

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

*On tient tout d'abord à remercier **ALLAH** Le tout Puissant et Miséricordieux, qui nous a donné la force, la volonté et la patience d'accomplir ce modeste travail et d'aller jusqu'au bout de nos études.*

*Un grand merci à notre encadreur **M^{lle} KARAOUZENE Nesrine Samira** Maître de conférences classe A à l'université de Tlemcen, faculté des SNV-STU, département de Biologie, pour sa disponibilité, sa gentillesse, son orientation et ses précieux conseils au cours de cette expérience, nous aurons aimés en partager encore bien plus à vos côtés. De plus nous vous exprimons notre infinie gratitude et nous vous apprécie autant pour votre travail que pour votre personne.*

Nous remercions également les membres du jury :

***Mme BOUANANE SAMIRA**, Professeur à l'université de Tlemcen, faculté des SNV-STU, département de Biologie, et **Mme BABA AHMED FZ**, Professeur à l'université de Tlemcen, faculté des SNV-STU, département de Biologie pour avoir accepté d'examiner ce travail, ce fut un honneur pour nous d'être une des personnes ayant eu la chance d'acquérir du savoir de votre part.*

A tous les enseignants du département de Biologie qui ont contribué à notre formation.

Dédicace

Je dédie ce modeste mémoire :

A mes chers parents qui m'ont dirigé et suivi pendant toutes mes années d'étude et surtout ma mère pour ses sacrifices de tout instant, sa patience sans limite et l'éducation qu'elle m'a donnée, je lui dit merci mille fois.



A ma sœur et mon frère. A toute ma famille.



A mes chers copines : Ibtissem, Houda, Chaimaa pour leur soutien et leur amitié.



A ma collègue de laboratoire : Chaimaa. A, Aouchane Naima mon binôme avec qui j'ai partagé les joies et les difficultés relatives à la réalisation de ce mémoire, notre entente n'a connu aucune faille malgré tout ce qu'on a pu endurer depuis le début de ce travail.



Enfin, A toute ma promotion de Master 2 Physiologie cellulaire et physiopathologie et tous les enseignants qui ont contribué à mon apprentissage.

IKRAM

Dédicace

Je ne trouve aucun mot ou expression, qui vont exprimer mes vifs sentiments de gratitude, je dédie ce modeste mémoire à toutes les personnes qui me sont chères :

A Ma très chère mère YAMINA qui a œuvré pour ma réussite, de part son soutien, son amour, son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

A Mon très cher Père MOHAMMED Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Ce travail est le fruit des sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années.

A Ma belle sœur RAHMA qui m'a aidé et supporté dans les moments difficiles et pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

A ma très chère grande mère REKAI (BARKOKA) que j'aime beaucoup



A Mes chers frères NASRE-EDDIN et ZAKARYA



A mes chères amie AMMARA, SOUHEYLA, HANANE et NESRINE



A ma binôme IKRAM DJEDID et A tous mes aimables amis



A toute la promotion de Master II Physiologie cellulaire et physiopathologie.

NAIMA

Liste des figures

Figure 1 : Photo de palmier dattier (<i>Phoenix Dactylifera</i> L).....	5
Figure 2 : La morphologie de palmier dattier.....	6
Figure 3 : Fruit et graine de dattier.....	7
Figure 4 : Stade de maturité du fruit de palmier dattier.....	8
Figure 5 : Les variétés de dattes en Algérie.....	10
Figure 6 : Les noyaux de dattes.....	11
Figure 7 : Morphologie du noyau de datte.....	12
Figure 8 : Huile de noyaux de dattes et la poudre de noyaux de noyaux de dattes	21
Figure 9 : Produits cosmétiques de beauté des yeux et de maquillages.....	22

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification des dattes selon leur consistance.....	9
Tableau 2 : Les caractérisations morphologiques de noyau selon les variétés de dattes.	12
Tableau 3 : Teneur en eau des noyaux de dattes en (%)......	14
Tableau 4 : Teneur en sucre présente dans différente ND en (%)......	14
Tableau 5 : Teneur en matière grasse des ND en (% MS)......	15
Tableau 6 : Composition en éléments minéraux des noyaux de dattes.....	17
Tableau 7 : Teneur en cendres des noyaux de dattes en (% MS)......	17

Liste des abréviations

% : Pourcentage

ADN : Acide désoxyribonucléique

ALP : Phosphatase Alcaline

ALT : Alanine Amino Transférase

AqPDS : The Aqueous Suspension of P_Dactylifera Seeds

AST : Aspartate aminotransférase

BSA : Albumine sérique bovine

Ca : Calcium

CAT : L'activité de la catalase

CCL₄ : Tétrachlorure de carbone

CRP : Protéine C-réactive

Cu : Cuivre

DASE : Rats diabétiques qui ont reçu l'extrait aqueux des noyaux de la variété Ajwa

DC : Lot de rats diabétiques qui ont reçu de l'eau distillé

DCIN : Rats diabétiques traités par l'insuline (2 U/ jour).

DES : Extrait Méthanolique des Graines de Dattes

DSSE : Rats diabétiques qui ont reçu l'extrait aqueux des noyaux de la variété Sukkari

Fe : Fer

GSH : Détermination du Glutathion Réduit

GST : Glutathione S-Transférase

HbA1c : Hémoglobine glycosylée

HC : Contrôle Sain

IL-6 : Interleukine-6

K : Potassium

MDA : ManolDiAldéhyde

Mg : Magnésium

Mn : Manganèse

MS : Matière Sèche

Na : Sodium

NASE : Rats non diabétiques qui ont reçu l'extrait aqueux des noyaux de la variété Ajwa

NC : Négatif contrôle

NCWT : Lot de rats non diabétiques qui ont reçu de l'eau distillé

ND : Noyaux de Dattes

NO : Oxyde Nitrique

NSSE : Rats non diabétiques qui ont reçu l'extrait aqueux des noyaux de la variété Sukkari

P : Phosphore

PC : Contrôle Positif

PD : Palmier Dattier

PND : Poudre de Noyaux de Dattes

SOD : Superoxyde Dismutase

STZ : Streptozotocine

TAoC : Capacité Antioxydante Totale

TBARS : Acide thiobarbiturique NO : Niveau d'oxyde nitrique

TC : Cholestérol total

TG : Triglycérides

Zn : Zinc

TABLE DE MATIERE

Introduction	1
Synthèse bibliographique	
I. Généralité sur le palmier dattier	3
I.1. Définition.....	3
I.2. Etymologie.....	3
I.3. Description botanique ou morphologique du palmier dattier.....	3
I.3.1. Organes végétatifs.....	3
I.3.2. Organes reproducteurs.....	4
I.4. Exigence écologique.....	4
II. Les Dattes	7
II.1. Description de la datte.....	7
II.2. Les différents stades de développement de la datte.....	8
II.3. Classification des dattes.....	9
II.4. Les variétés de datte en Algérie.....	9
III. Les Noyaux de Dattes	11
III.1. Définition.....	11
III.2. Caractéristique physico-chimique des noyaux de dattes.....	12
III.2.1. Caractéristique physique des noyaux de dattes.....	12
III.2.2. Caractéristique chimique des noyaux de dattes.....	13
III.2.2.1. Teneur en eau.....	13
III.2.2.2. Teneur en fibre.....	13
III.2.2.3. Teneur en sucre.....	13
III.2.2.4. Teneur en polyphénols.....	13
III.2.2.5. Protéines.....	15
III.2.2.6. Matière grasse.....	15
III.2.2.7. Eléments minéraux.....	15
III.2.2.8. Cendre.....	16
III.3. Différents utilisations des noyaux de dattes.....	16
III.3.1. Alimentation humaine.....	16
III.3.2. Alimentation animale.....	16
III.3.3. Extraction des polysaccharides.....	16
III.3.4. Fabrication de charbon actif.....	18
III.3.5. Action pharmacologique de l'huile du noyau de dattes.....	18
III.3.6. Autre utilisation	18
IV. Effets des noyaux de dattes sur la santé	19
IV.1. Prévention des dommages sur l'ADN	19

IV.2. Traitement des troubles de la glycémie	19
IV.3. Activité antivirale.....	19
IV.4. En cosmétologie.....	20
IV.5. Effet antioxydant.....	20
IV.6. Activité antiseptique.....	20
IV.7. Activité contre les maladies cardiovasculaires.....	20
Analyse des articles	
Article 1.....	23
Article 2.....	24
Article 3.....	27
Article 4.....	28
Discussion des résultats.....	31
Conclusion.....	33
Références Bibliographiques.....	34
Annexe	
Résumé	

Introduction

Introduction

L'Algérie occupe une place importante dans la production de dattes. En effet, elle est classée au quatrième rang mondial, avec plus de 18 millions de palmiers et plus de 800 variétés, dont les plus importantes sont Deglet-Nour, Ghars et Mech-Degla (**Benziouche et Cheriet, 2012**). Ce classement vient après les Émirats Arabes Unis qui présentent 40 millions de palmiers, l'Arabie saoudite ayant 28,5 millions de palmiers et l'Irak présentant 21 millions de palmiers. L'Égypte, la Tunisie et le Maroc viennent après l'Algérie avec 15,5, 5,5 et 4,5 millions de pieds respectivement. Beaucoup d'études, ont montré la difficulté du bon fonctionnement de la filière dattes en aval (difficultés de commercialisation), notamment sur le marché international (**Belguedj, 2004 ; Benziouche, 2012**). Cela conduit parfois à un phénomène d'érosion génétique et peut entraîner l'abandon des anciennes palmeraies. Tirant profit des expériences extérieures, de nombreux mécanismes sont appliqués ou en cours de mise en place en Algérie, pour la promotion des exportations et la valorisation des dattes, comme des labels « produits de terroir » et « agriculture biologique » (AB) (**Belguedj, 2004 ; Benziouche, 2012**).

Les dattes sont nutritives et sont l'un des meilleurs aliments énergétiques. Elles sont riches en sels minéraux, en fibres (cellulose et pectines), en vitamines (surtout celles des groupes B et caroténoïdes), en tanins et en acides organiques. Elles contiennent également des sucres réducteurs (glucose, fructose) et non réducteurs (saccharose). Ce fruit est principalement composé d'eau, de protide et de lipide. Les dattes se distinguent les unes des autres par différents critères tels que le goût, la forme, la couleur, le mode de conservation et l'utilisation en industrie agroalimentaire (**Tirichine, 2010**).

Les noyaux de dattes sont un des sous-produits issus de dattes. Grâce à des procédés biotechnologiques, les dattes sont transformées en dattes dénoyautés, pâte de dattes, sirop de dattes, jus de dattes,... (**Boussena et Khali, 2016**). Les graines de dattes ont plusieurs propriétés médicinales étonnantes. Elles aident à prévenir les reins et le foie contre la toxicité et les dommages. Elles ont un effet hypoglycémiant et hypolipidémique en raison de leurs contenues en fibres. En effet, elles sont utiles dans le traitement des problèmes sanguins liés aux sucres et aux lipides comme le diabète et les maladies cardiovasculaires (**Lahreche et Chiha, 2016**).

Les noyaux de dattes sont utilisés dans l'alimentation humaine pour la fabrication de pain, de farine, de pâte, de café,... et dans l'alimentation animale, ils représentent un excellent

Introduction

aliment de bétail. Ils sont connus aussi pour leurs propriétés antimicrobiennes et antivirales (Al-Farsi et Lee, 2008 ; Khali et al., 2014; Ghnimi et al., 2015).

En cosmétologie, ils sont utilisés dans le but de bonifier la beauté et la santé de la peau à usage externe et les cheveux. Ils sont aussi efficaces pour la production de charbon actif (Erhayem et al., 2016 ; Pasalaria et al., 2017).

L'objectif de notre travail consiste à étudier l'impact de ces noyaux de dattes sur la santé en analysant quatre articles de synthèse.

Synthèse Bibliographique

I. GENERALITE SUR LE PALMIER DATTIER

I.1. Définition

Le palmier dattier (*Phoenix Dactylifera*L.) est l'une des espèces végétales les plus vieilles très connues par leurs fruits comestibles sucrés (Khaled et al., 2019) (Figure 1). Il est cultivé dans des régions sahariennes et présahariennes, il s'adapte aux conditions climatiques difficiles (Gourchala, 2015).

I.2. Etymologie

Le nom scientifique du palmier dattier (PD) est *Phoenix Dactylifera*L. Le terme générique est un nom antique, utilisé par les grecs pour dénommer les plantes de ce genre. Celui-ci dérive de *phoenix* = phénicien, de *dactylus* = dattes (du grec *dactylos*) et *fero* = je porte, soit « porteur de dattes » (Djerbi, 1994). Il existe des arbres males appelés communément « *Dokkars* ou *pollinisateurs* » et des arbres femelles « *Nakhla* » (Chaibi et al., 2002). Ces arbres constituent une véritable source nutritionnelle ayant une importance écologique et socio-économique pour les populations sahariennes (Benyagoub, 2011).

I.3. Description botanique ou morphologique du palmier dattier (organes végétatifs et organes reproducteurs)

I.3.1. Organes végétatifs

❖ **Stippe** : C'est la tige non ramifiée elle est de couleur marron brune. Le tronc est généralement monopodique et recouvert à sa surface par la base des palmes coupées « *cornafs* » recouvertes à leurs tour par un fibrillum « *Lif* » (Sedra, 2001) (Figure 2).

❖ **Palmes** : Sont des feuilles composées, pennées issues du bourgeon terminal. Leur structure change suivant la variété, l'âge et les conditions environnementales. Les palmes adultes peuvent mesurer jusqu'à 6mètres de longueur et présentent 3 segments différents : le pétiole, le segment à épines et le segment à folioles (Figure3) (Zaid, 2002).

❖ **Système racinaire** : Les racines du palmier dattier sont classées en quatre grands types : les racines respiratoires, les racines de nutrition, d'absorption et les racines du faisceau pivotant. L'organisation du système racinaire du palmier dattier (PD) au stade adulte n'a pas fait objet d'étude approfondie et cela est probablement dû à la difficulté d'accès au système racinaire (Mimoun, 2014 ; Bouguedoura, 2015).

I.3.2. Organes reproducteurs

- ❖ L'inflorescence se développe dans la région coronaire du stipe à partir de bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes. Le palmier étant dioïque, les fleurs mâles et femelles sont portées par des individus distincts et sont donc différents morphologiquement.

- ❖ La datte est une baie monosperme et portée par un régime composé d'un long pédoncule et d'un rachis ramifié en épillets florifères (**Cros-Balthazard, 2012**).

I.4. Exigence écologique

Le PD est une plante d'intérêt écologique, économique et social majeur pour de nombreux pays des zones arides. Il exige des conditions écologiques spécifiques comme :

- ❖ **La température élevée** : Le PD est une espèce thermophile.

- ❖ **L'humidité** : Le PD est très sensible à l'humidité de l'air pendant la période de fructification et de floraison.

- ❖ **La lumière** : C'est une espèce héliophile.

- ❖ **L'eau** : Le palmier peut vivre en atmosphère sèche, il est pourvu des racines qui absorbent l'eau du sol. Les apports en eau doivent être suffisants pour couvrir tous les besoins du PD.

- ❖ **Le sol** : Le comportement de palmier dattier diffère selon le type de plantation (**Gilles, 2000**).



Figure 1 : Photo de palmier dattier (*Phoenix Dactylifera. L*) (Khaled et al., 2019)

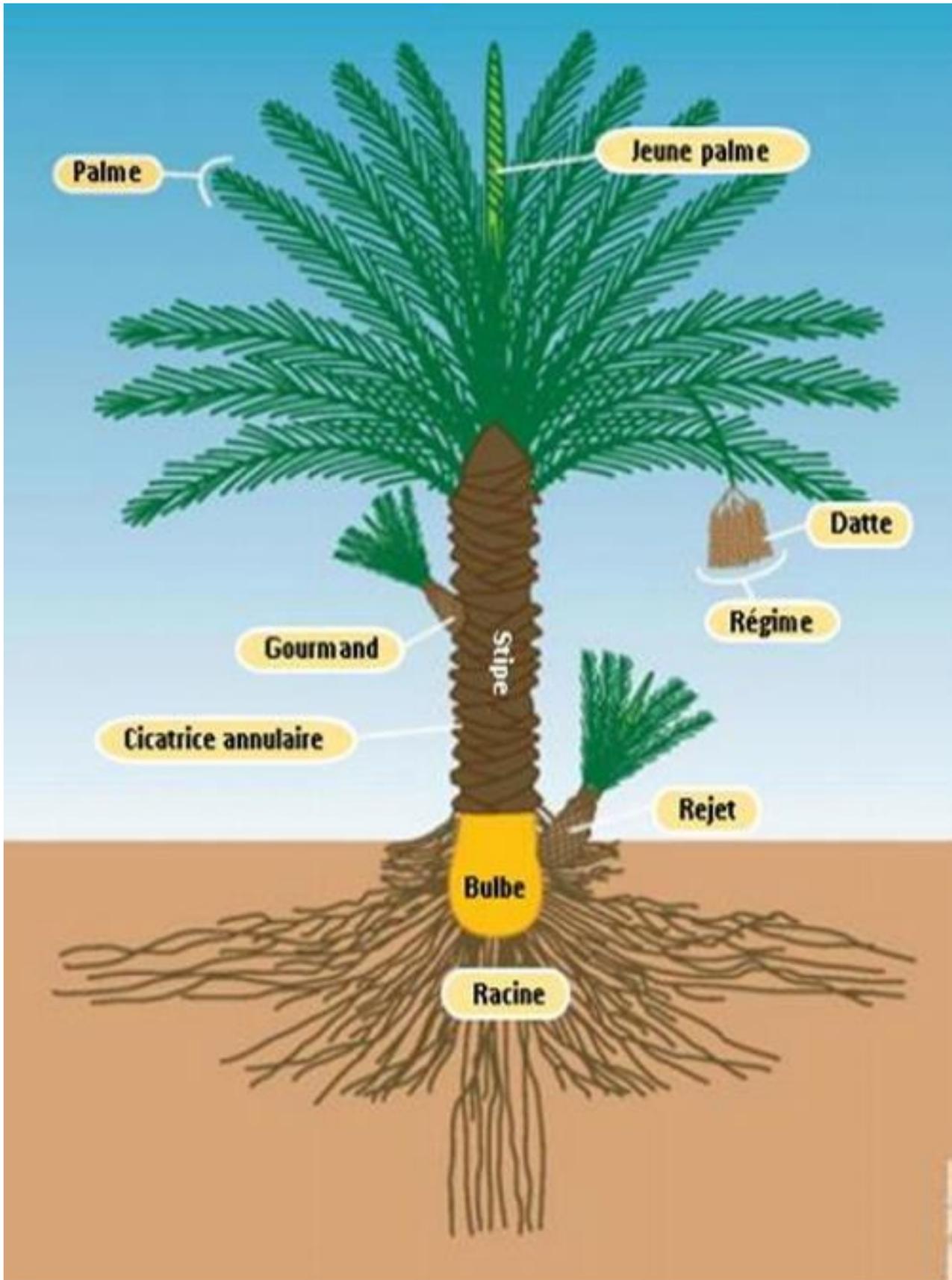


Figure 2 : La morphologie de palmier dattier (Cirad, 2013)

II. LES DATTES

II.1. Description de la datte

La datte est une baie de forme généralement allongée. Elle est revêtue d'une pellicule lisse, mince, sous cette pellicule il existe une pulpe grasse, épaisse, douce, sucrée. Il existe des variétés sphériques dont les dimensions varient considérablement de 1,5 à 7cm de longueur et d'un poids de 2 à 15 g. La couleur varie du blanc jaunâtre au brun très foncé, presque noir, en passant par l'ambre, le rouge et le brun (**Ben Mbarek et Deboub, 2015**). La datte est composée de deux parties ; une partie non comestible « noyau » et une partie comestible « pulpe ou chair » (**Figure 4**) (**Retima, 2015**) composée par :

- ❖ L'endocarpe : Une seule graine entourée de parchemin fibreux.
- ❖ Le mésocarpe : Charnu, de consistance variable.
- ❖ Péricarpe : La peau de la datte (**AlAlawi et al., 2017**).

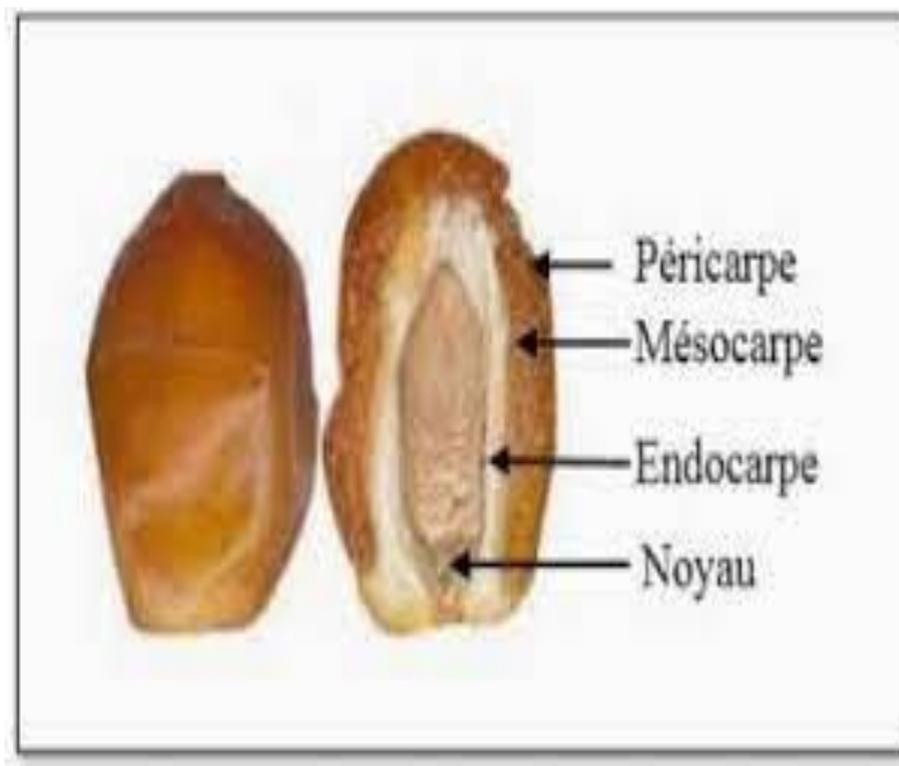


Figure 3 : fruit et graine du dattier (Retima, 2015)

II.2. Les différents stades de développement de la datte

Il y a différents stades de maturité de la datte, dans une palmeraie d'El-Oued. Chaque étape de la maturation de la datte a été identifiée ce qui permet de suivre l'évolution du fruit au cours de son développement. Les expressions utilisées sont celle de la nomenclature Irakienne (Dowson et Aten, 1973; Munier, 1973 ; Peyron et Gay, 1988).

- ❖ **Le stade Habbabouk (Loulou) :** Suit la pollinisation et qui dure environ cinq semaines (El Tayeb et al., 1999).
- ❖ **Le stade Kimri (Khalal) :** Est caractérisé par grossissement de fruit des dattes (augmentation du poids et du volume), un taux d'humidité élevé, une accumulation de sucre réducteurs et une très forte acidité (Dowson et Aten, 1973).
- ❖ **Le stade Kalal (Bser) :** Est marqué par une augmentation rapide de la teneur en sucres totaux, du saccharose et de la matière solide, alors que l'acidité réelle et le taux d'humidité décroissent (Dowson et Aten, 1973).
- ❖ **Les stades Routab (Martouba) :** La datte devient molle et perd son astringence (les tanins sous la peau précipitent sous forme insoluble) (Dowson et Aten, 1973).
- ❖ **Le stade Tamar (Tamr) :** Mur c'est l'étape finale de la maturation de la datte, elle perd presque toute son eau et gagne plus de sucre. Cette étape dure 2 à 4 semaines et les dattes sont apportées pour un stockage ou un traitement à sec à long terme (Al-Mssallem et al., 2013).



Figure 4 : Stades de maturité du fruit du palmier dattier (Al-Mssallem et al., 2013).

II.3. Classification des dattes

Selon (Espiard, 2002), la consistance de la datte est variable et est classée en trois catégories : selon leur consistance : Dattes molles, Dattes demi-molles et sèches (**Tableau 01**).

Tableau 01 : Classification des dattes selon leur consistance (Espiard, 2002)

Les dattes	caractéristiques	Variété et pays
Dattes molles	Le taux d'humidité supérieur à 30%, sont riches en sucre invertis	Ahmar (Mauritanie), Kashram et Miskani (Egypte, Arabie-Saoudite).
Dattes demi-molles	20% à 30% d'humidité	Sifri et Zahidi (Arabie Saoudite), Deglet-Nour (Algérie), Mehjoul (Mauritanie).
Dattes sèches	Sont riches en saccharose, moins 20% d'humidité	Degla-Beida et Mech-Degla (Tunisie et Algérie) et Amesrie (Mauritanie).

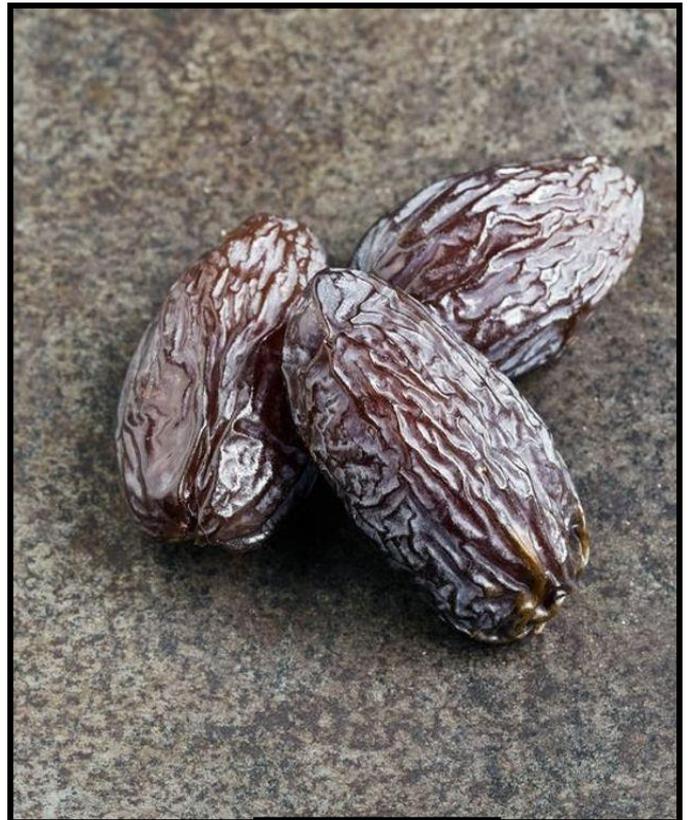
II.4. Les variétés de dattes en Algérie

Variété Deglet-Nour (Dattes Demi-molle) : c'est une excellente datte réputée par sa couleur jaune doré et elle présente une valeur marchande élevée, elle constitue la majorité des dattes exportées vers l'Europe.

Variétés communes : Comme : Ghars; Degla-Beïda et Mech-Degla sont de moindre importance économique par rapport à Deglet-Nour (**Figure 6**) (Madrp, 2017).



DEGLET-NOUR



GHARS



DEGLA-BEIDA



MECH-DEGLA

Figure 5 : Les variétés de dattes en Algérie (Madrap, 2017).

III. LES NOYAUX DE DATTES

III.1. Définition

Les noyaux de dattes, également appelés pierres, graines ou fosses de dattes. Ils font partie du fruit de la datte. Ils ont une consistance dure et sont constitués d'un endosperme ou d'un albumen blanc, dur et corné protégé par une enveloppe cellulosique (**Figure 7**) (**Espiard, 2002 ; Al-farsi et Lee, 2011**).

Les noyaux de dattes sont des déchets résiduels de la datte. Dans la plupart des pays producteurs et ou consommateurs de dattes, ces noyaux sont jetés ou parfois utiliser dans le secteur agroalimentaire (**Lecheb, 2010 ; Khali et al., 2014**). Actuellement, des études ont montré la possibilité d'exploitation de ces déchets dans plusieurs domaines après une transformation industrielle. Cette matière résiduelle renferme des composants extractibles à valeur ajoutée élevée. En raison de sa richesse en protéines, en fibres alimentaires, en composés phénoliques et en antioxydants, la poudre des noyaux de dattes est utilisée pour l'amélioration de la valeur nutritionnelle des produits incorporés (**Khali et al., 2014**).



Figure 6: Les Noyaux de Dattes

III.2. Caractéristiques physico-chimique des noyaux de dattes

III.2.1. Caractéristiques physique des noyaux de dattes

Le noyau de datte, enveloppé dans l'endocarpe membraneux. Il est de forme allongée, oblongue ou arrondie, ovoïde, parfois sphérique. Plus ou moins volumineux, lisse ou pourvu de protubérances latérales. Sa couleur va du gris au brun. Il présente un sillon central et un embryon diamétralement opposé et avec un endosperme dur fait d'un gisement de cellulose sur l'intérieur des murs de la cellule (**Figure 8 et Tableau 2**) (**Gasmi, 2012**). Le poids moyen des noyaux de dattes s'étend entre 13 % et 15 % du poids de la datte (**Boussena et Khali, 2016**). Ils ont une consistance très dure car ils ont une teneur élevée en matière sèche, 90,5% (**Djerroudi, 1991**).

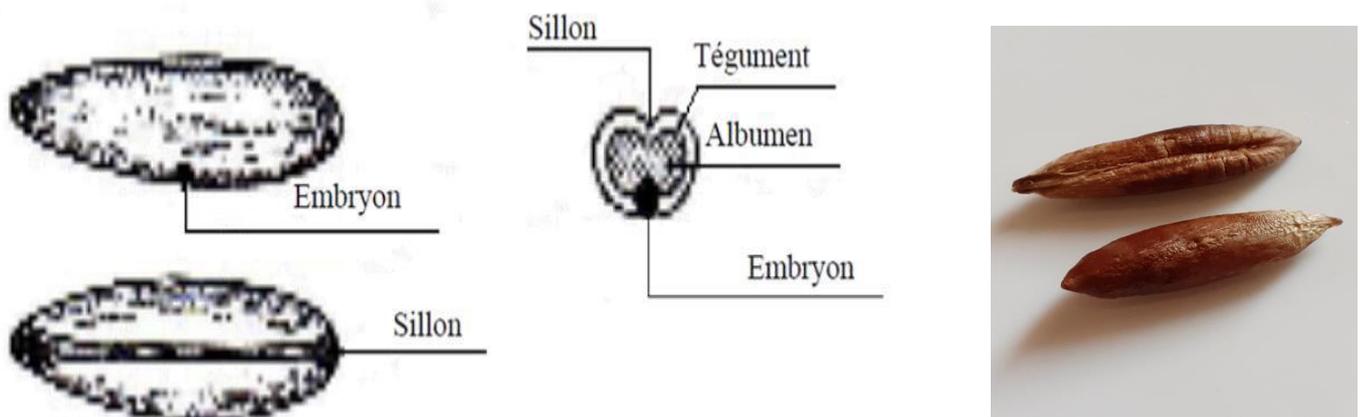


Figure 7 : Morphologie du noyau de datte (Munier, 1973)

Tableau 2 : Les caractérisations morphologiques de noyau selon les variétés de dattes (Sayah et Ould El Hadj, 2010).

Caractère de noyau	Variétés de dattes		
	Deglet-Noor	Deglet-Baida	Ghars
Couleur	Marron	Beige	Marron
Forme	Ovoïde	Ovoïde	Ovoïde
Taille	2.33	2.47	2.73
Poids	0.7	1.47	1.13

III.2.2. Caractéristiques chimiques des noyaux de dattes

Des travaux de recherche menés sur la composition des noyaux de certaines variétés de dattes, notamment la variété Deglat-Nour, ont démontré la présence des protéines, des glucides, des lipides et des minéraux (**Bensekrane et al., 2014**).

III.2.2.1. Teneur en eau

Le taux d'humidité des noyaux de dattes est variant entre 7 et 19 % (**Boudechiche et al., 2009**).

Les résultats d'humidité sont représentés sur le **Tableau 3** (**Khali et al., 2014**).

III.2.2.2. Teneur en fibre

Les fibres alimentaires sont des composants alimentaires qui peuvent être divisés en solubles (pectine et hydrocolloïde) et insolubles (cellulose, lignine et hémicellulose) (**Tang et al., 2013**).

Plusieurs études montrent que les noyaux de dattes (ND) sont riches en fibres (**71 à 94 %**)(**Al-Farsi et Lee, 2008**). Ces derniers, peuvent équilibrer l'absorption de certains nutriments potentiellement impliqués dans les processus de cristallisation(**Bensekrane et al., 2014**).

III.2.2.3. Teneur en sucre

Les ND comportent des sucres réducteurs et non réducteurs. Ils renferment une quantité de sucre qui varie entre 4,4 et 4,6 % (**Lecheb, 2010**). Ces noyaux sont composés d'un galactomannane pour les polysaccharides hydrosolubles et un hétéroxylane pour les polysaccharides alcalisolubles (**Ghania et al., 2017**). Le noyau de datte est une source de mannose non négligeable (**Daddi Oubekka et al., 2017**). Les teneurs en (%) sont représentées sur le **Tableau 4** (**Aldhaferi et al., 2004**).

III.2.2.4. Teneur en polyphénols

La graine contient une teneur élevée en composés phénoliques (3102 à 4430 mg d'équivalents d'acide gallique/100 g de poudre de graine) (**Affi et al., 2017**). Elle est riche en flavonoïdes, un groupe d'antioxydants polyphénoliques responsable de piégeage des radicaux libres (**Bensekrane et al., 2014 ; Adeosun et al., 2016**).

Tableau 3 : Teneur en eau des noyaux de dattes en (%) (Khali et al., 2014).

Variétés des noyaux de dattes	Teneur en eau (%)
Deglet-Nour	$8,08 \pm 0,09$
Deglet-Baida	$6,37 \pm 0,04$
Ghars	$12,42 \pm 0,37$
Hamraya	$6,79 \pm 0,02$

Tableau 4 : Teneur en sucre présent dans différents ND en (%) (Khali et al., 2014).

Variétés des noyaux de dattes	Teneurs en sucre (%)
Deglet-Nour	$6,02 \pm 1,24$
Deglet-Baida	$7,09 \pm 0,74$
Ghars	$7,08 \pm 0,03$
Hamraya	$7,41 \pm 0,29$

III.2.2.5. Protéines

Les noyaux de dattes contiennent des quantités en protéines qui varient selon la région et les différents cultivars. Plusieurs études ont montré des teneurs allant de 2 à 7 % (**Djerbi, 1994 ; Rahman et al., 2007; Lecheb, 2010**). Les protéines de la datte contiennent 23 acides aminés dont le tryptophane (**Golshan et al., 2017**).

III.2.2.6. Matière grasse

Le taux de la matière grasse varie dans la gamme de 7 à 10 % (**Barreveld, 1993 ; Daddi et al., 2017**).

Le profil en acides gras des noyaux de dattes a montré que les acides gras les plus abondants pour l'ensemble des noyaux des variétés de dattes étudiés sont les acides oléiques et lauriques, suivis par les acides myristiques, palmitiques et linoléiques (**Tableau 5**) (**Khali et al., 2014**).

Tableau 05 : Teneur en matière grasse des ND en (%MS) (Khali et al., 2014).

Variétés des noyaux de dattes	Teneur en matière grasse en (%MS)
Deglet-Nour	$9,81 \pm 1,78$
Degla-Baida,	$8,72 \pm 1,02$
Ghars	$11,70 \pm 1,76$
Hamraya	$10,39 \pm 2,21$

III.2.2.7. Eléments minéraux

Le noyau de datte est riche en minéraux dont le potassium et le phosphore sont les plus abondants. Alors que parmi les micros éléments, le fer a la teneur la plus élevée suivie par le zinc (**Tableau 6**) (**Adeosun et al., 2016**).

III.2.2.8. Cendres

Les cendres sont le résidu minéral qui reste après combustion dans des conditions bien déterminées. Un gramme de poudre de noyaux de dattes (PDN), préalablement séchée à 105 °C, dans une coupelle en porcelaine, subit une incinération dans un four à 550°C pendant 3 heures. La coupelle et les cendres sont refroidies dans un dessiccateur puis pesées (**Daddi et al., 2017**). La teneur en cendres dans les noyaux de dattes est faible, elle varie entre 0,89 et 1,16% de la matière sèche (**Tableau 7**) (**Munier, 1973; Rahman et al., 2007 ; Lechab, 2010**).

III.3. Différents utilisations des noyaux de dattes

Les graines de dattes sont utilisées dans divers domaines grâce à leurs propriétés intéressantes. On peut citer :

III.3.1. Alimentation humaine

L'huile de noyaux de dattes est une huile oléique-laurique, relativement stable du point de vue composition en acides gras, ce qui représente un avantage pour son incorporation dans les margarines destinées pour l'alimentation humaine. L'utilisation des farines de noyaux de dattes peut couvrir les différents besoins nutritionnels et métaboliques de l'homme. L'incorporation de la poudre des ND dans la formulation de régimes alimentaires pauvres en gluten est aussi une approche intéressante destinée aux malades cœliaques (**Khali et al., 2014**).

Les noyaux de dattes torréfiés et réduits en poudre sont consommés comme un café décaféiné en raison de leur saveur styptique et leur odeur agréable (**Rahman et al., 2007 ; Gasmi, 2012**).

III.3.2. Alimentation animale

Les noyaux de dattes sont surtout utilisés dans l'alimentation du bétail où leur valeur fourragère est estimée équivalente à celle de l'orge (**Bensekrane et al., 2014**). Ils contribuent à une augmentation des oestrogènes et /ou testostérones dans le plasma des animaux (**Jassim et Naji, 2007**).

III.3.3. Extraction des polysaccharides

Les noyaux de dattes ont une fraction polysaccharidique très importante. Un travail consistant à valoriser la fraction polysaccharidique du noyau de datte de la variété Degla-Baïda Algérienne a donné des résultats encourageants (**Bouanani et al., 2007**).

Tableau 6 : Composition en éléments minéraux des noyaux de dattes (Chaira et al., 2007)

Eléments minéraux	Teneur en pourcentage (%)
K	0,23-0,28 % (MS)
Ca	0,026-0,034 % (MS)
Mg	0,048 % (MS)
P	0,058-0,07 % (MS)
Na	9,57-10,37*
Fe	1,76-1,88*
Zn	1,18-1,36*
Cu	1,04-1,12*
Mn	0,27-0,35*

*mg 100.g⁻¹ de MS

Tableau 7 : Teneur en cendres des noyaux de dattes en (%MS)

Variétés des noyaux de dattes	Teneurs en Cendre(%)	Références
Algérienne : Deglet-Nour	1,08 ±0,00	(Khali et al., 2014)
Algérienne : Deglet-Baida	1,01 ± 0,05	
Algérienne : Ghars	0,80 ± 0,01	
A Algérienne : Hamraya	0,85 ± 0,01	
Tunisienne : Allige	1,10±0,005	(Chaira et al., 2007)
Tunisienne : Deglet-Nour	1,17± 0,056	

Les polysaccharides sont des macromolécules qui forment au contact de l'eau des solutions colloïdales ou des gels, ces propriétés permettent d'obtenir des gélifiants, épaississants ou viscosifiants pour les industries pharmaceutiques et alimentaires (**Bouanani et al., 2007**).

III.3.4. Fabrication de charbon actif

Le charbon actif respectueux de l'environnement provenant des fosses de noyaux de palmier dattier est l'un des types les plus importants de matériaux de charbon industriels (**Khalil et al., 2019**).

Les charbons actifs sont des adsorbants très utilisés industriellement pour l'élimination des composés indésirables et des gaz toxiques (**Addoun et al., 2000**). Cette propriété d'adsorption est liée à la présence de micropores tandis que les macropores et les mésopores sont des conducteurs de fluides vers la surface interne (**Sekirif et Hadj-Mahammed, 2005**).

III.3.5. Action pharmacologique de l'huile du ND

L'huile extraite des noyaux de dattes est utilisée en pharmacologie, en cosmétique, en savonnerie mais aussi peut être une source potentielle d'huile de table. Ce produit thérapeutique est utilisé sous forme de cataplasme dans les tumeurs des parties génitales et leur induration. Mais aussi, il est susceptible de réduire le taux de cholestérol dans le sang (**Abdul-Afiq et al., 2013**). Une caractérisation complète de l'huile des noyaux de dattes a montré qu'elle présente un haut pouvoir antioxydant grâce à sa richesse en composés phénoliques et en tocophérols, ce qui lui confère des vertus anti-oxydantes (**Benchelah et Maka, 2006 ; Bensekrane et al., 2014**).

III.3.6. Autre utilisation

Des études ont montrées que les graines de dattes réduisent le risque de cancer et des maladies cardiovasculaires ainsi qu'ils renforcent le système immunitaire (**Adeosun et al., 2016**).

Ces ND peuvent être utiles pour la fabrication de l'acide citrique et des protéines à l'aide des microorganismes suivants : *Candida lipolytica*, *Aspergillus oryzae* et *Candida utilis* (**Jassim et Naji, 2007**).

IV. EFFETS DES NOYAUX DE DATTES SUR LA SANTE

La poudre des noyaux de dattes est riche en composés chimiques et polysaccharidiques comme les hémicelluloses et la cellulose et comporte peu de pectines du fait que la quantité des acides uroniques est très faible (**Daddi Oubekka et al., 2017**).

Plusieurs études se sont intéressées aux propriétés pharmacologiques de la poudre des noyaux de dattes en raison de sa richesse en composés phytochimiques: les fibres, les phénols, les huiles, les protéines, les antioxydants, les tannins, les flavonoïdes et les acides cinnamiques, qui ensemble réagissent comme agents de bio contrôle (**Daddi Oubekka et al., 2017**).

Selon certaines croyances, et particulièrement dans la pharmacopée traditionnelle Tunisienne, les noyaux de dattes réduits en poudre puis bouillis dans l'eau améliorent le fonctionnement des voies urinaires et soient efficaces dans la dissolution des calculs urinaires, et dans la prévention contre la récurrence des lithiases (**Bensekrane et al., 2014**).

IV.1. Prévention des dommages sur l'ADN

Les ND présentent des activités antioxydantes et anti-radicaux libres importantes, ils ont un effet hépato-protecteur et de ce fait, ils luttent contre les lésions hépatiques et les dommages oxydatifs sur l'ADN (**Al-Farsi et al., 2007**).

IV.2. Traitement des troubles de la glycémie

Les ND ont un effet très important dans le traitement des troubles de la glycémie. Les graines ont montré des effets protecteurs potentiels contre les complications diabétiques précoces du foie et des reins (**Al-Farsi et al., 2007**).

IV.3. Activité Antivirale

Les graines de dattes agissent comme des agents antiviraux. Elles luttent contre divers virus humains pathogènes (**Venkatachalam et Sengottian, 2016**).

Une faible concentration d'un extrait acétonique (100-1000 µg/mL) des graines de dattes est capable d'inhiber les infections (**Jasmin et Naji, 2010**).

IV.4. En cosmétologie

La poudre des noyaux de dattes est utilisée comme un masque pour les cheveux (**Figure 9**). Elle permet de combattre les infections oculaires et elle peut servir pour la fabrication des produits cosmétiques de beauté des yeux et de maquillages (**Figure 10**) (**Chaira et al., 2007**).

Elle permet de réduire clairement et rapidement les rides du visage et ceci par la synthèse de collagène ainsi que par la réparation des dommages liés au vieillissement de la peau et à la pollution.

L'huile des ND est un produit pharmacologique retrouvé dans les crèmes hydratantes, les lotions et les crèmes antisolaires (**Figure 9**) (**Dammak et al., 2007**).

IV.5. Effet antioxydant

Les noyaux de dattes ont des propriétés antioxydants et antiradicalaires, ils aident à protéger le corps contre les dommages dus au stress oxydatif (**AlFarsi et al., 2007**).

IV.6. Activité antiseptique

Les pathologies du foie figurent parmi les problèmes de santé les plus graves et malheureusement aucun médicament protecteur satisfaisant n'est disponible sur le marché (**Baliga et al., 2011 ; Tang et al., 2013**).

Les graines de dattes sont capables de protéger le foie et le rein contre les dommages et l'intoxication grâce aux proanthocyanidines (**Venkatachalam et Sengottian, 2016**).

IV.7. Activité contre les maladies cardiovasculaires

L'hypertension est un facteur de risque majeur pour le développement des maladies cardiovasculaires. Au cours de cette pathologie la teneur en sodium est élevée alors que celle en potassium est faible (**Vayalil, 2012 ; Tang et al., 2013**). Les noyaux de dattes présentent une excellente source de potassium, de magnésium et de calcium. Ils contiennent une faible quantité de sodium. Ainsi, ils peuvent être utilisés comme complément alimentaire qui lutte contre les maladies cardiovasculaires. En effet, le magnésium régule la pression en régulant les taux de calcium intracellulaire, de sodium, de potassium, le pH ainsi que la sensibilité à l'insuline ; le calcium fonctionne en combinaison avec d'autres ions pour fournir un équilibre ionique de la membrane vasculaire.



Figure 8 : Huile de noyaux de dattes et la poudre de noyaux de dattes (Chaira et al., 2007 ; Dammak et al., 2007).



Figure 9 : Produits cosmétiques de beauté des yeux et de maquillages (Chaira et al., 2007).

Analyse des articles

Article 1: The Effect of Date Seed (*Phoenix dactylifera*) Extract on Paraoxonase and Arylesterase Activities in Hypercholesterolemic Rats Extraction and chemical composition of algerian date seeds oil.

Mohammad Reza Takaeidi, Alireza Jahangiri, Mohammad Javad Khodayar, Amir Siahpoosh, Hamid Yaghooti, Saeid Rezaei, Maryam Salecheh, Zahra Mansourzadeh (2014).Jundishapur J Nat Pharm Prod. 9(1): 30-4.

Objectif de la recherche

Le but de cette étude était d'étudier les effets de l'extrait méthanolique des graines de dattes (DSE) à différentes doses sur les activités enzymatiques de la paraoxonase et de l'arylesterase chez les rats hypercholestérolémiques.

Matériel et méthodes

Les noyaux de dattes ont été isolés, séchés à l'air et à l'obscurité puis finement broyés sous forme d'une poudre. Cette dernière a été utilisée pour la préparation d'un extrait méthanolique qui a été obtenu après 72 heures de macération dans le méthanol. Le rendement de l'extrait était de 4,2 %.

Les expériences ont été réalisées pendant une durée de quatre semaines, sur des rats témoins et des rats hypercholestérolémiques. Le poids des rats avaient une moyenne de 200 ± 20 g.

Un médicament hypocholestérolémique à base d'atorvastatine, cholestérol et acide cholique a été administré par voie orale chez les rats témoins et hypercholestérolémiques. La dose administrée était de 2ml/kg/j.

L'hypercholestérolémie a été induite par un régime hypercholestérolémique composé de : 98,5% de régime ONAB, 1% de cholestérol et 0,5% d'acide cholique.

Afin de comparé l'effet de l'DSE au médicament hypolipidémique, les rats témoins et expérimentaux ont été subdivisés en plusieurs sous-groupes :

3 sous-groupes pour les rats témoins ont été formés : un lot des non traités ni par le médicament ni par l'DSE, un lot recevant l'atorvastatine et un lot recevant l'DSE à dose 1000 mg/kg.

Et 5 sous-groupes pour les rats hypercholestérolémiques ont été constitués : un lot des non traités ni par le médicament ni par l'DSE, un lot recevant l'atorvastatine et 3 lots recevant l'DSE à différentes doses 250, 500 et 1000 mg/kg.

Analyse des articles

Après deux semaines de régime standard et hypercholestérolémique, un traitement médicamenteux ainsi que différentes doses d'DSE ont été administrées aux rats témoins et expérimentaux. Des échantillons de sang ont été prélevés sur ces animaux avant l'administration de DSE (au jour 14) et à la fin de la période expérimentale (au jour 28). Les activités enzymatiques paraoxonase et arylestérase ont été dosées par des kits commerciaux. La capacité antioxydante totale (TAOC) a été estimée à 660nm en utilisant le trolox équivalent (1,0 mmol Trolox Equivalent/L).

Résultats

Chez les rats hypercholestérolémiques, l'administration de l'extrait méthanolique des ND à doses 500 et 1000 mg/kg ainsi que le traitement par l'atorvastatine ont provoqué une augmentation significative de l'activité enzymatique de la paraoxonase par rapport aux rats non traités. L'effet de l'DSE est dose dépendant chez ces rats. Cependant, ces observations n'ont pas été significatives chez les rats expérimentaux non traités et chez les témoins.

De même, l'activité de l'arylestérase a été augmentée chez les rats hypercholestérolémiques traités par rapport aux non traités. En revanche, aucun effet significatif n'a été observé entre les rats témoins et les rats hypercholestérolémiques non traités.

La capacité antioxydante totale (TAOC) a été diminuée chez les rats hypercholestérolémiques comparés aux rats témoins. Cependant, l'DSE et l'atorvastatine n'avaient pas d'effet sur la TAOC.

Article 2: Phoenix dactylifera seeds ameliorate early diabetic complications in streptozotocin-induced diabetic rats.

Dalia H A Abdelaziz, Sahar AAli, Mahmoud M A Mostafa (2015). Pharm Biol. 53(6) :792-9.

Objectif de la recherche

La présente étude a pour but de démontrer l'effet protecteur des noyaux de dattes (*Phoenix dactylifera*) contre les complications diabétiques chez le rat.

Matériel et méthodes

Une étude comparative entre des rats diabétiques et témoins a été réalisée. Le poids des rats a été situé entre la mage de 200 à 250 g. 3 groupes de rats ont été formés : Groupe1 : lot des rats témoins, Groupe 2 : rats diabétiques non traités. Le diabète a été provoqué par une injection intrapéritonéale de la streptozotocine (STZ ;

Analyse des articles

50 mg / kg). Groupe3 : rats diabétiques traités par administration orale d'une suspension aqueuse des ND (1 g/kg/jour) (aqPDS) pendant 4 semaines.

Après sacrifices des rats, des coupes histologiques ont été réalisées sur le foie et les reins. Différents dosages ont été effectués sur le plasma et sur les homogénats d'organes :

Paramètres biochimiques_: Dosés sur le plasma avec utilisation des kits Sigma-Aldrich Chemicals Co.,St. Louis, MO.

- ✚ La glycémie à jeun a été déterminée par la méthode enzymatique selon **Kunst et al. (1984)**.
- ✚ Le cholestérol total (TC) et les triglycérides (TG) ont été dosés par des méthodes enzymatiques colorimétriques selon **Allain et al. (1974)** et **Fossati et Prencipe. (1982)**.
- ✚ Les transaminases alanine aminotransférase (ALT) et aspartate aminotransférase (AST) ont été mesurées par méthodes colorimétriques selon **Reitman et Frankel. (1957)**.
- ✚ Les taux d'urée et de créatinine ont été dosés par méthodes colorimétriques selon **Fawcett et Scott. (1960)** et **Szasz et al. (1979)**.

Marqueurs du stress oxydant: Dosages sur les homogénats tissulaires (foie et rein)

✚ **Détermination du glutathion réduit(GSH)**

Le GSH a été dosé sur les homogénats tissulaires (foie et rein) selon **Beutler et al. (1963)**. Après la déprotéinisation de l'homogénat tissulaire, 200 µl de surnageant ont été mélangés avec le tampon phosphate d'hydrogène di-potassique (pH = 8) et 0,4% de réactif d'Ellman. Le produit formé était de couleur jaune et a été mesuré à 412 nm.

✚ **Détermination de la peroxydation lipidique**

Le principe a été basé sur l'utilisation des substances réactives avec l'acide thiobarbiturique (TBARS) à 535 nm Selon **Mihara et Uchiyama. (1978)**.

✚ **Niveau d'oxyde nitrique (NO)**

Le NO a été dosé par une méthode spectrophotométrique en utilisant le réactif de Griess.

✚ **Activité de super oxyde dismutase**

La SOD a été déterminéeselon la méthode spectrophotométrique de **Roth et Gilbert. (1984)**. Cette méthode a été basée sur la mesure du pourcentage d'inhibition dans l'auto-oxydation du pyrogallol en présence de SOD.

✚ Activité de la glutathione s-transférase (GST)

Cette activité a été mesurée par spectrophotométrie sur les homogénats **selon Habig et al. (1974)**.

✚ Activité de la catalase

L'activité de la catalase (CAT) a été évaluée par spectrophotomètre selon **Sinha. (1972)** à 240 nm.

✚ Détermination des protéines tissulaires

Les protéines des homogénats ont été déterminées selon la méthode de **Lowry et al. (1951)** utilisant l'albumine sérique bovine (BSA).

Résultats :

Effets de la suspension aqueuse des ND sur le poids des organes

Les poids relatifs des organes « foie et reins » ont été diminués significativement chez les rats diabétiques non traités par rapport aux rats témoins. La suspension aqueuse des ND a provoqué une augmentation significative des poids relatifs de ces 2 organes.

Effets de la suspension aqueuse des ND sur les paramètres biochimiques

Tous les paramètres biochimiques ont été augmentés chez les rats diabétiques comparés aux rats témoins.

Une diminution significative de ces paramètres biochimiques a été observée chez les rats traités par l'aqPDS par rapport aux rats non traités : taux de glucose (248 ± 42 contre 508 ± 60 mg / dL), d'urée ($32 \pm 3,3$ contre $48,3 \pm 5,6$ mg / dL), de créatinine ($2,2 \pm 0,35$ contre $3,8 \pm 0,37$ mg / dL), ALT ($29,6 \pm 3,9$ contre $46,4 \pm 5,9$ UI / L) et AST ($73,3 \pm 13$ contre $127,8 \pm 18,7$ UI / L).

Effets de la suspension aqueuse des ND sur les marqueurs du stress oxydant

Chez les rats diabétiques par rapport aux rats témoins, on a noté une augmentation des paramètres oxydants (peroxydes lipidique et de °NO) et une diminution des antioxydants. L'administration de la suspension aqueuse des ND a révélé une amélioration du statut rédox chez les rats diabétiques comparés aux rats diabétiques non traités.

L'analyse des coupes histologiques a montré une altération de la fonction hépatique et rénale chez les rats du groupe 2 comparés aux rats du groupe 1. La suspension aqueuse des ND a amélioré la fonction hépatocytaire et rénale chez les rats du groupe 3 comparés aux rats du groupe 2.

Article 03: Decreasing Carbon Tetrachloride Toxicity using Date-seed (Phoenix dactylifera L.) Steeping in Rats.

Saryono Saryono, Annas Sumeru ,Atikah Proverawati, Ferry Efendi (2018). Toxicol. Environ. Health. Sci. 10 (2) : 139-145.

Objectif de la recherche

Plusieurs substances toxiques qui sont présentes dans l'alimentation et les médicaments causent des dommages au niveau du foie et provoquent des dysfonctionnements de notre organisme. L'hépatotoxicité induite par le tétrachlorure de carbone (CCL₄) entraîne une inflammation. Le degré de la réponse inflammatoire est strictement dépendant du système immunitaire. Il existe peu de molécules immunostimulantes qui renforcent ce système immunitaire et de nombreux aliments et médicaments toxiques qui diminuent l'activité du système immunitaire. Le but de cette étude est de prouver l'efficacité des ND (Phoenix dactylifera L.) en infusion sur système immunitaire et dans la diminution de la toxicité du tétrachlorure de carbone chez le rat.

Matériel et Méthodes

Préparation des dattes

Le noyau de la datte « Deglet Noor » a été sélectionné, lavé à l'eau, puis séché au soleil pendant une journée. Après le séchage, les graines ont été torréfiées à feu moyen, broyées jusqu'à l'obtention d'une poudre fine. La poudre a été pesée en fonction de la dose souhaitée, brassée avec de l'eau chaude et administrée oralement après refroidissement. Les rats recevaient cette infusion pendant une période de deux semaines.

Protocole expérimental

Une étude expérimentale a été effectuée sur des rats Wistar blancs mâles. Ces rats avaient l'âge de 2 à 3 mois et le poids entre 150 à 200g. 6 groupes de rats ont été formés. A l'exception du groupe 1, les 5 autres groupes de rats ont reçu une injection de tétrachlorure de carbone (CCL₄) à dose de 0,25 mL / 200 g. Le CCL₄ a été mélangé avec l'huile d'olive à un pourcentage (1 :1).Le traitement consiste l'administration par voie orale aux rats la poudre des ND à différentes doses sous forme d'une infusion. Les différents groupes constitués étaient :

Groupe 1 : contrôle sain (HC), formé des rats témoins qui n'ont rien reçu ; groupe 2 : négatif contrôle (NC) ces rats ont reçu le CCL₄ mais pas la poudre des ND en infusion ; groupe 3 :contrôle positif (PC) ces rats ont reçu le CCL₄ et la poudre des ND ; groupe 4 :

T1 : ces rats ont reçu le CCL₄ et un traitement à base de la poudre des ND à une dose de 1 g / kg ; groupe 5 : T3 : ces rats ont reçu le CCL₄ et traitement à dose de 3 g / kg de la poudre des ND et groupe 6 : T5: ces rats ont reçu le CCL₄ et une dose de 5 g / kg de la poudre des ND.

Le comptage des lymphocytes a été réalisé pour étudier la prolifération cellulaire. Des méthodes immunoturbidimétriques ont été employées pour faire le dosage des marqueurs de l'inflammation : la protéine C-réactive (CRP) en utilisant le kit DiAgam et les interleukines-6 (IL-6) à l'aide du Kit ELISA Rat.

Le dosage de l'AlanineAminoTransférase (ALT) a été réalisé par spectrophotométrie.

Les différents groupes ont été comparés avec le test ANOVA.

Résultats

Selon l'analyse quantitative, les résultats ont montré que la poudre des graines de dattes infusée contenait des niveaux élevés de polyphénols et de flavonoïdes de 8,44 mg / ml et 20,68 mg / ml, respectivement.

Le CCL₄ injecté aux rats a provoqué une augmentation significative des marqueurs inflammatoires et de l'ALT et une réduction importante des lymphocytes.

Le traitement par la poudre des ND infusée a réduit les niveaux d'IL-6 et de CRP et a augmenté le nombre des lymphocytes. La dose 5 g / kg de traitement administrée au groupe 6 était la dose la plus efficace pour l'inhibition des cytokines pro- inflammatoires et la réduction d'ALT.

Et la dose de 3 g / kg était la plus efficace pour augmenter le nombre de lymphocytes.

Article 04: In Vivo Evaluation of Anti Diabetic, Hypolipidemic, Antioxidative Activities of Saudi Date Seed Extract on Streptozotocin Induced Diabetic Rats.

Marghoob Hasan, Abdelmarouf Mohieldein(2016). Journal of Clinical and Diagnostic Research. 10(3): 06-12.

Objectif de la recherche

Le but de cette étude est d'évaluer les activités antidiabétiques, hypolipidémiques et antioxydantes des extraits aqueux de graines de dattes Saoudiennes (Ajwa et Sukkari) chez le rat diabétique.

Matériel et méthodes

- ✚ Deux types de dattes ont été sélectionnés « Ajwa et Sukkari ». A partir de ces deux variétés, les extraits aqueux ont été préparés à doses 100 grammes/ L et administrés aux rats témoins et diabétiques sur une période de 8 semaines. Le diabète sucré a été induit par une injection d'une seule dose de la streptozotocine (STZ) fraîchement préparée à dose 40 mg/kg de poids corporel.
- ✚ L'étude a été réalisée sur des rats Wistar mâles. Ces rats avaient un poids de 250 à 300 g, et un âge de 3 à 4 mois.
- ✚ 7 groupes de rats ont été formés: groupe 1 (NCWT): lot de rats non diabétiques qui ont reçu de l'eau distillé ; groupe 2 (NASE) : rats non diabétiques qui ont reçu l'extrait aqueux des noyaux de la variété Ajwa ; groupe 3 (NSSE) : rats non diabétiques qui ont reçu l'extrait aqueux des noyaux de la variété Sukkari ; groupe 4 (DC): lot de rats diabétiques qui ont reçu de l'eau distillé ; groupe 5 (DASE) : rats diabétiques qui ont reçu l'extrait aqueux des noyaux de la variété Ajwa ; groupe 6 (DSSE) : rats diabétiques qui ont reçu l'extrait aqueux des noyaux de la variété Sukkari et le groupe 7 : (DCIN) : rats diabétiques traités par l'insuline (2 U/ jour).
- ✚ L'insuline, l'activité du superoxyde dismutase, le malondialdéhyde et de 8-hydroxy-2'-désoxyguanosine ont été estimés par des méthodes immuno-enzymatiques à l'aide des kits ELISA, Wuhan EIAab Science Co., Ltd.
- ✚ L'hémoglobine glyquée a été dosée par une méthode immuno-turbidimétrique.
- ✚ Les enzymes hépatiques (ALT, AST, ALP), le cholestérol, les triglycérides, la glycémie, l'urée et la créatinine ont été dosés par spectrophotomètre en utilisant des kits appropriés.

Résultats

Les résultats ont montré que les rats diabétiques non traités présentaient des taux élevés en cholestérol, en triglycérides, en glucose, en urée, en créatinine, des 3 marqueurs hépatiques, en MDA et en 8-hydroxy-2'-désoxyguanosine et des taux faibles en SOD, en insuline et en HbA1c par rapport aux rats témoins et aux rats diabétiques traités.

Chez les témoins, l'administration des extraits aqueux n'avait pas d'effet sur les paramètres dosés.

Cependant, chez les diabétiques traités on a remarqué des diminutions significatives des teneurs en cholestérol, triglycérides, glycémie, urée, créatinine, marqueurs hépatiques, MDA et en 8-hydroxy-2'-désoxyguanosine et des augmentations des taux de la SOD, de l'insuline et de l'HbA1c par rapport aux rats diabétiques non traités.

Chez les rats diabétiques, l'insuline a provoqué les mêmes variations des paramètres dosés que les extraits aqueux utilisés.

Discussion des résultats

Discussion des résultats

Articles 1

L'élévation de cholestérol est un facteur qui favorise le développement et la progression des maladies athéromateuses. La paraoxonase et l'arylestérase sont deux enzymes ayant des propriétés anti-athérogènes, elles s'opposent au développement des athéromes. Les activités de ces enzymes sont associées aux HDL cholestérol, elles préviennent l'oxydation des LDL et elles neutralisent les phospholipides oxydés. Dans cette étude, les extraits méthanoliques des ND à doses 500 et 1000 mg/kg ainsi que le médicament atorvastatine ont augmenté les activités sériques de ces deux enzymes (la paraoxonase et l'arylestérase). Ces effets bénéfiques ont été expliqués par la présence des antioxydants et des composés phénoliques dans les graines de dattes. Malgré cela, l'DSE et l'atorvastatine n'avaient pas d'effet sur la TAOC. Donc, l'effet de l'DSE est comparable à celui du médicament hypolipidémique. L'DSE peut être utile pour diminuer les symptômes des maladies athéromateuses qui provoquent des baisses enzymatiques de la paraoxonase et de l'arylestérase.

Article 2

Les résultats de cette étude ont montré une réduction significative des poids relatifs des organes « foie et reins » chez les rats diabétiques non traités par rapport aux rats témoins. L'administration de la suspension aqueuse des ND a provoqué une augmentation significative des poids relatifs des organes étudiés. L'aqPDSa des effets protecteurs potentiels contre le diabète précoce et les complications du foie et des reins.

Le diabète provoque une hyperglycémie, une résistance à l'insuline, un dysfonctionnement rénal, une altération de la fonction hépatique et un stress oxydatif. L'aqPDS corrige tous ces troubles. Ces effets préventifs sont expliqués par la présence dans ces noyaux de dattes des fibres, des antioxydants et des molécules scavengers des radicaux libres comme les flavonoïdes et les composés phénoliques.

Article 03

Les résultats ont montré que le CCL₄ provoque chez le rat une hépatotoxicité, une inflammation et une inhibition du système immunitaire. En effet, chez les groupes de rats qui ont reçu le CCL₄, les concentrations des IL-6, de la CRP et des ALT ont été augmentées, tandis que le nombre des lymphocytes a été diminué significativement comparé au groupe 1. Chez les rats traités par la poudre des ND infusée, on a remarqué que les niveaux d'IL-6 et de CRP ainsi que l'ALT ont été réduits alors que le nombre des lymphocytes a été augmenté. La

dose de traitement 5 g / kg était la dose la plus efficace pour l'inhibition totale des cytokines inflammatoires et la réduction de l'hépatotoxicité.

Et la dose de 3 g / kg était la plus efficace pour augmenter le nombre de lymphocytes.

L'action anti-inflammatoire des ND est expliquée par la richesse de ces noyaux en flavonoïdes et en composés phénoliques qui permettent l'inhibition d'une ou plusieurs voies de signalisation intracellulaires impliquées dans le mécanisme inflammatoire. Donc cette infusion peut être très efficace pour réduire l'inflammation.

Article 4

Cette étude a indiqué que le diabète chez le rat a provoqué une hyperglycémie et des diminutions d'insuline et de l'HbA1c. Ces résultats s'interprètent par une l'existence d'une insulino-résistance.

De plus, on a noté chez les rats diabétiques plusieurs troubles métaboliques à savoir des perturbations lipidiques « marqués essentiellement par une hypercholestérolémie et une hypertriglycéridémie », un dysfonctionnement rénal, une altération de la fonction hépatique et un stress oxydatif.

Les effets positifs des extraits aqueux bruts des ND Saoudiennes (Ajwa et Sukkari) ont été bien élucidés dans cette étude. Ces extraits sont très efficaces pour établir l'homéostasie cellulaire et corriger les dysfonctions de l'organisme qui accompagne le diabète sucré.

Les activités antidiabétiques, hypolipidémiques et antioxydantes des extraits de graines de dattes sont expliquées par la présence des composants miracles tels que les saponines, les stérols, l'acide phénolique, oléique, les antioxydants naturels, les polyphénols et les flavonoïdes. Il est donc important de valoriser et d'exploiter ces matières résiduelles naturelles riches en molécules bioactives afin de réduire les complications diabétiques et autres

Conclusion

Conclusion

Dans le cadre de la valorisation du patrimoine de la phoeniciculture Algérienne, la valorisation des matières résiduelles et l'incorporation des déchets agroalimentaires en industrie, en médecine, en cosmétique ; plusieurs recherches ont été réalisées. La recherche des nouvelles molécules ayant des activités biologiques, pharmacologiques, phytochimiques... via l'extraction et la quantification quantitative et qualitative des composants a fait l'objet de plusieurs travaux. Notre objectif est focalisé sur la révélation des effets positifs des graines de dattes sur la santé afin de prévenir ou de retarder les pathologies.

De l'analyse des articles, nous pouvons conclure que les ND renferment un nombre important de métabolites qui ont des propriétés antidiabétiques et anti-athérogènes. En effet, ces graines de dattes chez les rats augmentent les activités de la paraoxonase et de l'arylestérase, améliorent la fonction rénale, exercent un effet hépato-protecteur, diminuent le stress oxydatif et les radicaux libres et agissent comme des anti-inflammatoires. Ces effets bénéfiques s'expliquent par leurs richesses en fibres et en antioxydants naturels puissants tels que les polyphénols, l'acide phénolique, les flavonoïdes, les tannins...La présence de tels composés bioactifs doués de propriétés intéressantes suggère leur utilisation et exploitation comme source prometteuse dans divers domaines pharmaceutiques, alimentaires et même cosmétiques.

Références bibliographiques

A

- Abdelaziz D, Ali S, Mostafa M (2015).** Phoenix dactylifera seeds ameliorate early diabetic complications in streptozotocin-induced diabetic rats. *Pharm Biol.* 53(6) :792-9.
- Abdul Afiq M, Rahman R, Man Y, Al-Kahtani H, Mansor T (2013).** Date seed and date seed oil. *International Food Research Journal.* 2035.
- Addoun A, Merzougui Z, Belhachemi M (2000).** Preparation et caractérisation de matériaux à grand pouvoir adsorbant. *Thèse Magistère.*30.
- Adeosun A, Oni S, Ighodaro O, Durosinlorun O, Oyedele O (2016).** Phytochemical, minerals and free radical scavenging profiles of *Phoenix dactylifera L.* seed extract. *Journal of Taibah University Medical Sciences.* 1-6.
- Affi H, Hashim I, Altubji S (2017).** Optimizing extraction conditions of crude fiber, phenolic compound, flavonoids and antioxidant activity of date seed powder. *Food Sci Technol.* 4149 - 4161.
- Al-Alawi R, Al-Shihi B, Al-Mashiqri J, Al-Nadabi J, Baqi Y (2017).** Date Palm Tree (*Phoenix dactylifera L.*): Natural Products and Therapeutic Options. *Front. Plant Sci.* 8:845.
- Aldhaheri A, Alhadrami G, Aboalnaga N, Wasfi I, Elridi M (2004).** Chemical composition of date pits and reproductive hormonal status of rats fed date pits. *Food Chemistry.* 93-97.
- Al-Farsi M, Lee C (2008).** Nutritional and functional properties of dates: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.*877-887.
- Al-Farsi M, Lee C (2011).** Usage of Date (*Phoenix dactylifera L.*) Seeds in Human Health and Animal Feed. *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention.* 447 - 452.
- Al-Farsi, Al-Abid C, Alasalvar C, Al- Rawahy F, Al-Shoaily K, Mansorah A(2007).** Compositional and functional characteristics of dates, syrups and their by-products. *Food Chemistry.* 104: 943–947.
- Allain CC, Poon LS, Chan CS, et al. (1974).** Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin Chem.* 20:470–5.
- Al-Mssallem I, Hu S, Zhang X, Lin Q, Liu W, Tan J (2013).** Genome sequence of the date palm *Phoenix dactylifera L.* *Nat. Commun.* 4:2274.

B

- Baliga B, Bhat H, Baliga M, Kandathil S, Vayalil P(2011).** A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (*Phoenix dactylifera L.*). *Food Research International.*Food Research International .Volume 44, Issue 7. Pages 1812-1822.

- Barreveld W (1993).** Date palm products. Agricultural services bulletin. 39.
- Belguedj A(2004).** Analyse diagnostique du secteur du palmier dattier en Algérie : étude des marchés des produits du palmier dattier au Maghreb. Étude PNUD.
- Ben Mbarek S, Deboub I (2015).** Valorisation des sous-produits du palmier dattier et leurs utilisations. *Thèse Master Académique*, Université Echahid Hamma Lakhdar d'ElOued.p 62.
- Benchelah A, Maka M (2006).** Les dattes, de la préhistoire nos jours. *Phytothérapie*. 43- 47.
- Bensekrane B, Gallart-Mateu D, Guardia M, Harrache D (2014).** Effects of the date palm *Phoenix will dactylifera* L. pits extracts on the brushite crystallization in whole urine. *Faculté des sciences exactes, Université Djillali-Liabès de Sidi-Bel-Abbés, Algérie*. 1-12.
- Benyagoub E(2011).** Place du palmier dattier dans l'ethnonutrition au sud ouest Algérien et caractérisations physico-chimiques et microbiologiques de l'extrait de datte « Robb » variété Hmira. *Thèse de magister, université Tahri Mohamed*, p 1.
- Benziouche S(2012).** Analyse de la filière dattes en Algérie ; constats et perspectives de développement. Cas de la daïra de Tolga. *Thèse de doctorat ès agronomie. Alger : ENSA.* p470.
- Benziouche S, Cheriet F(2012).** Structures et contraintes de la filière dattes en Algérie. *Rev New Medit*
- Beutler E, Duron O, Kelly BM (1963).** Improved method for the determination of blood glutathione. *J Lab Clin Med*. 61:882–8.
- Bouanani S, Zeggar M, Alouadi S (2007).** Valorisation des noyaux de dates (*Phoenix dactylifera*) variété DeglaBaida par fractionnement des polysaccharides. *Revue des régions arides*. 40-45.
- Boudechiche L, araba A, tahar A, ouzrout R (2009).** Study of chiminal composition of date stones for use in animal feed. *Livestock research for rural development*. 21(5).
- Bouguedoura N, Bennaceur M, Babahani S, Benziouche S(2015).** Date Palm Status and Perspective in Algeria. *Chap in Date Palm Genetic Resources and Utilization. Africa and the Americas. Èd Springer.* p 125-168
- Boussena Z, Khali M(2016).** Extraction et composition chimique d'huile de noyaux de dattes algériennes. *Université de Blida 1, Algérie. Département de Biologie*. 100-106.

C

- Chaibi N , Ben Abdallah A , Harzallah H(2002).** Potentialités andro-génétiques du palmier dattier *Phoenixdactylifera* L. et culture in vitro d'anthères. *Philippe Lepoivre P: 1*

Chaira N, Ferchichi A, Mrabet A, Sghairoun M (2007). Chemical Composition of the Flesh and the Pits of Date Palm Fruit and Radical Scavenging Activity of Their extracts. Pakistan Journal of Biological Sciences. 10 : 2202 – 2207.

Cirad (2013). Passions végétales. Morphometry date palm << Projet Phoenix>>. Ecologie du genre Phoenix (Arecacees).

Cros-balthazard M(2012). Sur les origines, L'histoire évolutive et biogéographique du Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera.L*): L'apport de la génétique et de la morphométrie. Thèse Doc. Uni. Montpellier II. P 363.

D

Daddi Oubekka L, Djelali N, Chambat G, Rinaudo M(2017). Extraction de polysaccharides pariétaux des noyaux de dattes, variétéghars. Université M'hamed Bougara Boumerdes, Algérie. 98-113.

Dammak I, Attia H, Ben Abdallah F, Besbes S, Boudaya S, El Gaied A, Hentati B, Keskes L, Turki H (2007). Date seed oil limit oxidative injuries induced by hydrogen peroxide in human skin organ. BioFactors. 29 : 137 - 145.

Djerbi M(1994). Précis de phoeniculture. Rome. Italie, FAO. 192.

Djerroudi O (1991). Composition chimique et digestibilité in vivo des rebuts de dattes. Mémoire d'ingénieur INFSAS Ouargla. P : 59.

Dowson(V.H.W), Aten A (1973). Composition et maturation récolte et conditionnement des dattes collection FAO. Cahier n°72. 16-51.

E

El Tayeb E, Al Hasani A, Farooq S (1999). Changes in soluble sugar content during development of fruits in some varieties of Oman date palm (*Phoenix dactylifera L.*). Pakistan J of Biological Sciences. 2(1): 255-258.

Elhoumaizi M, Lecoustre R, Oihabi A(2002). Phyllotaxis and handedness in date palm (*Phoenix dactyliferaL.*). Rev Fruits. 57: 297–303.

Erhayem M, Eljelane A, , Elhmmali M, Ghmeid O, Mohamed R (2016). Effect of Activated Carbon Source from Date Stone on Its Physico-Chemical Properties. International Journal of Chemical Engineering and Application. 7 (3): 178 - 181.

Espirard E (2002). Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech ET Evaluation of Coffee-Like Beverage from Date Seeds (*Phoenix dactylifera, L.*). Journal of Food Processing & Technology. 6 (12) : 360.

F

Fawcett JK, Scott JE (1960). A rapid and precise method for the determination of urea. *J Clin Pathol.* 13:156–9.

Fossati P, Prencipe L. (1982). Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide. *Clin Chem.* 28:2077–80.

G

Gasmi A (2012). Le palmier dattier. *Edition Elaourassia, Algérie.*P1.

Ghania A, Boual Z, OULD EL Hadj-khelil A (2017). Extraction, caractérisation partielle et l'activité antioxydante des polysaccharides hydrosolubles des noyaux des dattes: variété ghars. Université Kasdi Merbah-Ouargla. 115-121.

Ghnimi S, Almansoori R, Baboucarr J, Hassan MH, Kamal-Eldin A (2015). Quality Gilles P(2000). Cultiver le palmier dattier .Ed. La librairie du Gridao, France pp. 9-16.

Golshan T, Solaimani D, Yasini A (2017). Physicochemical properties and applications of date seed and its oil. *International Food Research Journal.* 1399 -1406.

Gourchala F(2015). Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, Phoenix dactylifera L. (Deglet noor, Ghars, H'mira, Tamiserait et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle). Thèse de doctorat, université Badji Mokhtar – Annaba, p 4.

H

Habig WH, Pabst MJ, Jakoby WB (1974). Glutathione S-transferases. The first enzymatic step in mercapturic acid formation. *J Biol Chem.* 249:7130–9.

Hasan M, Mohieldein A (2016). In Vivo Evaluation of Anti Diabetic, Hypolipidemic, Antioxidative Activities of Saudi Date Seed Extract on Streptozotocin Induced Diabetic Rats. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* 10(3): 06-12.

J

Jassim S, Naji M (2007). In vitro Evaluation of the Antiviral Activity of an Extract of Date Palm (Phoenix dactylifera L.) Pits on a Pseudomonas Phage. General Authority for Health Services for the Emirate of Abu Dhabi. 313-317.

K

Khaled M, Alain L , Amiri M, Dario C, David K, Ilia J, Jonathan M, Jayson T, Jianwei Z , Muriel G, Michael I, Marc L, Rod A, Robyn F, Robert R, Sylvie F, Seunghee L, Ulises R ,Zoë A (2019). Genome-wide association mapping of date palm fruit traits. NATURE COMMUNICATIONS. 10:4680

Khali M, Boussena Z, Boutekrabt L (2014). Effet de l’incorporation de noyaux de dattes sur les caractéristiques technologiques et fonctionnelles de la farine de blé tendre. Revue « Nature & Technologie ». B- Sciences Agronomiques et Biologiques. 15-25.

Khalil A, Hafez A, Abd El-Alem M, Khalil E(2019). Characterization the level of a new low-cost adsorbent material prepared from date palm kernel pits via DP-LIBS and ICP-OES spectroscopic techniques. Environmental Science and Pollution Research. 20753–20768.

Kunst A, Draeger B, Ziegenhorn J (1984). D-Glucose: UV-methods with hexokinase and glucose-6-phosphate dehydrogenase. In: Bergmeyer, ed. Methods of Enzymatic Analysis. Weinheim: Verlag Chemie. 163–72.

L

Lahreche I, Chiha K, (2016). Incidence de diabète de type 2 comportement alimentaire glucidique et lipidique. Mémoire Master recherche : Biologie Cellulaire Physio et Physiopathologie. P : 1-54.

Lecheb F (2010). Extraction et caractérisation phyco-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, Boumerdès. 113-118.

Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ. (1951). Protein measurement with the Folin phenol reagent. J Biol Chem. 193:265–75.

M

Madrp (2017). Ministère de l’agriculture et du développement rural et de la pêche, Les statistiques agricoles.

Mihara M, Uchiyama M (1978). Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test. Anal Biochem. 86: 271–8.

Mimoun A(2014). Etude de développement et architecture racinaires des plantules de Palmier Dattier. Mém Mag. Univ. Oran. p50.

Munier P(1973). La datte le palmier dattier. Paris : G,-P. maisonneuve et larose. 141-150.

Munier P(1973). Le palmier dattier –techniques agricoles et production tropicales. ED maisonneuve et larose. Paris. 221.

P

Pasalaria H, Azaria A, Ghaffaria H, Mahvia A, Pourshabaniana M (2017). Activated carbon derived from date stone as natural adsorbent for phenol removal from aqueous solution Desalination and Water Treatment. 72 : 406 - 417.

Peyron G, Gay F (1988). Contribution à l'évaluation du patrimoine génétique Egyptien. Phénologie du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*). Rapport de mission GRIDAO. DSA-CIRAD.

R

Rahman M, Kasapis S, Al-Kharusi N, Al-Marhubi I, Khan A (2007). Composition characterisation and thermal transition of date pits powders. Journal of Food Engineering. 1–10.

Reitman S, Frankel S (1957). A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases. Am J Clin Pathol. 28:56–63.

Retima L (2015). Caractérisation morphologique et biochimique de quelques Cultivars du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) dans la région de Foughala (Wilaya du Biskra). Thèse de Magister, Université El Hadj Lakhdar BATNA. p101.

Roth EF, Gilbert HS (1984). The pyrogallol assay for superoxide dismutase: Absence of a glutathione artifact. Anal Biochem. 137:50–3.

S

Saryono S, Sumeru A, Proverawati A, Efendi F (2018). Decreasing Carbon Tetrachloride Toxicity using Date-seed (*Phoenix dactylifera L.*) Steeping in Rats. Toxicol. Environ. Health. Sci. 10 (2) : 139-145.

Sayah Z, Ould El Hadj M (2010). Etude comparative des caractéristiques physicochimiques et biochimiques des dates de la cuvette d'Ourgla. Université KasdiMerbah Ouargla. P : 89.

Sedra M (2001). Descripteurs de Palmier Dattier (*Phoenix Dactylifera.L.*). Éd INRA Maroc. P 195.

Sekirifa M, Hadj-MAhammed M (2005). Etude comparative de la capacité absorbante d'un charbon actif issu de noyaux de dattes et un charbon actif commercial. Sciences et technologie. 55-59.

Sinha AK (1972). Colorimetric assay of catalase. Anal Biochem. 47: 389–94.

Szasz G, Borner U, Busch EW, Bablok W (1979). Enzymatic assay of creatinine in serum: Comparison with Jaffe' methods (author's transl). J Clin Chem Clin Biochem. 17:683–7.

T

Takaeidi M, Jahangiri A, Khodayar M, Siahpoosh A, Yaghooti H, Rezaei S, Salecheh M, Mansourzadeh Z (2014). The Effect of Date Seed (*Phoenix dactylifera*) Extract on Paraoxonase and Arylesterase Activities in Hypercholesterolemic Rats Extraction and chemical composition of algerian date seeds oil. *Jundishapur J Nat Pharm Prod.* 9(1): 30-4.

Tang Z, Shi L, Aleid S (2013). Date fruit: Chemical composition, nutritional and medicinal values, products. *Science Food Agric.* 2351 - 2361.

Tirichine H (2010). Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) du Sud- Est Algérien. Mémoire du diplôme de Magister en biologie. Université d'ORAN EsSenia. p106.

V

Vayalil P (2012). Date fruits (*Phoenix dactylifera* Linn): An emerging medicinal food. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 52 : 249 - 271.

Venkatachalam C, Sengottian M (2016). Study on Roasted Date Seed Non Caffeinated Coffee Powder as a Promising Alternative Asian. *Journal of Research in Social Sciences and Humanities.* 6 (6): 1387 - 1394.

Z

Zaid A(2002). Date Palm Cultivation. Chapter I: Botanical and systematic description of the date palm Rev 1. FAO Plant production and protection paper. Èd FAO. Rome. p156.

Annexes

The Effect of Date Seed (*Phoenix dactylifera*) Extract on Paraoxonase and Arylesterase Activities in Hypercholesterolemic Rats

Mohammad Reza Takaeidi¹; Alireza Jahangiri²; Mohammad Javad Khodayar^{3*}; Amir Siahpoosh^{1,4}; Hamid Yaghooti⁵; Saeid Rezaei⁶; Maryam Salechheh¹; Zahra Mansourzadeh¹

¹ Medicinal Plants and Natural Products Research Center, School of Pharmacy, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, IR Iran

² Department of Medicinal Chemistry and Nanotechnology center, School of Pharmacy, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, IR Iran

³ Department of Pharmacology and Toxicology Research Center, School of Pharmacy, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, IR Iran

⁴ Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, IR Iran

⁵ Department of Medical Laboratory Sciences, School of Allied Medical Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, IR Iran

⁶ Department of Pharmaceutics, School of Pharmacy, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, IR Iran

*Corresponding author: Mohammad Javad Khodayar, Department of Pharmacology and Toxicology Research Center, School of Pharmacy, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, IR Iran. Tel: +98-6113738378, E-mail: jkhodayar@yahoo.com.

Received: January 20, 2013; Revised: August 11, 2013; Accepted: October 8, 2013

Background: Paraoxonase 1 (PON1) is a high-density lipoprotein (HDL)-associated enzyme, displaying esterase and lactonase activity. The PON1 is involved in a variety of inflammatory diseases, metabolizing toxic oxidized lipids and detoxifying of organophosphorus insecticide compounds and nerve agents.

Objectives: The aim of this study was to investigate the effects of methanolic date seed extract (DSE) on paraoxonase and arylesterase activities in hypercholesterolemic rats.

Materials and Methods: Experiments were conducted in two groups of normal and hypercholesterolemic rats and continued for four weeks. Two weeks after receiving the normal and hypercholesterolemic diet, different dosages of DSE were administered during the last two weeks of the treatment. Blood samples were taken from animals before administration of DSE (at day 14) and at the end of the experimental period (at day 28). Paraoxonase and arylesterase activities of PON1 enzyme were assayed by kit using paraoxone and phenylacetate as the substrates. Relative changes in serum paraoxonase and arylesterase activities and total antioxidant capacity (TAOC) were compared between the two groups during this interval.

Results: Administration of DSE significantly increased serum paraoxonase and arylesterase activities in treated hypercholesterolemic groups compared to untreated ones. There was a significant difference in the TAOC of serum between the normal diet and hypercholesterolemic groups. However, DSE did not change the TAOC in hypercholesterolemic groups significantly.

Conclusions: DSE increases serum paraoxonase and arylesterase activities. These beneficial effects may be subjected to the presence of natural antioxidants such as phenolic compounds in the date seed. Despite this, DSE did not increase TAOC in treated hypercholesterolemic groups compared to the untreated ones based on ABTS (2,2'-azino-di-(3-ethylbenzothiazoline)-6-sulfonic acid) radical reduction assay. This indicates that the hypercholesterolemic diet, apart from DSE and atorvastatin effects, may be responsible for the serum TAOC reduction. However, it is concluded that DSE may be useful in decreasing the symptoms of diseases resulting from the low activity of paraoxonase.

Keywords: Arylesterase; Aryldialkylphosphatase; Antioxidants; Rats

1. Background

Three-gene family of PON was detected and evaluated, comprising different properties. PON1 is an antioxidant and a high density lipoprotein (HDL) associated enzyme which is synthesized in the liver. PON1 displays arylesterase activity and phenylacetate is one of its best substrates. PON1 shows organophosphatase activity explaining its ability of hydrolyzing organophosphorous insecticides. Furthermore, PON1 has good lactonase activity, by which it can hydrolyze a wide range of lactones; and another capability of PON1 is the homocysteine thiolactonase activity (1). For the first time, PON1 was diagnosed for its ability

of detoxifying organophosphate compounds, so it was named paraoxonase (2). PON1 metabolizes toxic oxidized lipids of low density lipoproteins (LDLs) and HDLs, and hydrolyzes several organophosphorus (OP) insecticides, nerve agents, some of drugs and endogenous lactones (2-4). With regards to the important role of this enzyme, increase of PON1 activity or expression may be protective against oxidative stress and the acute toxicity of certain OP insecticides. This activity elevation may be useful in reduced PON1 activity in diabetes, atherosclerosis and other cardiovascular diseases (5-7). Many studies have

Implication for health policy makers/practice/research/medical education:

In response to protection against atherosclerosis development and overcoming toxicity of certain organophosphate, the present study was designed to investigate the date seed extract effect on serum paraoxonase and arylesterase activities and antioxidant capacity of hypercholesterolemic rats.

Copyright © 2014, School of Pharmacy, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences; Published by DOCS. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ORIGINAL ARTICLE

Phoenix dactylifera seeds ameliorate early diabetic complications in streptozotocin-induced diabetic rats

Dalia H. A. Abdelaziz¹, Sahar A. Ali¹, and Mahmoud M. A. Mostafa²

¹Department of Biochemistry and Molecular Biology, Faculty of Pharmacy, Helwan University, Cairo, Egypt and ²Department of Research, Children's Cancer Hospital Egypt, Cairo, Egypt

Abstract

Context: In Arabic folk medicine, the seeds of *Phoenix dactylifera* L. (Arecaceae) have been used to manage diabetes for many years. Few studies have reported the antidiabetic effect of *P. dactylifera* seeds; however, their effect on diabetic complications is still unexplored.

Objective: The present study investigates the protective effect of *P. dactylifera* seeds against diabetic complications in rats.

Material and methods: The aqueous suspension of *P. dactylifera* seeds (aqPDS) (1 g/kg/d) was orally administered to streptozotocin-induced diabetic rats for 4 weeks. The serum biochemical parameters were assessed spectrophotometrically. Furthermore, oxidative stress was examined in both liver and kidney tissues by assessment of thiobarbituric acid reactive substances (TBARS), nitric oxide (NO), reduced glutathione, superoxide dismutase (SOD), glutathione S-transferase, and catalase.

Results: Oral administration of aqPDS significantly ameliorated the elevated levels of glucose (248 ± 42 versus 508 ± 60 mg/dl), urea (32 ± 3.3 versus 48.3 ± 5.6 mg/dl), creatinine (2.2 ± 0.35 versus 3.8 ± 0.37 mg/dl), ALT (29.6 ± 3.9 versus 46.4 ± 5.9 IU/l), and AST (73.3 ± 13 versus 127.8 ± 18.7 IU/l) compared with the untreated diabetic rats. In addition to significant augmentation in the activities of antioxidant enzymes, there was reduction in TBARS and NO levels and improvement of histopathological architecture of the liver and kidney of diabetic rats.

Discussion and conclusion: The aqPDS showed potential protective effects against early diabetic complications of both liver and kidney. This effect may be explained by the antioxidant and free radical scavenging capabilities of *P. dactylifera* seeds.

Keywords

Antidiabetic, antioxidant, date seeds, diabetic nephropathy

History

Received 25 January 2014

Revised 3 May 2014

Accepted 15 June 2014

Published online 23 January 2015

Introduction

Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder that is characterized by persistent hyperglycemia due to insulin deficiency or insulin resistance. Diabetes affected 382 million people worldwide in 2013; this figure will rise to 592 million by 2035 (International Diabetes Federation, 2013). Four out of five diabetic patients live in low and middle income countries. Additionally, 5.1 million people died and 548 billion USD were spent due to diabetes in 2013 (International Diabetes Federation, 2013).

Diabetic patients are susceptible to different complications such as retinopathy, neuropathy, atherosclerosis, and nephropathy (Nathan, 1993). A growing body of literature demonstrated that oxidative stress plays a fundamental role in the development of diabetic complications (Giacco & Brownlee, 2010). The persistent hyperglycemia in diabetic patients

produces superoxide anions, which generate the injurious hydroxyl radicals resulting in peroxidation of lipids and proteins and subsequently leads to damage of the cell membrane (Oberley, 1988; West, 2000). Additionally, steep reduction in antioxidant defenses has been reported in diabetes (Giacco & Brownlee, 2010).

In the experimental model of streptozotocin-induced diabetes mellitus, oxidative stress is obvious. The cytotoxic action of streptozotocin (STZ) selectively destroys β -cells of pancreas through excessive generation of reactive oxygen species (ROS) which leads to alkylation of DNA bases and, hence, breaks in DNA (Szkudelski, 2001).

Antioxidants play a pivotal role to protect the human body against the devastating effect of reactive oxygen species (Baynes, 1991). Hence, compounds with both hypoglycemic and antioxidative properties would be beneficial antidiabetic candidates. Therefore, considerable attention has been given to plants, with antioxidant capabilities, that are traditionally used for the management of diabetes without side effects (Rao & Rao, 2001).

Phoenix dactylifera L. (Arecaceae) (date palm) seeds have been reported to contain a vast array of antioxidant

Correspondence: Dalia H. A. Abdelaziz, Department of Biochemistry and Molecular Biology, Faculty of Pharmacy, Helwan University, Cairo, Egypt. Tel: +20 1149790788. Fax: +20 225541601. E-mail: dalia_abdelaziz@pharm.helwan.edu.eg

Decreasing Carbon Tetrachloride Toxicity using Date-seed (*Phoenix dactylifera* L.) Steeping in Rats

Saryono Saryono¹, Annas Sumeru¹,
Atikah Proverawati² & Ferry Efendi³

¹School of Nursing, Health Sciences of Faculty, University of Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

²School of Nutrition, Health Sciences of Faculty, University of Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

³Faculty of Nursing, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia
Correspondence and requests for materials should be addressed to F. Efendi (ferry-e@fkip.unair.ac.id)

Received 17 March 2018 / Received in revised form 11 June 2018
Accepted 15 June 2018

DOI 10.1007/s13530-018-0357-1

©The Korean Society of Environmental Risk Assessment and Health Science and Springer 2018

pISSN : 2005-9752 / eISSN : 2233-7784

Toxicol. Environ. Health. Sci. Vol. 10(2), 139-145, 2018

Abstract

Objective: Many toxic compounds in foods cause liver damage and disturbance of bodily function. Inflammation will precede liver damage as an initial response to poisoning. The inflammatory response depends heavily on the strength of the body's immune system. Many foods, drugs, and other compounds can decrease the immune system, but few serve as immunostimulants. This study aims to prove the decreasing of carbon tetrachloride toxicity using date-seed (*Phoenix dactylifera* L.) steeping to improve rat immunity.

Methods: This was an experiment with pre- and post-test with a control group design. Wistar white rats were grouped into 6 groups, healthy control (HC), negative control (NC), positive control (PC), treatment dose 1 g/kg (T1), treatment dose 3 g/kg (T3), and treatment dose 5 g/kg (T5). All of the groups were induced by CCL₄ before treatment except the HC group. The observed data were interleukin-6 (IL-6), lymphocyte count, and C-reactive protein (CRP). Data from the groups were compared with an ANOVA test and followed by a post hoc test if a significant result was found.

Results: The results showed that there were significant differences between IL-6, lymphocyte count, and CRP between HC and other groups that CCL₄-induced. After the delivery of date-seed steeping, levels of IL-6 and CRP decreased, and the lymphocyte count increased significantly. The group with the 5 g/

kg treatment dose was the most effective group for inhibiting the increase of IL-6 and CRP, but a dose of 3 g/kg was the most effective to increase lymphocyte count.

Conclusion: Date-seed steeping suppresses pro-inflammation mediators; it has a potency which improves cytokine pro-inflammation by inhibiting the inflammation process. Thus, date seed can be used as a cheap source of anti-inflammation that can be considered as a health opportunity for developing countries.

Keywords: Carbon tetrachloride, Anti-inflammation, Date seed, IL-6, CRP, Lymphocyte count

Introduction

Liver damage often occurs due to toxic compounds exposure in food. One of them is carbon tetrachloride¹ from the industry on household appliances, which can enter into the human body. Carbon tetrachloride as free radicals will cause inflammation of the liver to cause damage². Inflammation is a basic protective response to increase survival in humans³. The inflammation process will lead to increased capillary permeability resulting in increased exudate formation, interstitial edema, no angiogenesis, increased pain, and other signs. This is due to increased inflammatory mediators of interleukin-6 (IL-6), lymphocytes, and C-reactive protein (CRP). Excess exudate will cause maceration of the wound and inhibit granulation and tissue epithelization. The healing wound will result in significant increases in neutrophils, cytokines, IL-8, and VEGF⁴. Chronic inflammation increases the secretion of chemical mediators to form exudates that inhibit wound granulation. One way to accelerate the inflammation time is to improve the immune system, and one means of doing this is to give date-seed steeping.

Date seed contains many flavonoid, phenolic, glycoside, oleic, and procyanidine compounds^{5,6}. The content of phenolic acid as an antioxidant in date seed can lower free radicals⁷⁻¹². Date-seed steeping has been shown to increase antioxidant status and decrease oxidative stress in premenopausal women¹³. In addition, date seed was also shown to increase T and B lymphocytes synthesis¹⁴. Date seed contains bioactive components such as polyphenols and fiber in large quantities,

In Vivo Evaluation of Anti Diabetic, Hypolipidemic, Antioxidative Activities of Saudi Date Seed Extract on Streptozotocin Induced Diabetic Rats

MARGHOOB HASAN¹, ABDELMAROUF MOHIELEIN²

ABSTRACT

Introduction: *Phoenix dactylifera* (date palm) is major fruit of gulf region. In folk medicine; dates have been traditionally use. The date seed is used as hypoglycaemic, expectorant, tonic, aphrodisiac, antidiarrheic and mouth hygiene.

Aim: This study intended to evaluate the anti-diabetic, hypolipidaemic and antioxidative activities of date seed extract in diabetes-induced rats.

Materials and Methods: Total of seven groups of rats, consisting of control rats and streptozotocin induced diabetic rats treated with aqueous seed extract in concentration of 100g/L in dosage of 10ml/day/rat. To evaluate the anti-diabetic property, glucose and weight was analysed weekly and at the end of eight week all rats were sacrificed. To evaluate the hypolipidaemic and antioxidative activities, serum cholesterol, triglyceride, malondialdehyde, superoxide dismutase, 8-hydroxy-2'-deox-

yguanosine were estimated. Liver enzymes and kidney function tests were performed. Moreover to verify the glycaemic effect; glycated haemoglobin and serum insulin was performed.

Results: Aqueous seed extract in concentration of 100 gm/L in dosage of 10ml/day/rat brings a significant reduction of blood glucose levels in diabetic rats in comparison of control rats. There were significant differences in the investigated clinical chemistry and oxidative stress parameters between control and diabetic rats with both seed extract of Ajwa and Sukkari dates.

Conclusion: Present study verifies the antidiabetic property, of aqueous seed extracts of two different varieties of dates namely Ajwa and Sukkari of Kingdom of Saudi on streptozotocin induced Diabetic rats. Prolong treatments with the extract restores the function of liver and kidney and balance the oxidative stress condition in diabetic treated rats.

Keywords: Ajwa, Anti diabetic, Diabetes, Oxidative stress, Sukkari

INTRODUCTION

Diabetes mellitus (DM) is rapidly overburdening the health care systems worldwide. Parallel with globalization, pronounced changes in the human environment, behaviour and lifestyle have resulted in escalating rates of diabetes [1]. Globally diabetes has veiled the spread of modern lifestyle and it can be linked to an increase overweight and sedentary population [2]. The disease causes substantial morbidity, mortality and long-term complications [3]. Lipid abnormalities accompanying with atherosclerosis is the major cause of cardiovascular disease in type 2 diabetes. Moreover, DM is associated with increased oxidative stress that results in alteration of several cellular biomolecules [4].

Conventional agents are being used to control diabetes along with lifestyle management. However, these agents are not entirely effective and no one has ever been reported to have fully recovery from diabetes. Over the years, various medicinal plants and their extracts have been reported to be effective in the treatment of diabetes [5]. Generally, plants are rich sources of constituents with antidiabetic, antihyperlipidaemic and antioxidant properties such as flavonoids, gallotannins, amino acids and other related polyphenols [6]. Furthermore, medicinal plants having antihyperglycaemic activities are being more desired, owing to their lesser side-effects and low cost [7].

The date palm (*Phoenix dactylifera* L.) is a monocotyledonous woody perennial belonging to the Arecaceae family, which comprises 200 genera and 3000 species [8]. The beneficial health and nutrition values of date palm for human and animal consumption have been claimed for centuries [9]. It is one of mankind's oldest cultivated plants. The date palm tree is grown extensively in arid and semiarid

regions of the world. It is highly popular worldwide, particularly in the Middle East and North Africa [10,11]. In the Kingdom of Saudi Arabia (KSA), date palm is the major fruit crop [12]. Saudi date production represents approximately 12 to 13 percent of world production and it plays an integral part of Saudi economy, next to oil [13].

In literature, it is well known that date fruits and its seeds, in the form of powder, pulp and infusion, are widely used against atherosclerosis, cancer, asthenia, pulmonary diseases, and throat diseases. In addition, date fruits and seeds are used as hypoglycaemic, expectorant, tonic, aphrodisiac, mouth hygiene and antidiarrheic [14]. Moreover, the flesh of the fruit of the date palm contains very low percentage of oil compared to the seeds (0.2-0.5% vs.7.7 - 9.7% respectively). The weight of the seeds is 5.6-14.2% of the date and as such percent, the seeds represent potential sources of edible oil. Moreover, several saturated and unsaturated fatty acid are present in the flash and seeds of date [15]. Recently, it has been confirmed that date fruits (of Khalas, Sukkari and Ajwa varieties) from Saudi Arabians are a rich source of hydrophilic antioxidants due to the presence of polyphenols specifically flavanols [16]. Ironically, the date flesh is consumed since it is only the edible part while the seed is discarded and treated as waste. Actually, the date seed have high nutrients, high energy value as well as good fatty acids which are beneficial to human being [17]. Date seed oil has been reported to have unique fatty acid and tocopherols composition, high absorbance of UV light and other desirable physicochemical characteristics which indicate potential in the cosmetic industries [18]. Date seed extract, has protective effect against toxicity caused by carbon tetrachloride, possibly due to antioxidant's effects of date seed that can inhibit radicals created by carbon tetrachloride [19]. In addition, one study demonstrated that date seed extract has

ملخص

في السنوات الأخيرة ، أعطت بذور (نخيل التمر) الاهتمام المتزايد بالبحث العلمي والصناعة. الهدف من هذه الدراسة هو معرفة تأثير أحجار التمر على الصحة من خلال تحليل بعض المقالات. تشير النتائج إلى أن هذه البذور تمثل مصدرًا طبيعيًا وواعدًا لمركبات فنولية. تحتوي على أنشطة بيولوجية مهمة للغاية على وجه الخصوص نشاط مضاد للأكسدة ومضاد للفيروسات ومضاد للالتهابات. مما لا شك فيه أن الآثار الوقائية لبذور التمر ضد مضاعفات مرض السكري وأمراض القلب والأوعية الدموية واضطرابات الجهاز الهضمي يعطي الضرر المعوي والحمض النووي تأثيرًا إيجابيًا للغاية على الصحة. لذلك يوصى بها كمكملات.

الكلمات المفتاحية : أحجار التمر، السكري، المضاعفات، التأثير على الصحة

Résumé

Ces dernières années, les graines de *Phoenix Dactylifera L* (palmier dattier) ont accordé un intérêt grandissant dans le domaine de la recherche scientifique et en industrie agroalimentaire. Le but de la présente étude est de voir l'impact des noyaux de dattes (ND) sur la santé en analysant quelques articles.

Les résultats indiquent que ces ND représentent une source naturelle et prometteuse de composés phénoliques. Ils possèdent des activités biologiques très importantes spécialement l'activité antioxydante, antivirale et anti-inflammatoire. Sans doute, les effets protecteurs des ND contre les complications diabétiques, les maladies cardio-vasculaires, les troubles gastro-intestinaux et les dommages sur l'ADN leurs confèrent un impact très favorable sur la santé. Donc, une supplémentation est recommandée.

Mots clés : Noyaux de dattes, diabète, complications, impact sur la santé.

Abstract

In recent years, the seeds of *Phoenix Dactylifera L* (date palm) have given a growing interest in scientific research and industry agrifood. The purpose of this study is to see the impact of date stones (ND) on health by analyzing a few articles.

The results indicate that these NDs represent a natural and promising source of phenolic compounds. They have very important biological activities especially antioxidant, antiviral and anti-inflammatory activity. Undoubtedly, the protective effects of ND against diabetic complications, cardiovascular diseases, gastrointestinal disorders intestinal tract and DNA damage give them a very favorable impact on health. Therefore, supplementation is recommended.

Keywords : Date stones, diabetes, complications, impact on health.