



5=1234565

Université Mohamed Khider de Biskra

Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie

Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biochimie appliquée

Présenté et soutenu par :

Segaa Imane

Témasini Latra

Le : dimanche 25 juin 2023

Thème

**Estimation du Composés phénoliques du
graine de dattes de quelques variétés du
palmier dattier (*Phoenix dactylefera L.*)**

Jury :

M.	Simezrag Ahmed	MCB	Université de Biskra	Encadrant
Mme.	Kriker Soulef	MCB	Université de Biskra	Président
M.	Mihi Ali	MCB	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2023 - 2024

Remerciements

*Avant tout, nous adressons nos remerciements à **Allah**, le Tout-Puissant, le Miséricordieux, qui nous a donné la patience et la force et nous a accordé la connaissance et le savoir pour nous permettre de mener à bien ce travail.*

Notre mémoire touche à sa fin après un long parcours. Nous tenons à exprimer notre sincère remerciement à tous ceux qui nous ont aidés à rassembler ce modeste travail.

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements et notre respect à notre superviseur Monsieur **Ahmed Simezrag**, pour sa rigueur et son honnêteté scientifique, ses précieuses remarques et conseils et pour sa persévérance dans le suivi de ce travail.*

Nous tenons également à remercier les membres du jury qui ont accepté d'évaluer notre mémoire.

Dédicace

À mes parents **Témasini saddak** et **zaabi saliha**, mon frères **Nizar, Hamide, Zainab, Rayane, Isra** qui sont toujours fiers de moi.

À ma sœur **Siham** et à mon poussin de **Wijdan**

À mon cher Ben **messaoud Rabiaa Wissal** qui est une travailleuse acharnée et une amie qui me soutient tout le temps, je lui souhaite le meilleur pour son avenir.

À tous mes amis de : **Hadjr Talha, Badra Koku, lamia et Afafe** et je n'oublie pas

Mon meilleur amie **Témasini Milod**. Enfin, une dédicace à l'Auto-école **Saadallah**

Latra

À mes parents **Segaa Mohammed** et **Barbari Yamina**, qui ont été mes plus grands soutiens. Votre amour, votre tendresse et votre confiance en moi m'ont donné la force de devenir la personne que je suis aujourd'hui. Merci infiniment, je vous aime plus que tout au monde.

À mes **sœurs** et mon **frères**, qui ont été mes partenaires de vie votre soutien inconditionnel m'a permis de surmonter les moments difficiles. Merci pour tous, mon amie et mon partenaire de travail et de stress, merci pour tous les efforts que nous avons déployés ensemble et je lui souhaite le meilleur pour son avenir.

À mes très chères amies pour votre amitié, confiance et les moments inoubliables.

Enfin, à toute ma famille et tous ce qui m'ont aidée de près ou de loin dans la réalisation de ce travail



Imane

Table des matières

Table des matières

Remerciements	2
Dédicace	3
Table des matières	4
Liste des tableaux	I
Liste des figures	II
Liste des abréviations	III
Introduction.....	1
Chapitre 1 : Généralités sur le palmier dattier (phoenix dactylifera)	3
1. Historique	Erreur ! Signet non défini.
2. Origine	Erreur ! Signet non défini.
3. Morphologie	4
4. Le système racinaire :	5
5. Le système végétatif:.....	5
5.1. Le tronc :	5
5.2. La couronne :	5
5.3. Les palmes (feuilles) :	6
5.4. Organes floraux	6
6. La Datte	6
Chapitre 2 : Noyaux Des Dattes.....	8
1. Anatomie du Graine de datte.....	8
2. Caractéristiques physico-chimiques de graine de datte	8
2.1. Caractéristiques physiques (morphologie) du graine de datte.....	8
2.2. la composition biochimique des grainex de datte	9
2.3. Teneur en composés phytochimiques	9
2.3.1. Composés phénoliques	9
2.3.2. Classification.....	10
2.3.3. Non flavonoïdes	10
2.3.4. Flavonoïdes	10
2.4. Transformation et utilisation des grainex de datte
2.4.1. Aliment de bataille	10

2.4.2.Composition cosmétique	10
2.4.3.Farine des grainex de datte.....	10
2.4.4.Charbon active	11
2.4.5.Boisson des grainex de dattes.....	11
2.4.6.Usages pharmaceutiques	11
Chapitre 3 :Matériel et méthodes.....	12
1. Matériel:	12
1.1. Matériel végétal:	12
1.2.Matériel de laboratoire	Erreur ! Signet non défini.
2.Méthode.....	Erreur ! Signet non défini.
2.1.Préparation de la poudre des grainex de dattes.....	12
2.2.Préparation des extraits méthanolique:	14
2.3.Détermination du taux de rendement.....	15
2.4.Dosage des phénols totaux	15
2.5.Dosage des flavonoïdes.....	16
2.6.Evaluation de l'activité antioxydant.....	18
Chapitre4 : Résultats et discussions	23
1.Polyphénols	Erreur ! Signet non défini.
2.Flavonoïdes	Erreur ! Signet non défini.
3.Evaluation de l'activité antioxydant.....	25
4.Discussion général.....	27
Conclusion	27
Bibliographie	29
Annexes	35
Résumés	37

Liste des tableaux

Tableau 1 .Composition biochimique des grainex des dattes Irakiennes et valeur fourragère (Munier, 1973)	9
Tableau 2. verreries, produits chimiques et appareil utilisées.....	Erreur ! Signet non défini.

Liste des figures

Figure 1. Phoenix dactylifera L (Bouguaer et al., 2003).....	3
Figure 2 . Présentation schématique des différentes parties d'un palmier dattier adulte (Munier, 1973).	4
Figure 3 .Schéma d'une palme (Munier, 1973)	6
Figure 4 .les parties des dattes.....	7
Figure 5 . morphologie et anatomie du grain de datte (Munier.1973)	8
Figure 6. les cinq variétés des grainex des dattes.....	12
Figure 7.Séchage des grainex.....	13
Figure 8. Broyage des grainex.....	13
Figure 9.Tamisage de la poudre des grainex.....	14
Figure 10. Protocol expérimental de préparation d'extrais méthanolique de grainex des dattes	15
Figure 11 . Changement de couleur de l'extrait aqueux des GD vers le bleu après l'addition du Folin-ciocalteu.....	16
Figure 12 . courbe d'étalonnage de l'acide gallique (dosage des phénols totaux).....	16
Figure 13. Changement de couleur de l'extrait aqueux des GD vers le jaun après l'addition du quercétine.	17
Figure 14 . Courbe d'étalonnage de la quercétine (dosage des flavonoïdes).....	18
Figure 15. Activité antioxydante de l'acide ascorbique.....	21
Figure 16. graphe des concentration de polyphénols de GD.....	23
Figure 17. Concentration de flavonoïdes et la variété de GD	24
Figure 18. Pourcentage de réduction du radical DPPH par extait de GD. Erreur ! Signet non défini.	

Liste des abréviations

AG : Acide Gras.

ANOVA : Analyse de la variance.

ET : Ecart Type.

DPPH : 2,2-Diphényl-1-picrylhydrazine

EAG : Equivalant Acide Gallique.

EQ : Equivalent de Quercétine

IC 50 : Concentration Inhibitrice 50.

MS : Matière sèche.

GD : Graine de Dattes.

SD : Standard Déviation (Ecart Type).

DN : Deglet-Nour

DB :Degla-Baïda

GR :Ghars

MD :Mech-Degla

TN :Tantboucht

M: Moyenne

Introduction

Introduction

L'estimation des composés phénoliques de la graine de datte est une étude importante qui vise à évaluer la composition et la concentration de ces composés dans différentes variétés de palmiers dattiers (*Phoenix dactylefera* L.). Les composés phénoliques sont des substances bioactives présentes naturellement dans de nombreux aliments d'origine végétale, y compris les fruits et les légumes, et sont connus pour leurs propriétés antioxydantes et leurs potentiels effets bénéfiques sur la santé humaine Daas, (2009)

La graine de datte, qui est souvent considérée comme un sous-produit lors de la consommation des fruits de dattes, a récemment attiré l'attention en raison de sa richesse en composés phénoliques. Ces composés comprennent une variété de molécules telles que les acides phénoliques, les flavonoïdes et les tanins, qui ont été associés à des effets positifs sur la santé, tels que la réduction du risque de maladies cardiovasculaires, le renforcement du système immunitaire et la prévention de certains types de cancer (Flalaoui et al. 2020)

Contrairement aux molécules d'origine synthétique, qui sont connues pour leurs effets secondaires indésirables pouvant être graves, avec des occurrences de plus en plus fréquentes. Par ailleurs, les médicaments basés sur ces molécules se heurtent de plus en plus à des échecs thérapeutiques (Flalaoui et al, 2020).

La datte est un fruit largement consommé et apprécié dans de nombreuses régions du monde, et différentes variétés de palmiers dattiers présentent des caractéristiques distinctes en termes de goût, de texture et de composition chimique. Comprendre la variation des composés phénoliques dans la graine de datte des différentes variétés peut fournir des informations précieuses sur la qualité nutritionnelle et les propriétés antioxydantes de ces fruits Hauchour,(2023)

Cette étude a pour objectif d'estimer et de comparer les niveaux de composés phénoliques dans la graine de datte de plusieurs variétés de palmiers dattiers. Les résultats de cette recherche pourraient contribuer à la sélection de variétés de dattes présentant des profils phénoliques plus élevés, ce qui pourrait avoir un impact positif sur leur valeur nutritionnelle et leur potentiel bénéfique pour la santé (Naparutuk, 2023).

En résumé, l'estimation des composés phénoliques de la graine de datte de différentes variétés de palmiers dattiers est une étude pertinente qui vise à mieux comprendre la composition chimique de ces sous-produits de fruits et à évaluer leur potentiel antioxydant et

leurs effets sur la santé. Les résultats de cette recherche pourraient avoir des implications importantes pour la sélection de variétés de dattes plus riches en composés phénoliques, offrant ainsi des options plus saines et nutritives pour les consommateurs Adaika et Ramdani,(2015)

Chapitre 1:
Généralités sur
le palmier dattier
(phoenix dactyleféra)

Chapitre 1 : Généralités sur le palmier dattier (*phoenixdactyleféra*)

1. Historique

Le palmier dattier : *Phoenix dactyleféra* Lest nommé par Linne en 1734, provient dumot " *Phoenix* " qui signifie dattier chez les phéniciens, et dactyleféra dérive du terme grec " *dactylos*" signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit(Fang, Y., et al (2002)/ Djerbi, 1994).

Les palmiers les plus anciens remontent au miocène. Le palmier dattier a été cultivé dans les zones chaudes entre l'Euphrate et le Nil vers 4500 ans avant J.C. De là, sa culture fut introduite en Basse Mésopotamie vers l'an 2500 ans avant J.C. puis, elle progressa vers le Nord du pays et gagna la région côtière du plateau Iranien puis la vallée de l'Inde (Munier, 1973). Après l'Egypte, les techniques culturales du dattier gagnèrent la Libye puis se propagèrent d'abord vers les autres pays du Maghreb comme la Tunisie, l'Algérie et le Sud Marocain et arrivèrent ensuite dans l'Adrar Mauritanien (Fig. 1).

Actuellement la culture du dattier s'étend dans l'Hémisphère Nord préférentiellement dans les régions arides et semi-arides chaudes (Ouinten, 1995).



Figure 1. *Phoenix dactyleféra* L (Bougueraet al., 2003).

2. Origine

Les premiers vestiges du palmier fossile, pouvant être considérés réellement, comme l'ancêtre du dattier, ont été trouvés dans une roche qui remonte au Miocène inférieur ; il fut décrit sous le nom *Phoenix pallavicinii*.

Plusieurs fossiles, appartenant au genre *Phoenicites* ont été trouvés en France, en Suisse, en Italie du Nord et ont été dénommées *Phoenix dactyleférafossilis*.

Au début du Quaternaire, un fossile a été trouvé dans des dépôts de pléistocène et a été décrit sous le nom de *Phoenix dactylefera*.

A partir de son aire d'origine, la propagation du palmier dattier s'est réalisée, dans l'ancien continent vers l'Est et l'Ouest. Vers l'Est, la culture du palmier dattier fut introduite en basse Mésopotamie (Irak actuellement) elle progressa vers le Nord du pays et gagna la région côtières du plateau Iranien puis vers la vallée de l'Indus (**Munier, 1973**).

Vers l'Ouest, à partir de l'Egypte, la culture du palmier dattier gagna la Libye d'où elle progressa dans différentes directions, vers le Maghreb, elle se développa en Tunisie dans la régionale "Djerbi", en Algérie dans le Souf, l'Oued gauche, le Tidikel, la Saoura et les Ziban, au Maroc dans le Tafilalet et la vallée du Draa et enfin en Mauritanie dans l'Adrar mauritanien (**Djerbi, 1994**).

3. Morphologie

Le palmier dattier est une espèce dioïque très hétérozygote avec ($2n = 36$), (**Ataf et Mohammed, 1998**). Chaque arbre du palmier ne porte que des inflorescences de même sexe (le pied mâle appelé localement "Dokkar" et le pied femelle "Nakhla". Cependant ce caractère présente parfois des anomalies : certains sujets peuvent porter des inflorescences des deux sexes, Ces palmiers appelés «Fous» sont stériles, ils sont éliminés normalement des plantations (**Amorsi, 1975**).

La figure suivante représente des différentes parties d'un palmier dattier adulte (**Munier, 1973**).

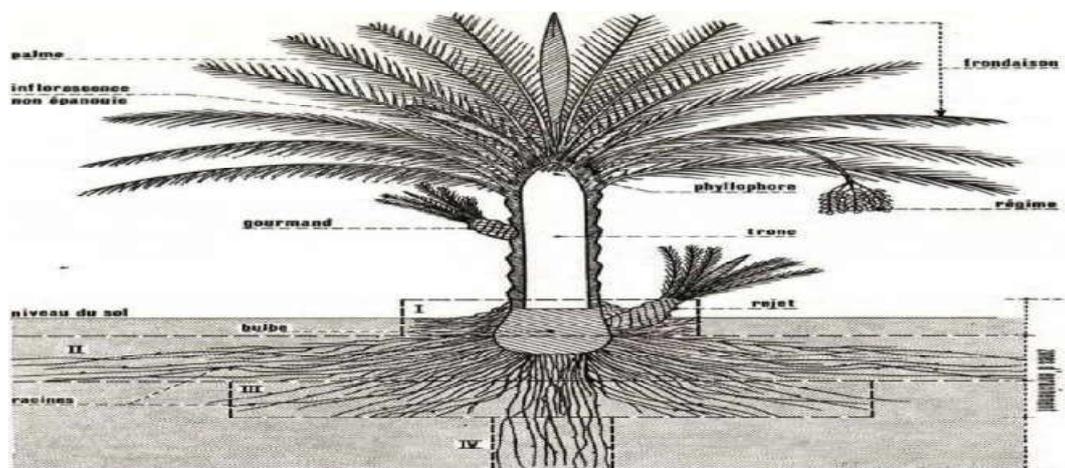


Figure 2 . Présentation schématique des différentes parties d'un palmier dattier adulte (**Munier, 1973**).

4. Le système racinaire :

Le système racinaire du palmier dattier est fasciculé, c'est-à-dire qu'il est disposé en faisceaux de racines, parfois ramifié avec beaucoup ou peu de racelles, selon qu'elles se trouvent ou non au contact d'amendements humiques. (Peyron, 2000), Le bulbe ou plateau racinal est volumineux et émerge en partie au-dessus du niveau du sol (Munier, 1973)

Nous distinguons au niveau du système racinaire du palmier dattier différentes zones

Zone I (Racines respiratoires):

Elles sont superficielles ne dépassent pas 0,25 m de profondeur, Ces racines jouent un rôle respiratoire (Munier, 1973)

Zone II (Racines de nutrition) :

Elles contiennent la plus forte proportion de racines du système. Elles se trouvent entre 0,20 et 1m de profondeur (Lebchaki, 2009).

Zone III (Racines d'absorption) :

Ces racines d'absorption d'eau, se développent selon le mode de culture et la profondeur de la nappe phréatique. Elles peuvent atteindre une profondeur de 17 m.

Cette zone peut être très réduite, les racines de cette zone peuvent atteindre 20 m de profondeur.

5. Le système végétatif :

5.1. Le tronc :

C'est un stipe, généralement cylindrique au-dessus de sa région basale. L'élongation du tronc s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore (BEGDJELLOUL Nour El Imane et BERRAGHDA Asma, 2014)

5.2. La couronne :

L'ensemble des palmes vertes forme la couronne du palmier. On dénombre de 50 à 200 palmes chez un arbre adulte. Les palmes vivent de trois à sept ans, selon les variétés et le mode de culture. On distingue : la couronne basale, la couronne centrale et les palmes du cœur (BEGDJELLOUL Nour El Imane et BERRAGHDA Asma, 2014).

5.3. Les palmes (feuilles) :

Les feuilles adultes ou « Djérids » présentent rachis bien développé et un limbe découpé en folioles, l'ensemble constitue la palme (**dimension : 2 à 6 m longueur**) (Mokadem Friha, Moudjeb Hanane, Rahmouni Soumia, 2010 et Espiard E., 2002).

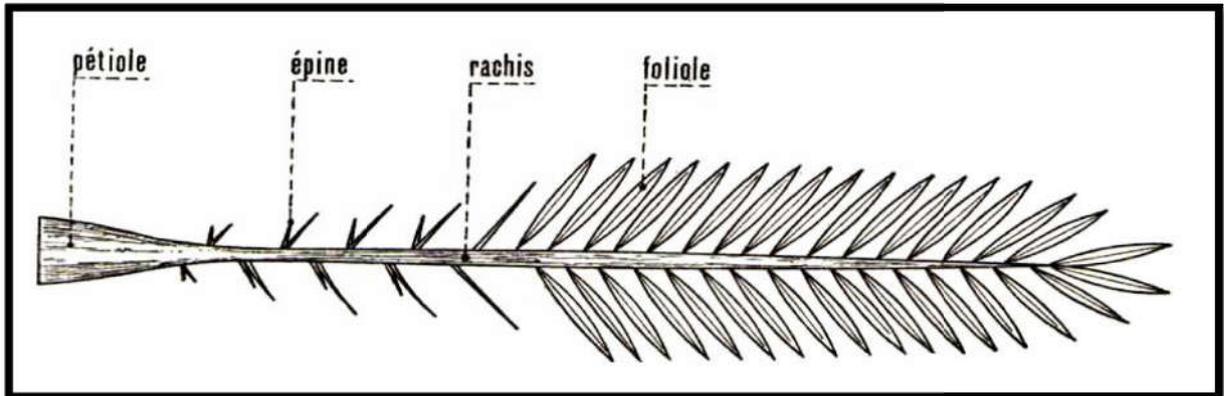


Figure 3 .Schéma d'une palme (Munier, 1973)

5.4. Organes floraux

D'après Peyron (2000), tous les *Phoenix*, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes.

6. La Datte

La datte, fruit du palmier dattier, est une baie appelée « Datte, Tamar en arabe », généralement de forme allongée, ou arrondie. Elle est composée d'une graine ayant une consistance dure, entourée de chair.

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

- un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et est de couleur soutenue.
- un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant la graine (Espiard, 2002).

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

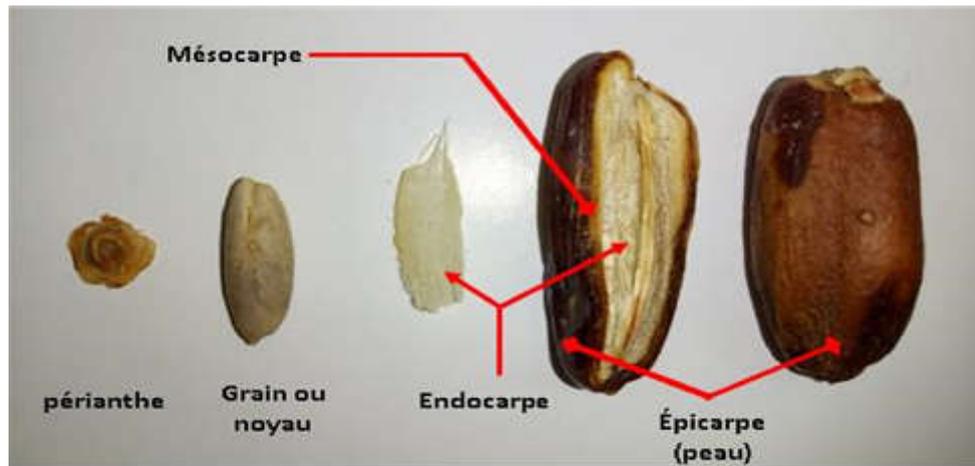


Figure 4 .les parties des dattes(Harrak et Boujnah, 2012)

Chapitre 2

Graine Des Dattes

Chapitre 2 : Graine Des Dattes

1. Anatomie du Graine de datte

Le graine de datte (ou graine) est de forme allongée et de grosseur variable. Son poids moyen oscille autour du gramme. Il représente 7 à 30 % du poids de la datte. Lagraine est constitué d'un albumen corné de consistance dure, protégée par une enveloppe cellulosique (figure 1 et 2) (Munier, 1973). Les graines de dattes (GD) sont inodores et ont une couleur brun clair à brun foncé et un aspect fade au goûter avec une légère amertume (Jassim et al. 2014).

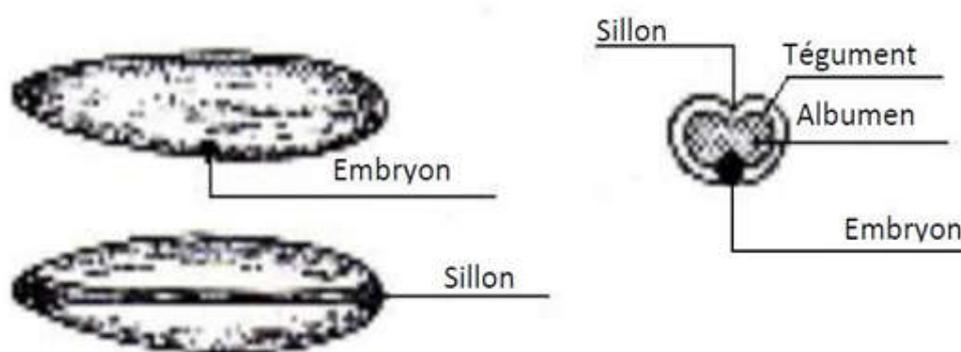


Figure 5 .Morphologie et anatomie de lagraine de datte (Munier.1973)

2. Caractéristiques physico-chimiques de graine de datte

La caractérisation physicochimique des GD est une étape importante, afin de mieux comprendre l'intérêt de leur utilisation.

2.1. Caractéristiques physiques (morphologie) du graine de datte

Selon Acourene et Tama (1997), une différence significative entre arbres a été relevée sur le diamètre, le poids, la longueur du graine même si les palmiers pris en compte proviennent d'une même exploitation. Selon Khalifa (1980), ces différences peuvent être expliquées par les types de pollen utilisés par les phoeniculteurs. Cet effet significatif des pollens sur les caractères morphologiques du graine a été démontré par ce dernier.

L'analyse physique effectuée par Acourene et Tama (1997), a montré que la longueur du graine, le poids du graine, varient considérablement d'un cultivar à un autre, respectivement

de 1.85- 3,72 (cm) et 0,9-1.78 (g). Le poids du graine de dattes algériennes (Ziban) peut varier d'un cultivar à un autre selon différents paramètres :

-Poids : 0,6 – 1,69 g

-Diamètre : 0,58 – 1 cm

-Longueur : 2,9 – 3,15 cm.

2.2. La composition biochimique des graines de datte

Les travaux de recherche menés sur la composition des graines de certaines variétés de datte d'Arabie Saoudite ont démontré la présence de protéines, de glucides, de lipides, et de minéraux (K, P, Ca, Na, Fe, Mn, Zn, Cu) (BEN ABES, 2011, BESBES & al, 2005)

En plus des protéines, le graine contient des acides gras tels que l'acide oléique, palmique, l'aurique, linoléique et palmitique mis en évidence dans l'huile extraite des graines, eau et cendre (BEN ABES, 2011 ; 1996 ; 2016 ; BOUSSENA, KHALI, & BOUTAKERBET, 2013 ; MKAOUAR & KECHAOU, 2013). Le tableau suivant présente les principaux constituants des graines de dattes

Tableau 1 .Composition biochimique des graines des dattes Irakiennes et valeur fourragère (Munier, 1973)

Constituants	Teneur %
Eau	6,46
Glucides	62,51
Protides	5,22
Lipides	8,49
Cellulose	16,20
Cellulose	1,12
Valeur fourragère	1,1

2.3. Teneur en composés phytochimiques

2.3.1. Composés phénoliques

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires des végétaux tous ces composés possèdent des groupements hydroxyles sur les graines aromatiques. Ils sont fréquemment attachés aux molécules de sucre pour augmenter leur solubilité dans l'eau (Berboucha et al. 2010). Ce sont des phyto-micronutriments et généralement des pigments responsables des teintes automnales des feuilles et des couleurs des fleurs et fruits (jaune, orange, rouge) (Edea, 2007).

2.3.2. Classification

Basé sur leurs structures chimiques, ils sont divisés en deux principaux groupes non flavonoïdes et flavonoïdes. (Karaş et al. 2017)

2.3.3. Non flavonoïdes

a) Acides phénoliques : Le terme « acides phénoliques » décrit généralement les composés phénoliques ayant un groupe acide carboxylique (Kumar et Goel, 2019). Deux classes d'acides phénoliques peuvent être distingués : les dérivés de l'acide benzoïque et les dérivés de l'acide cinnamique (Manach et al., 2004). Les acides benzoïques caractérisés par un squelette en C6-C1 (acide gallique, phydroxybenzoïque, protocatechique, syringique) et les acides cinnamiques de structure C6-C3 (acide p-coumarique, caféique, férulique et plus rarement l'acide sinapique). (Balasundram et al. 2006)

2.3.4. Flavonoïdes

Ils sont à l'origine de la coloration des feuilles, fleur, fruit ainsi que d'autres parties végétales. Constituée de deux cycles aromatiques liés par trois carbones formant un hétérocycle oxygéné (Morand, 2013). Les flavonoles, flavonones et flavones sont les trois groupes principaux existants (Kunkele et Lohmeyer, 2007). Les flavonoïdes sont des antibactériennes (Amroune, 2018). Ils peuvent être exploités dans l'industrie cosmétique, alimentaire et de l'industrie pharmaceutique, comme certains flavonoïdes qui ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales. (Iserin et al, 2001).

2.4. Transformation et utilisation des graines de datte

2.4.1. Aliment de bataille

Les graines des dattes constituent des sous-produits intéressants peuvent être utilisées comme aliment du bétail. (DAOUDI, 2013, ADRAR, 2016, BEN ABES, 2011, DJILALI, 2012, CHAHMA & al. 2000, NOUI Y. M, 2017).

2.4.2. Composition cosmétique

La présente invention se rapporte à l'utilisation non-thérapeutique d'une quantité efficace d'un extrait de graine de dattes, sous forme d'une composition cosmétique, pour traiter les manifestations cutanées du vieillissement, pour diminuer les rides et/ou les ridules, ou pour lisser la peau (JAUVE, 2006).

2.4.3. Farine des graines de datte

La valorisation des graines de dattes par incorporation dans la farine de blé tendre commercial a été réalisée. Les graines séchées et broyées en un mélange très fin, sont incorporées à la farine de blé aux taux de 5%, 10%, 15% et 20% (KHALI & al, 2015).

2.4.4. Charbon active

Des industriels à trouver les moyens biotechniques pour réduire si non valoriser les résidus ligno-cellulosiques : graines des dattes, graines d'olive, de pêche, les coques d'amandes, etc. les fabricants ont trouvé des applications dans la production de charbons actifs (CHERIFI, 2007).

2.4.5. Boisson des graines de dattes

Les graines de dattes torréfiées sont peut-être additionnées à une boisson traditionnelle décaféinée qui peut substituer le café quand la caféine est une contrariété une telle boisson est aussi utilisée depuis longtemps dans le monde arabe, un mélange de poudre des graines de dattes grillées de manière semblable avec la poudre du café comme une boisson chaude, cette dernière permet de réduire le taux de caféine (RAHMAN & al, 2007).

2.4.6. Usages pharmaceutiques

Les extraits des graines de datte ont l'aptitude de reconstituer les fonctions normales des foies empoisonnés. Ils les protègent également contre l'hypatotoxicité (LACHEB FATMA, 2010).

Chapitre 3

Matériel et méthodes

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

Notre travail a été réalisé au niveau de laboratoire 10 de biochimie appliqué de l'Université Mohamed khiedher Biskra, durant la période allant du moins de Mars au moins de Mai de l'année 2023.

Ce travail a pour l'objectif d'estimation du composés phénoliques du graine de datte du palmier dattier.

1. Matériel :

1.1. Matériel végétal:

1.1.1. Choix des variétés:

Le matériel végétal est composé des cinq variétés des dattes (Deglet Nour, Degla Beida, Mech Degla, Tantboucht et Ghars), récoltés en octobre 2023. ,



Figure 6 :Les cinq variétés des graines des dattes

Ces dattes constituent environ 70% du patrimoine phoenicicole de l'Algérie. D'après (Idder et al2009).

Le choix de ces variétés est justifié par le grand nombre de palmiers disponibles pour ces variété, la valeur nutritionnelle, la disponibilité sur le marché et sa consommation large ce qui laisse grand nombre de tonnes de noyaux.

2. Méthode

2.1. Préparation de la poudre des graines de dattes

2.1.1. Préparation de graines de dattes

La préparation des graines comprend les étapes suivantes : □ **Séparation pulpe-noyau** : La séparation pulpe- noyau est facile, elle se fait à la main ;

□ **Lavage** : Les noyaux sont lavés à l'eau chaude pour enlever les traces de pulpe et toutes sortes d'impuretés qui collent à ces derniers ;

□ **Séchage**: Après lavage, les noyaux sont placés dans une étuve portée à une température de 120 °C pendant 24 heures afin de faciliter le broyage ;

□ **Broyage** : Le broyage a été réalisé au moyen d'un broyeur à meules afin d'avoir de petits fragments qui sont à leur tour broyés à l'aide d'un mixeur électrique.



Figure 7 ; Séchage des graines



Figure 8 :Broyage des graines

□ **Tamisage**

La poudre obtenue a été tamisée en utilisant un tamiseur de granulométrie, puis stockée dans des flacons en verre fermés hermétiquement, conservée dans un endroit frais et à l'abri de la lumière.



Figure 9 : Tamisage de la poudre des graines

2.2. Préparation des extraits méthanolique :

Il s'agit d'une extraction solide-liquide. Le principe consiste en ce que le solvant doit franchir la barrière de l'interface solide liquide, dissoudre le principe actif à l'intérieur du solide et l'entraîner à l'extérieur. La plupart des auteurs suggèrent que l'entrée du solvant se fait par un mécanisme osmotique et la sortie du soluté par dialyse ou par diffusion (Ribereau-Gayon, 1968).

On a utilisé le méthanol comme solvant. Qui possède l'avantage d'être facilement éliminés par évaporation. **Mode opératoire**

A 20 g des noyaux de datte broyés a été ajoute 160 ml de méthanol et 40 ml d'eau distillé : cette préparation a été mise sous agitation pendant 3 jours, laissée macéré tout la nuit, puis filtrée sur papier Wattman N4, les extraits ont été concentres sous vide en éliminant les solvants par évaporateur rotatif et séché dans l'étuve jusqu'à l'obtention d'un poids grasse . Conservés a 4-C jusqu'à l'utilisation.

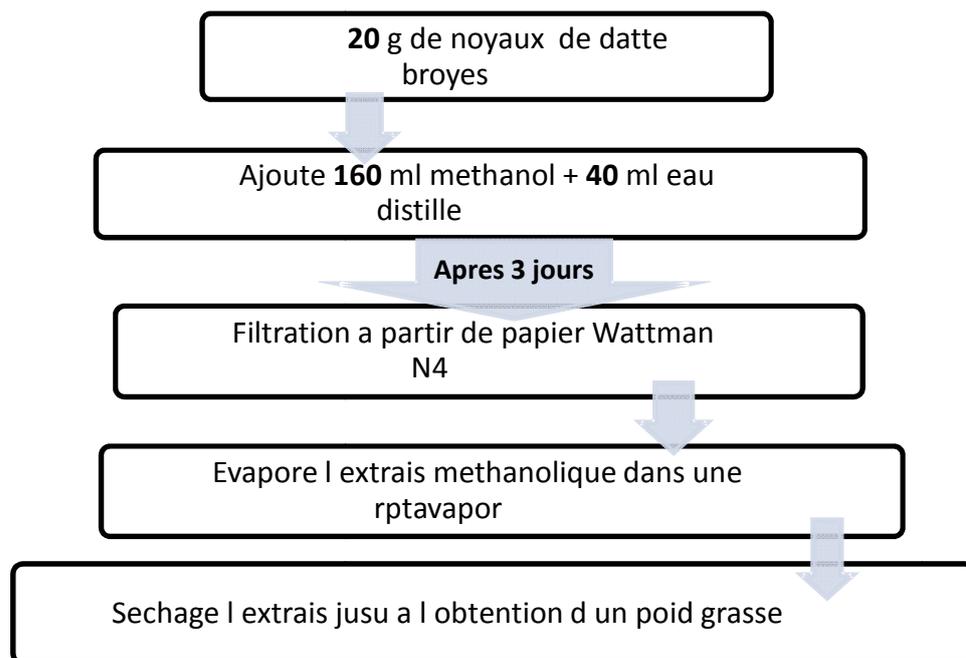


Figure 10. :Protocol expérimental de préparation d'extraits méthanolique desgrainesdes dattes

2.3. Détermination du taux de rendement

Le taux de rendement en extrait obtenu est calculé par l'équation suivante

$$R = \frac{M1}{M0}(100)$$

Soit : Mo : Masse de la poudre initiale.

M1 : Masse de l'extrait obtenue après lyophilisation.

2.4. Détermination de la teneur en composés phénoliques

2.4. Dosage des phénols totaux

2.4.1. Principe

La méthode de Folin-Ciocalteu, décrite par Singleton et Rossi 1965, a été utilisée pour déterminer la teneur en phénols totale des extrait par (SINGLETON et al..1999)

2.4.2. Mode opératoire

0,5 ml de l'extrait brut (0,5 mg/ml) ont été brièvement ajoutés à 1 ml de réactif de Folin-Ciocalteu (10/100), le mélange a été incubé pendant 4 minutes et a été mélangé avec 0,8 ml de carbonate de sodium Na₂SO₄ (7,5 %). Le mélange est incubé à

L'obscurité pendant 1 heure et L'absorbance à 765 nm. Les phénols totaux sont exprimés en mg d'acide gallique équivalent/g de matière sèche. Les données sont exprimées en une $M \pm SD$ en trois fois (BARBOUCHI et al, 2018).

Une courbe d'étalonnage réalisée avec un extrait de référence l'acide gallique par différentes concentration et exprimée en milligrammes d'équivalent d'acide gallique par gramme de matière sèche (mg EAG/100g MS).

Le résultat obtenu pour le dosage des phénols totaux en utilisant l'équation de régression linéaire de la courbe d'étalonnage tracée de l'AG est rapporté dans la figure précédente. La valeur de concentrations cinq variétés

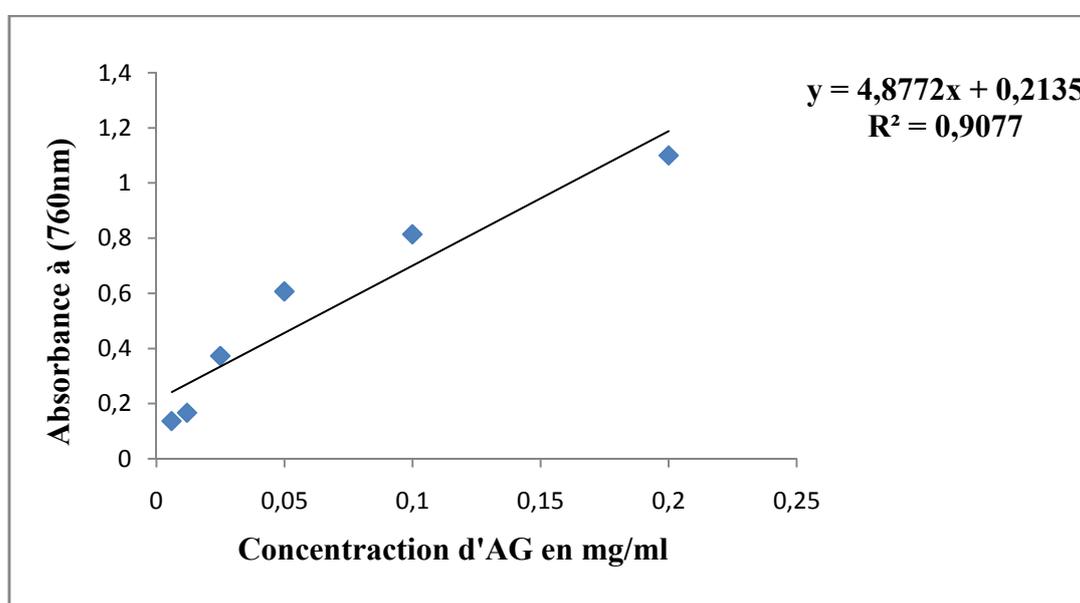


Figure 11 : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique (dosage des phénols totaux)

2.5. Dosage des flavonoïdes

2.5.1. Principe

La méthode colorimétrique du chlorure d'aluminium est utilisée pour déterminer la quantité de flavonoïdes dans les extraits.

2.5.2. Mode opératoire

Le dosage des flavonoïdes totaux contenus dans l'extrait a été effectué par la méthode colorimétrique de QUETTIER-DELEU et *al.*, (2000).

Cette méthode est basée sur la capacité des flavonoïdes à se complexer avec le chlorure d'aluminium. Il résulte de cette réaction une coloration jaunâtre avec un maximum d'absorption à 430 nm.

Un volume de 0,5 ml de chaque extrait a été mélangé avec le même volume de trichlorure d'aluminium (2 % de puissance), il a été incubé 15 minutes et l'absorbance a été mesurée à 430nm.

La teneur en flavonoïdes est calculée en utilisant une courbe d'étalonnage obtenue avec de la Quercétine comme standard. Les résultats sont exprimés en milligrammes équivalents de Quercétine par gramme de matière sèche.

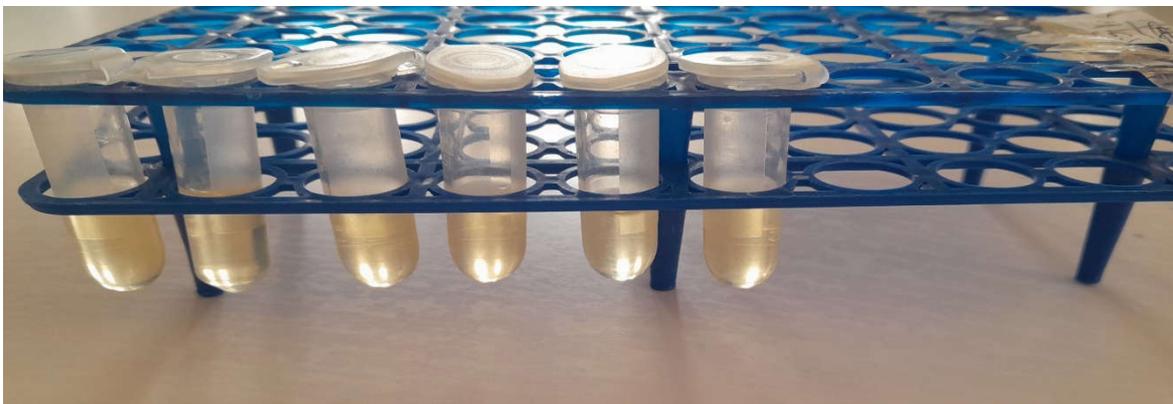


Figure 12. Changement de couleur de l'extrait aqueux des GD vers le jeun après l'addition du quercétine.

La concentration en flavonoïdes est déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage réalisée avec de la quercétine. Les résultats sont exprimés en mg équivalent de quercétine par gramme de matière sèche (mg EQ/MS) (**Figure**).

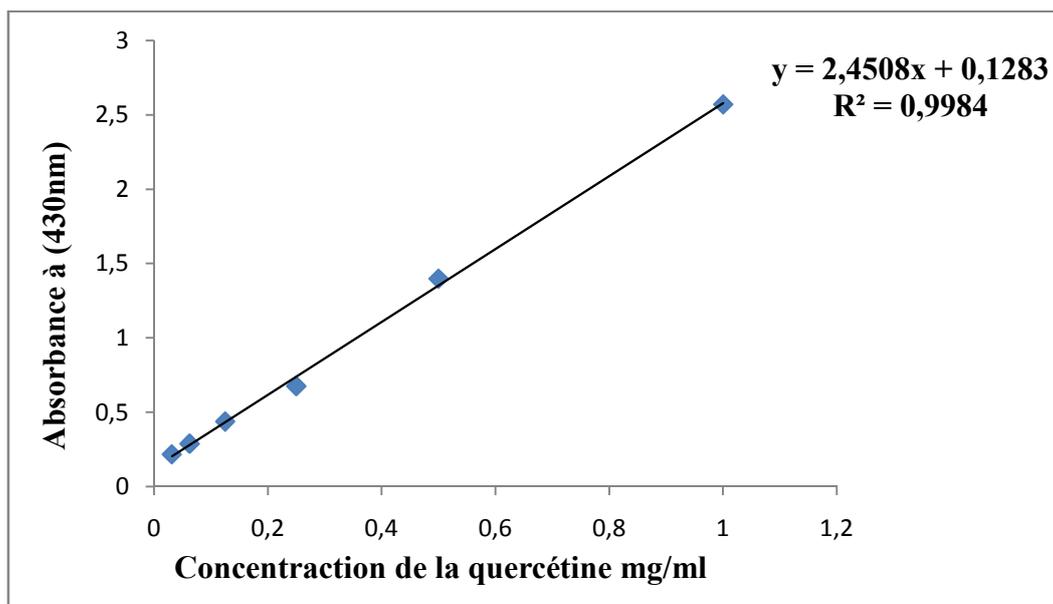


Figure 13 : Courbe d'étalonnage de la quercétine (dosage des flavonoïdes).

D'aluminium $AlCl_3$ pour donner un chromophore mesurable à 440nm. La méthode est standardisée par rapport à la Quercétine.

Selon **KUMARAN et KARUNAKARAN, (2007)**, Cette méthode est basée sur la capacité des flavonoles à se complexer avec le chlorure d'aluminium $AlCl_3$. Il résulte de cette réaction une coloration jaunâtre avec un maximum d'absorption à 430 nm.

Mettre 0,50 ml d'extrait de datte dans un tube à essai, ajouter 1,5 ml d'éthanol, 0,1 ml de solution méthanolique de chlorure d'aluminium à 10% puis 0,1 ml

2.6. Dosage des flavonoles Principe

La quantité des flavonoles contenue dans l'extrait est déterminée selon la méthode colorimétrique décrite par **LAMAISON et CARNAT, (1990)**. Dans leur étude réalisée sur les flavonoïdes, il s'est révélé que cette méthode (dosage des flavonoïdes) est adéquate uniquement pour la classe des flavonoles. Les flavonoles réagissent avec le chlorure d'aluminium $AlCl_3$ pour donner un chromophore mesurable à 440nm. La méthode est standardisée par rapport à la Quercétine.

Selon **KUMARAN et KARUNAKARAN, (2007)**, Cette méthode est basée sur la capacité des flavonoles à se complexer avec le chlorure d'aluminium $AlCl_3$. Il résulte de cette réaction une coloration jaunâtre avec un maximum d'absorption à 430 nm.

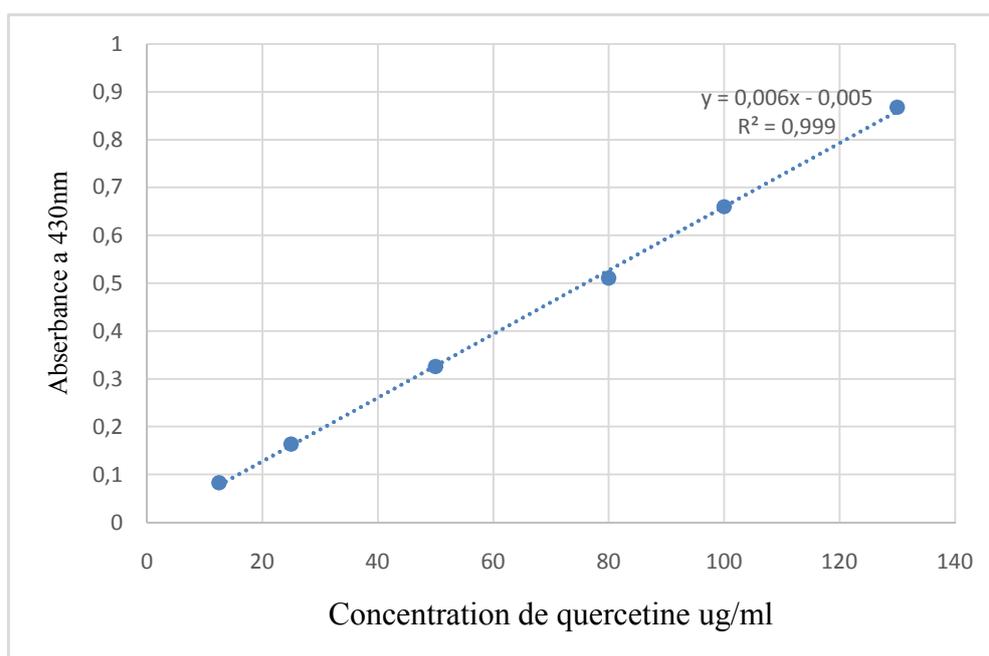
Mode opératoire

Mettre 0,50 ml d'extrait de datte dans un tube à essai, ajouter 1,5 ml d'éthanol, 0,1 ml de solution méthanolique de chlorure d'aluminium a 10% puis 0,1 ml d'acétate de sodium et 2,8 ml d'eau , laisser incuber 30 min a température ambiante.

Lire les absorbance à partir du spectrophotomètre UV -visible à 415 nm.

La concertation des flavones et flavonoles contenus dans les extrait de dattes est calculée en se référant à

La courbe d'étalonnage obtenue en utilisant la quercetine comme standard. **Figure 14** :
courbe d'étalonnage de la quercetine pour dosage des flavonoles



2.7. Evaluation de l'activité antioxydant

2.7.1. Détermination du pouvoir antiradicalaire par la méthode au DPPH

Principe

L'activité anti-radicalaire du DPPH des extraits est déterminée selon la méthode décrite par BRAND-WILLIAM et al. (1995). Elle est basée sur la capacité des antioxydants à piéger le radical 2-2-diphényl-1-picrylhydrazil (DPPH). Ce dernier est réduit à la forme d'hydrazine (non radical) en acceptant un atome d'hydrogène. Plus la perte de couleur est élevée plus le donneur d'hydrogène est considéré comme antioxydant fort.

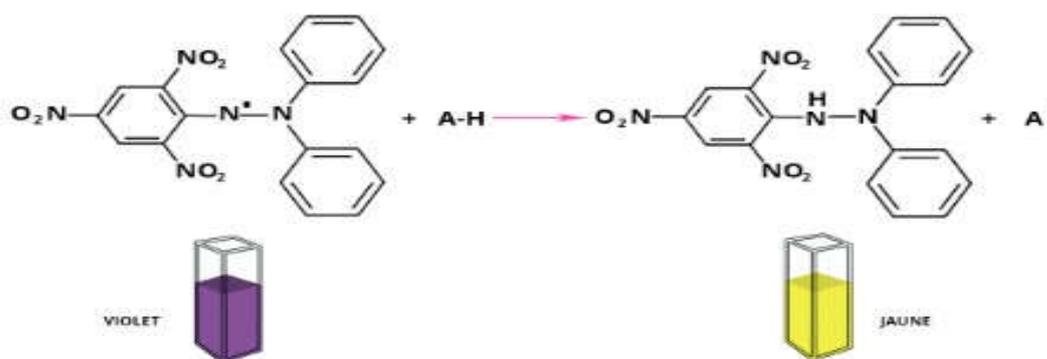


Figure 14: Mécanisme réactionnel intervenant lors du test DPPH entre l'espèce radicalaire (DPPH[•]) et un antioxydant (AH) (MOUDACHE, 2017).

2.6.2. Mode opératoire

Mettre 50 µl de l'extrait brut dans un tube à essai est ajouté à 950 µl de solution méthanolique du DPPH (60 µM) fraîchement préparée. Après homogénéisation et incubation pendant 30 min (à l'abri de la lumière et à température ambiante). Lire l'absorbance à 515 nm.

Le témoin positif avec l'acide ascorbique est réalisé dans les mêmes conditions.

L'activité de piégeage des radicaux a été exprimée en pourcentage d'inhibition de radicaux libres par l'échantillon (MOLYNEUX, 2004).

Le pourcentage d'inhibition est calculé comme suit :

$$\% \text{ Inhibition} = (AC - AE / AC) \times 100$$

Soit : AC : Absorbance en absence de l'inhibiteur (contrôle négatif).

AE : absorbance en présence de l'inhibiteur (échantillon).

La concentration en extrait brut permettant d'inhiber 50 % du DPPH (IC₅₀) est déterminée au moyen d'une série de dilutions de l'extrait soumises aux mêmes réactions que l'extrait.

L'efficacité anti radicalaire est calculée comme suit :

EA = 1 / IC₅₀ Ou l IC₅₀ est la concentration d'extrait nécessaire pour l'obtention de 50% de la forme réduit de radicale DPPH.

L'activité anti-radicalaire en l'extrait de cinq variété est déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage réalisée avec de l'acide ascorbique. Les résultats sont exprimés en mg équivalent d'acide ascorbique par 100 g de matière sèche.

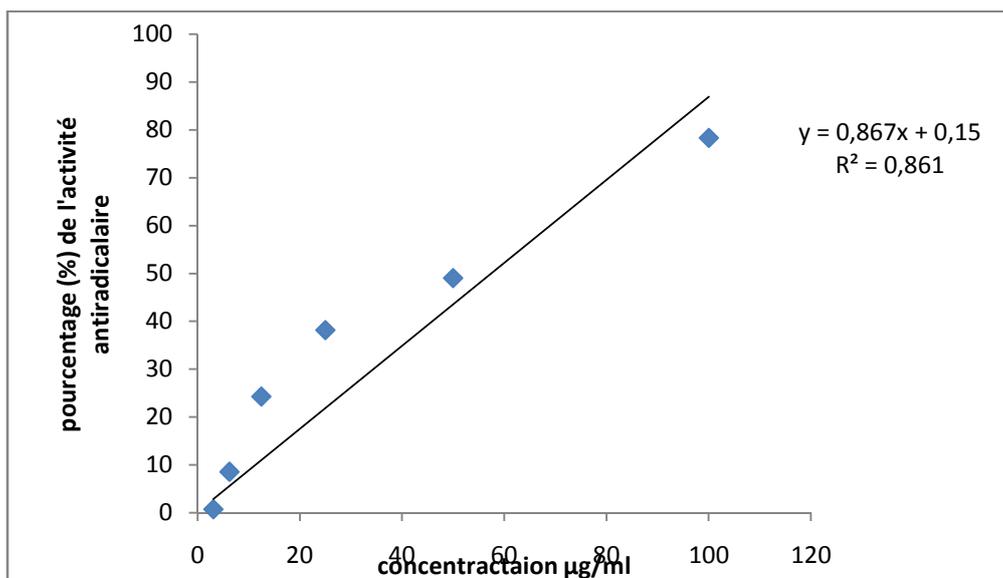


Figure 15 :Activité antioxydant de l'acide ascorbique.

Chapitre 4

Résultatsetdiscussions

Chapitre4 : Résultats et discussions

1. Polyphénols

Les graines de datte utilisés pour identifier la teneur des composée phénolique dans cette étude sont issus cinq variété de datte (DN, GR, DB, MD et TN) de la wilaya de Beskra.

Avant la réalisation de cette études, été vérifié de les caractéristique de morphologique des graines de datte des variétés (DN, GR, DB, MD, et TN)

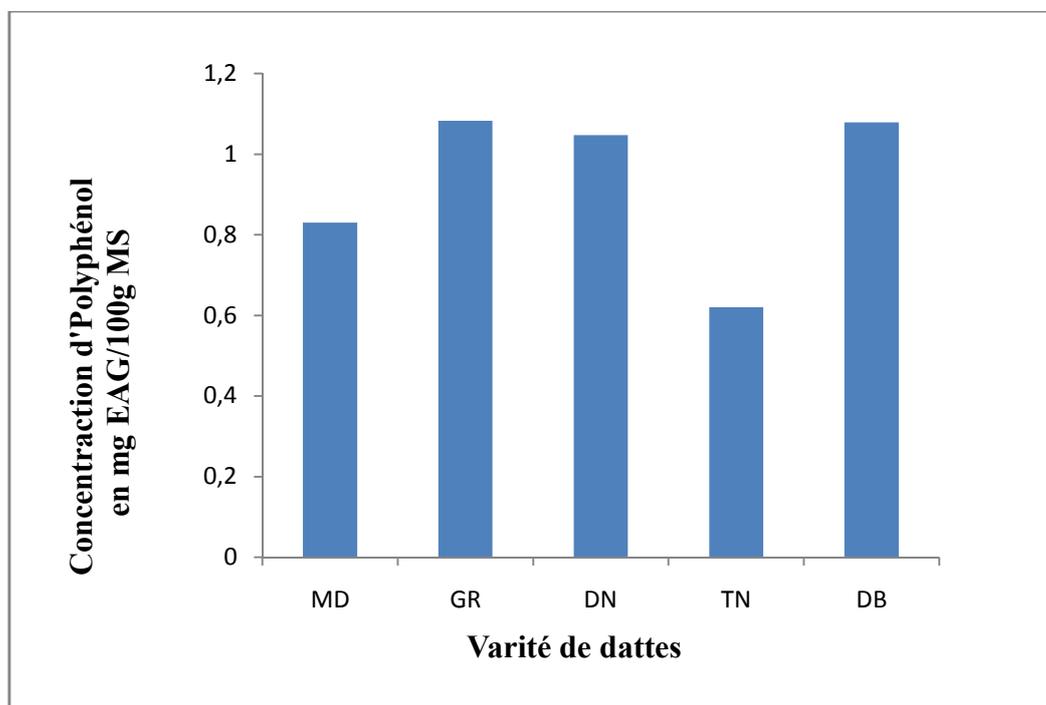


Figure 16.graphedes concentration de polyphénols de GD.

La figure suivant représente la concentrations polyphénols totaux dans le graine de dattes, en nous avent observé la concentration plus élevées en phénols totaux dans variétés Gharsà valeur de $1,0825\pm 0.047$ mgEAG/100g MSet la variétés Tantboucht montré la valeur $0,620\pm 0.018$ mg EAG/100g MSplus faible par rapport le cinq variétés étude, alors que les autre variétés (Daglat-Nour, Degla-Baïda , Mech-Degla) présenté la valeurs suivant $1,0787\pm 0.088$ mg EAG/100g MS, $1,0787\pm 0.075$ et $0,830\pm 0.035$ mg EAG/100g MSrespectivement.

Selon l'ANOVA le tableau, on a trouvé qu'il y'a un influence significatifs (Pr=0,022) donc statistiquement il existe une différence significative entre l'extrait

polyphénol de graine des dattes et la cinquième variété, donc selon le tableau il permet de classer en deux groupes A et B.

Par comparaison avec la datte fraîche, nos résultats sont nettement supérieurs au résultat trouvé par Lekbir et al.(2013).qui ont rapporté que la teneur en composés phénoliques, pour un extrait méthanolique, est de 0.09g EAG/100g MF de la variété Deglet Nour (Phoenix dactylefera L) d'origine Algérienne.

2. Flavonoïdes

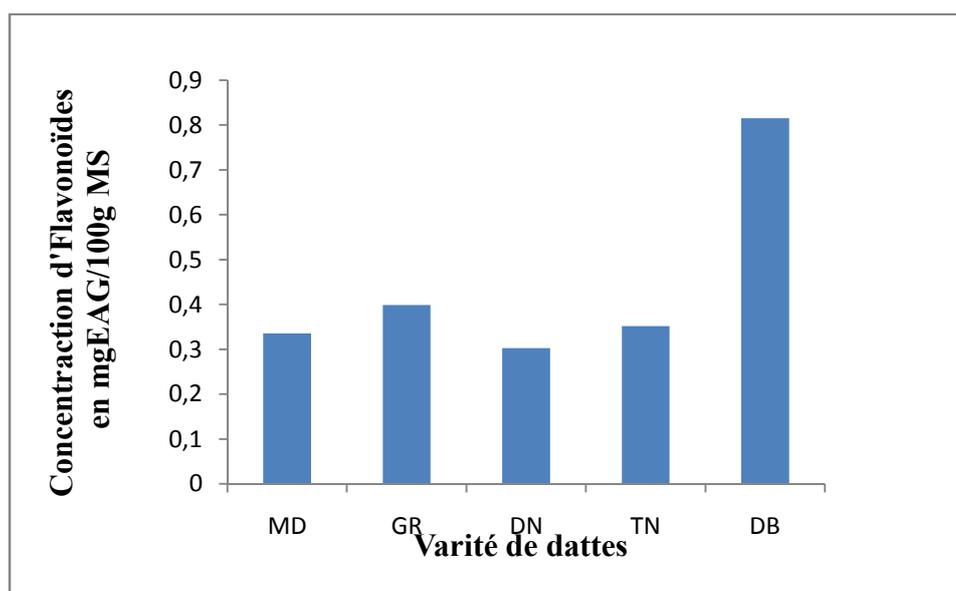


Figure 17. Concentration de flavonoïdes et la variété de GD

La figure s'affiche les teneurs en flavonoïdes déterminées dans les cinq variétés de graines de datte étudiées. En fait l'analyse montre une différence de concentration entre les cinq variétés, la teneur en flavonoïdes la plus élevée a été obtenue chez la variété Dégel-Baida avec une valeur 0.815 ± 0.1696 mg EAG/100g MS par contre la variété Deglet- Nour la plus faible avec une valeur 0.325 ± 0.0334 mg EAG/100g MS cette variation a été estimée de 2.6 fois plus faible chez la variété Degla-Baïda alors que les autres variétés Mech-Degla 0.3355 ± 0.0150 mg EAG/100g MS, Tantboucht $0,352 \pm 0.0129$ mg EAG/100g MS et Gares 0.399 ± 0.0189 mg EAG/100g MS

Après l'analyse statistique par L'ANOVA voir l'Annexe et la fig. nous relevons que l'ANNEXE paramètre de relevons extrait flavonoïde des graines de datte et la cinquième variété avec ($P=0,5$) il n'a pas d'influence, alors il permet de classer en un seul groupe A (homogène) voir l'Annexe (t)

Cette résultat comparé par chaira et al.(2009)ont trouvé une valeur supérieure de notre résultat avec une teneur en flavonoïde de 54,46 mg EQ /100 g de matières fraiche (MF) pour l'extrait méthanolique de datte Deglet Nour tunisienne. De même, ces valeurs sont inférieures à celle trouvée par Ait Mouhoub & oubouzid, (2017), qui est de 0,31 g EQ/100 g de matièreséché (MS), en utilisant le méthanol pour l'extraction, et à celles de LeKbir et al. (2013), qui ont trouvé des teneurs en flavonoïdes de 0 ,02 g EQ/100 g de matière fraiche (MF) de pulpe de Deglet Nour d'origine Algérienne.

La teneur en flavonoïdes de notre extrait est de 0.88 ± 0.03 mg EQ/g de matièresèche. La présence de flavonoïdes dans les graines des dattes a été confirmée par CHIKH (2014), par utilisation d'un screening phyto-chimique.

L'étude montrée par AIT MOUHOUB et OUBOUZID (2017), sur les graines des dattes qui proviennent du sud-est Algériens (région Touggourt) a présenté une teneur en flavonoïdes inférieure à celle obtenue dans la présente étude, dont la teneur moyenne en flavonoïdes est de 0,5mg EQ/g MS).

Ont rapporté que peu d'études ont été réalisées sur l'aspect quantitatif des flavonoïdes. Dans leurs travauxd'AL FARSI et *al.* (2019), ils ont constaté des teneurs dans s'intervalle de 63,9 à159,3mg EQ/g de matière sèche en utilisant des mélanges de solvants différents pour l'extraction.

3 Teneur en flavonoles

Les flavonoles représentent une sous classe des flavonoïdes. Apres le traçage de la courbe d'étalonnage de quercetine, on détermine la différente concentration à partir de l'équation

linéaire $y=0,0066x-0,005$. Les résultats est exprimés en mg équivalente de quercetine par gramme de matière sèche (mgEQ /100gMS).

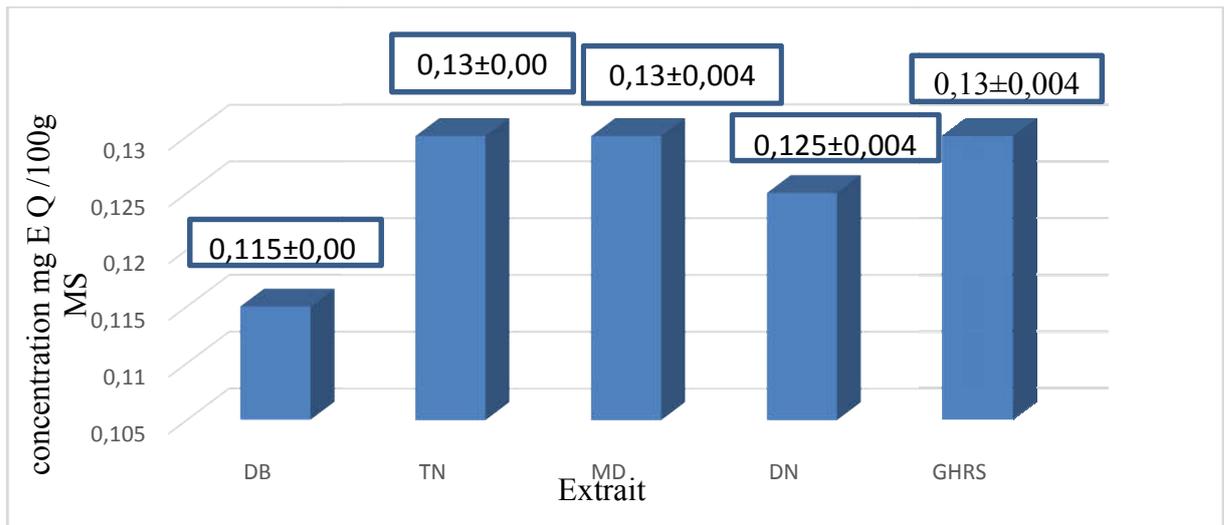


Figure 18 : Teneur en flavonoles des cinq extraits.

La teneur en flavonoles des extraits de noyaux des dattes des variétés Ghars montre la teneur la plus élevée $0,13 \pm 0,0046$ mg EQ/100gMS suivie par l'extrait de variétés Daglat Nour $0,125 \pm 0,0046$ mg EQ/100gMS et Mèche Dégela qui sont très proches $0,13 \pm 0,0044$ mg EQ/100gMS, puis l'extrait de variétés Tanteboucht $0,13 \pm 0,004$ mg EQ/100gMS, tandis que l'extrait de noyaux des dattes de la variété Degla-Baïda enregistre la plus faible teneur en flavones et flavonoles $0,115 \pm 0,0026$ mg EQ/100gMS.

Selon l'ANOVA (Annexe 5) le tableau (5), on a trouvé qu'il y a une influence significative ($P=0,004$) donc statistiquement il existe une différence significative entre l'extrait polyphénol de graine des dattes et les cinq variétés, donc selon le tableau (6) il permet de classer en deux groupes A et B (Tableau 6).

Aucun résultat du dosage des flavonoles n'a été rapporté par d'autres auteurs sur la graine des dattes à notre connaissance pour pouvoir comparer nos résultats.

3. Evaluation de l'activité antioxydant

Pour l'évaluation de l'activité antioxydante, nous avons opté pour le test de piégeage du radical (DPPH). Le radical 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) est généralement l'un des composés les plus utilisés pour l'évaluation rapide et directe de l'activité antioxydante en raison de sa stabilité en forme radicale et la simplicité de l'analyse (BOZIN et al., 2008). La mesure de l'absorbance (ou DO) pour notre extrait ainsi que pour l'acide ascorbique et le BHA a été effectuée par spectrophotométrie à 515 nm,

Tableau 2 : valeur d'IC50 et efficacité antiradicalaire des cinq extraits

Extrait	IC50 (mg EAS/100gMS)	EA
Degla-Baïda	0,11	9,09
Daglat Nour	0,1	10
Mech Degla	0,1	10
Ghers	0,105	9,52
Tantboucht	0,115	8,69

Acide ascorbique	1,335	0,749
------------------	-------	-------

Tableau 3 :valeur d IC50 et efficacité antiradicalaire d'acide ascorbique

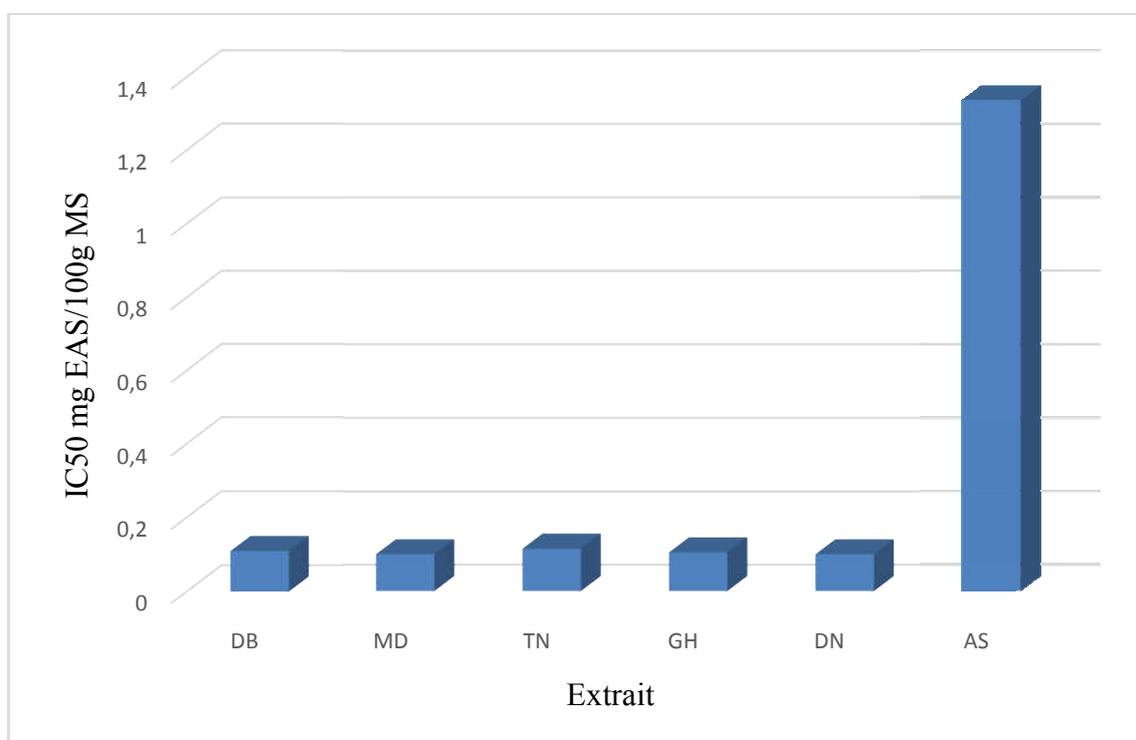


Figure19 :Evaluation de l'activité antioxydant

D'après le résultat tous les extraits ont un pouvoir anti-radicalaire envers le DPPH, elle est de $0,115 \pm 0,216$ mg EAS/100gMS pour la variété Tantboucht et $0,1 \pm 0,247$ mg

EAS/100gMS pour variété Daglat Nour, pour les extraits Degla-Baïda et Mech-Degla la valeur est proche $0,11 \pm 0,0,326$ mg EAS/100gMS et $0,11 \pm 0,267$ mg EAS/100gMS et $0,105 \pm 0,378$ mg EAS/100gMS pour la variété GHERS

. Tous les extraits ont une capacité anti-radicalaire envers le DPPH, plus la valeur d IC50 est petite plus l'extraits est considère comme un antioxydant puissant.

La comparaison de nos résultats avec les résultats des autres études réalisées montre queles différences varient d'une étude à une autre. En effet, Masmoudi-Allouche et al. (2016)

ont testé la capacité antioxydant des extraits méthanolique et d'acétate d'éthyle de quatre variétés de noyaux (Deglet Nour, Ruchdi, Ftimi et Kentichi) de Tunisie, le CI50 trouvée est varié de 0,031 à 0,085mg/ml.

Khan et al. (2016) ont montré que la dose de 5 mg/ ml de l'extrait acétonique, aqueux, éthanolique et méthanolique de cinq variétés de noyaux de dattes d'Oman provoquentune inhibition du radical DPPH varié de 17.21 à 78.25 %.

Bouhlali et al. (2015) ont testé la capacité antioxydant de l'extrait

Hydrométhanolique de noyaux de dattes, le CI50 trouvée est varié entre 0.112 et 0.16

Les résultats du piégeage du radical libre DPPH suggèrent que les composés qui se trouvent dans les extraits de noyaux de dattes sont capables de piéger les radicaux libres par l'intermédiaire de mécanisme de donation d'hydrogène (Leong et Shui, 2002)

et d'empêcher les réactions en chaîne des radicaux libre qui induites dans les membrane cellulaires (Rahmani et al., 2014).La différence de la teneur en phénols totaux entre les lieux, les années et les cultivars peut être liée à l'interaction entre plusieurs facteurs tels que la variété et l'origine géographique, qu'il soit indigène ou introduit, les conditions de croissance, la maturité et latransformation, les facteurs climatiques, les pratiques agricoles, les maladies et les parasites,les conditions de stockage, la manipulation et la quantité de lumière solaire reçue(AL-TURKI et al., 1991). La température et les solvants ont un effet significatif sur l'extraction des phénols totaux. Une température plus élevée peut ramollir les tissus qui permettent la migration despolyphénols dans

les solvants, améliorant ainsi l'efficacité d'extraction. De même, la solubilité de ces composés dépend du type de solvant de polarité variable (HOSSAINE et *al.*, 2015).

De plus, leur polarité influence le rendement d'extraction qui détermine la quantité, la qualité des composés phénoliques extraits (SINEIRO et *al.*, 2008).

La différence des concentrations des polyphénols totaux peut être aussi expliquée par l'interférence du réactif de Folin-Ciocalteu. Ce réactif est extrêmement sensible à la réduction de tous les groupes hydroxyles, non seulement ceux des composés phénoliques, mais également ceux des protéines, de l'acide ascorbique et des sucres réducteurs surtout le fructose (SINGLETON et ROSSI, 1965).

Nous pouvons déduire que les différences dans les teneurs en flavonoïdes pourraient être dues à l'influence des solvants utilisés dans l'extraction, d'après l'étude faite par les auteurs cités précédemment.

En plus de l'influence des solvants, **LECHEB(2010)**, a ajouté que la teneur en flavonoïdes diffère aussi selon le temps d'extraction.

Conclusion

Conclusion

L'étude de l'estimation des composés phénoliques dans le graine de différentes variétés du palmier-dattier (*Phoenix dactylefera* L.) a permis de mettre en évidence la présence significative de ces composés dans les échantillons étudiés. Les composés phénoliques sont connus pour leurs propriétés antioxydant et leurs effets bénéfiques sur la santé. Ainsi, les graines de datte pourraient constituer une source importante de composés phénoliques bénéfiques pour l'alimentation humaine et la recherche pharmaceutique.

Les résultats ont montré des variations dans les teneurs en composés phénoliques entre les différentes variétés de palmier-dattier étudiées. Étaient les variétés Gharset Deglet Nour présentaient des teneurs plus élevées en composés phénoliques que d'autres, ce qui suggère une diversité dans la composition chimique des graines de datte. Ces résultats peuvent être utiles pour la sélection de variétés de palmier-dattier ayant des profils phénoliques spécifiques pour des utilisations alimentaires ou médicinales spécifiques.

De plus, les extraits de graines de dattes ont montré des activités antioxydants significatives, ce qui suggère leur potentiel pour lutter contre les radicaux libres et protéger les cellules contre les dommages oxydatifs.

En outre, cette étude ouvre des perspectives intéressantes pour de futures recherches. Il serait pertinent d'approfondir la caractérisation des composés phénoliques identifiés dans les graines de datte, en utilisant des techniques analytiques avancées telles que la chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse. Cela permettrait d'identifier les composés spécifiques présents dans chaque variété de palmier-dattier et de déterminer leur potentiel biologique et leurs éventuelles applications médicales.

De plus, il serait intéressant d'évaluer l'impact des différents facteurs environnementaux, tels que le terroir, le climat et les pratiques culturelles, sur la teneur et la composition en composés phénoliques des graines de datte. Cela pourrait fournir des informations précieuses pour optimiser les conditions de culture du palmier-dattier afin d'améliorer la qualité nutritionnelle des fruits et de leurs composés associés.

Bibliographie

Bibliographie

- AMAOUZ, Linda et KAKACHI, Zoubir. *Optimisation de l'extraction des antioxydants hydrosolubles de feuilles d'olivier*. 2019. Thèse de doctorat.
- Ataf, M., & Mouhammed, N. (1998). Palmier dattier sa culture et production dans le monde arabe. *Ed: Manchate EL-Maârib*. 120p.
- BALASUNDRAM, Nagendran, SUNDRAM, Kalyana, et SAMMAN, Samir. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food chemistry*, 2006, vol. 99, no 1, p. 191-203.
- BEKKOUCHE, Dikra Kheira, DOUDI, Dalal, HASSANI, Hassiba, *et al.* Extraction, caractérisation physio-chimique des polysaccharides de noyaux des dattes de cultivars Tekermest. 2022.
- BELFAR CHAIMA, Bisset Khaoula. *Optimisation des conditions d'extraction des polyphénols totaux d'Asparagus acutifolius en Algérie*. 2021. Thèse de doctorat.
- BENMEHDI, ELkhadem, MEBARKI, Rekia, BOULAL, Ahmed, *et al.* *Valorisation des noyaux de dattes par production de bioénergie dans la région d'Adrar*. 2019. Thèse de doctorat. Université Ahmed Draïa-Adrar.
- BENMEHDI, ELkhadem, MEBARKI, Rekia, BOULAL, Ahmed, *et al.* *Valorisation des noyaux de dattes par production de bioénergie dans la région d'Adrar*. 2019. Thèse de doctorat. Université Ahmed Draïa-Adrar.
- BENMEHDI, ELkhadem, MEBARKI, Rekia, BOULAL, Ahmed, *et al.* *Valorisation des noyaux de dattes par production de bioénergie dans la région d'Adrar*. 2019. Thèse de doctorat. Université Ahmed Draïa-Adrar.
- BESBES, Souhail, BLECKER, Christophe, DEROANNE, Claude, *et al.* Heating effects on some quality characteristics of date seed oil. *Food chemistry*, 2005, vol. 91, no 3, p. 469-476.

-
- CHATTOUHE, Hadda, R. A. Impact de boufaroua (*oligonychus afrasiaticus*) sur les propriétés physico-chimiques et biochimiques de la datte Deglet-Nour dans la région de Biskra.
 - Daas Amiour, S. (2009). *Etude quantitative des composés phénoliques des extraits de trois variétés de dattes (Phoenix dactylifera L.) Et évaluation in vitro de leur activité biologique* (Doctoral dissertation, Université de Batna 2).
 - RAHMAN & al.(2007).De poudre des graines de dattes grillées de manière semblable avec la poudre du café comme une boisson chaude, cette dernière permet de réduire le taux de caféine.
 - Diouf, E. H. G., Samb, A., Sylla, O., Kafia, A. E., Diop, M., Seck, D., & Nguessan, K. (2014). Test phytochimique et insecticide de trois extraits organiques de feuilles de *Ficus thonningii* sur *Callosobruchus maculatus* Fabricius. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(6), 2588-2596.
 - Djenidi, Salah Bochra Ahlam Aid Safia, *et al.* *Evaluation de l'activité antioxydante des extraits de la plante Ephedra alata alenda par le test de DPPH*. 2022. Thèse de doctorat.
 - Djerbi, M. (1994). Diseases and pests of date palm (Chapter XII). *FAO Corporate Document Repository*.
 - Dogbo, Denézon O., BEKRO, Janat A. MAMYRBEKOVA, BEKRO, Yves-Alain, *et al.* Influence de l'acide salicylique sur la synthèse de la phénylalanine ammonia-lyase, des polyphénoloxydases et l'accumulation des composés phénoliques chez le manioc (*Manihot esculenta* Crantz). *Sciences & Nature*, 2008, vol. 5, no 1, p. 1-13.
 - Dongock, Delphine Nguemo, BONYO, Alexandre Laohudumaye, MAPONGMESTEM, Pierre Marie, *et al.* Etude ethnobotanique et phytochimique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies cardiovasculaires à Moundou (Tchad). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 2018, vol. 12, no 1, p. 203-216.

- Elalaoui, L., Bakhadou, M., & Mohammed, S. (2020). *Importance et utilisation des produits et sous-produit du palmier dattier en médecine traditionnelle dans la wilaya d'Adrar Cas* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE AHMED DRAIA-ADRAR).
- Espiard, E. (2002). Introduction to the industrial transformation of fruits. *Introduction to the industrial transformation of fruits*.
- Fang, Y. Z., Yang, S., & Wu, G. (2002). Free radicals, antioxidants, and nutrition. *Nutrition*, 18(10), 872-879.
- Friha, M., & Hanane, M. *Etude comparative des lipides et des polyphène de deux variétés des dattes communes de la région Ouargla* (Doctoral dissertation).
- Haichour, R. (2023). *Phytochimie et activités biologiques de pinus halepensis de l'est algérien* (Doctoral dissertation).
- HAMMOUDI, Roukia. *Activités biologiques de quelques métabolites secondaires extraits de quelques plantes médicinales du Sahara méridional algérien*. 2015. Thèse de doctorat.
- HAMZI, M. Contribution à l'étude des caractéristiques physicochimiques des cultivars de dattes dans la région de Biskra.
- HAZOURLI, S., ZIATI, M., HAZOURLI, A., *et al.* Valorisation d'un résidu naturel ligno-cellulosique en charbon actif-exemple des noyaux de dattes. *Revue des énergies renouvelables, ICRES D*, 2007, vol. 7, p. 187-192.
- KHADHRI, Ayda, ELMOKNI, R., et SMITI, Samira. Composés phénoliques et activités antioxydantes de deux extraits de chardon à glu: *Atractylis gummifera*. *Revue Soc. Sci. Nat de Tunisie*, 2013, vol. 39, p. 44-52.
- KHAOULA BENACHOUR, Kheira ALLAOUA. Activité antioxydants et anti-inflammatoire des polyphénols extraits de *Pistacia lentiscus*.
- KHAOULA BENACHOUR, Kheira ALLAOUA. Activité antioxydants et anti-inflammatoire des polyphénols extraits de *Pistacia lentiscus*.

- KHAOULA BENACHOUR, Kheira ALLAOUA. Activité antioxydants et anti-inflammatoire des polyphénols extraits de *Pistacia lentiscus*.
- KHAOULA BENACHOUR, Kheira ALLAOUA. Activité antioxydants et anti-inflammatoire des polyphénols extraits de *Pistacia lentiscus*.
- KHAOULA BENACHOUR, Kheira ALLAOUA. Activité antioxydants et anti-inflammatoire des polyphénols extraits de *Pistacia lentiscus*.
- KHAOULA BENACHOUR, Kheira ALLAOUA. Activité antioxydants et anti-inflammatoire des polyphénols extraits de *Pistacia lentiscus*.
- KUMAR, Ray. *La lutte contre les insectes ravageurs: la situation de l'agriculture africaine*. KARTHALA Editions, 1991.
- LACHEB, Fatma. Extraction physicochimique et biologiques de la matière grasse du noyau des dattes: essai d'incorporation dans une crème cosmétique de soins. *Mémoire de Thèse. Université de Boumerdes. Algérie*, 2010, p. 1-179.
- Lekbir, A., Alloui-Lombarkia, O., Mekentichi, S., Noui, Y., & Baississe, S. (2013). Optimization of Deglet-Nour date (*Phoenix dactylifera* L.) phenol extraction conditions. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 7(11), 685-688.
- MKAOUAR, Sameh et KECHAOU, Nabil. Valorisation des écarts de triage de dattes par séchage pour l'obtention d'une poudre pour alimentation animale. *Déchets Sciences et Techniques*, 2013, vol. 63, p. 26-30.
- MOLYNEUX, Philip, *et al.* The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. sci. technol*, 2004, vol. 26, no 2, p. 211-219.
- MORAND, C. Les polyphénols du thé et du cacao ont-ils des effets santé?. *Phytothérapie*, 2013, vol. 11, no 2, p. 92-99.

- MOUDACHE, Messaad, NERÍN, C., COLON, M., *et al.* Antioxidant effect of an innovative active plastic film containing olive leaves extract on fresh pork meat and its evaluation by Raman spectroscopy. *Food chemistry*, 2017, vol. 229, p. 98-103.
- Munier, P. (1973). The date palm. *Techniques Agricoles et Productions Tropicales*, (24).
- Napartuk, M. (2023). Impact d'une intervention nutritionnelle précoce pendant les traitements du cancer sur la qualité de la diète des enfants.
- Oubouzd, T., & Metrouh-Amir, H. E. (2017). L'étude de l'activité anti-oxydante des extraits phénoliques d'un mélange de «*Matricaria pubescens*».
- Quettier-Deleu, C., Gressier, B., Vasseur, J., Dine, T., Brunet, C., Luyckx, M., ... & Trotin, F. (2000). Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour. *Journal of ethnopharmacology*, 72(1-2), 35-42.
- Rutter, M., Champion, L., Quinton, D., Maughan, B., & Pickles, A. (1995). Understanding individual differences in environmental-risk exposure.
- SADIKA MOKRANE, Djanet ZIOUCHI. Incorporation d'une crème biologique avec option de protection solaire à partir de la matière grasse du noyau des dattes.
- SINGLETON, Vernon L. et ROSSI, Joseph A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 1965, vol. 16, no 3, p. 144-158.
- Tajini, F., Bouali, Y., & OUERGHUI, A. (2020). Etude de la qualité nutritionnelle de fruit de Phœnix dactylifera L.: mesure des paramètres biochimiques. *Revue Nature et Technologie*, 12(02), 39-49.

Annexes

Annexes

Annexe N. 1 :

Tableau 1 :Analyse de la variance (concentration)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des valeurs
Modèle	4,000	0,023	0,006	41,151	<0,0001	***
Erreur	10,000	0,001	0,000			
Total corrigé	14,000	0,025				

Annexe N. 2

Tableau 2 : Synthèse des comparaisons multiples par paires pour variété (Tu key (HSD)).

Modalité	Moyennes estimées (concentration)	Groupes
V2	0,225	A
V4	0,131	B
V5	0,128	B
V3	0,124	B
V1	0,123	B

Annexe N. 3 Tableau 3 : Analyse de la variance (concentration)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des pvaleurs
Modèle	4,000	0,066	0,016	0,648	0,640	°
Erreur	11,000	0,280	0,025			
Total corrigé	15,000	0,345				

Annexe N 4 :

Tableau 4 :Analyse de la variance (Moyenne)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des pvaleurs
Modèle	4,000	0,005	0,001	669,727	<0,0001	***
Erreur	10,000	0,000	0,000			

Total corrigé	14,000	0,005
---------------	--------	-------

Annexe N 5 :**Tableau 5 :** Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Variétés (Tu key (HSD)).

Modalité	Moyenne estimes	Groupe
V1	0,072	A
V2	0,028	B
V3	0,027	B
V4	0,027	B
V5	0,027	B

Résumés

Les graines de dattes sont les déchets de plusieurs industries de transformation des dattes, ils sont jetés ou partiellement incorporés dans l'alimentation animale. Plusieurs recherches ont révélés leurs richesses en différentes substances biochimiques et minérales intéressantes. En résumé, cette étude a permis d'estimer les composés phénoliques présents dans la graine de différentes variétés de palmier dattier. Les résultats ont montré de la valeur supérieure Ghars et Deglet-Nour (1.0820.047 mg EAG/100g MS) et remarque la valeur inférieure dans Tantboucht (0.6200.018 mg EAG/100g MS). Une variabilité dans les niveaux et les types de composés phénoliques entre les variétés, ainsi que des activités antioxydants intéressantes, Le pourcentage de piégeage du DPPH et l'IC 50 sont de la valeur plus élevée pour la variété TN 0,023 et pour la variété MD la plus faible 0,02. Ces résultats pourraient avoir des implications pour l'utilisation potentielle des grains de dattes comme source de composés phénoliques bénéfiques pour la santé.

Mots clés : graines de dattes, activités antioxydants, composés phénoliques, DPPH.

Abstract

Date kernels are the waste of several date processing industries; they are discarded or partially incorporated in animal feed. Several researches have revealed their wealth in various biochemical and mineral substances of interesting summary, this study has estimated the phenolic compounds present in the seeds of different varieties of date palm. The results showed the higher values of Ghars and Deglet-Nour (1.0820.047 mg EAG/100g MS) and noted the lower value of Tantboucht (0.6200.018mg EAG/100 g MS). A variability in levels and types of phenolic compounds between varieties, as well as interesting antioxidant activities, the DPPH trapping percentage and IC 50 are the highest values for the TN variety (0.023) and for the lowest MD variety (0.02). These findings could have implications for the potential use of date grains as a source of health-beneficial phenolic compounds.

Keywords: date seeds, antioxidant activities, phenolic compounds, DPPH

الملخص بذور التمر هي نفايات العديد من صناعات معالجة التمور، ويتم التخلص منها أو دمجها جزئياً في علف الحيوانات. كشفت العديد من الأبحاث عن ثرائها في مختلف المواد الكيميائية الحيوية والمعدنية المثيرة للاهتمام. باختصار، أتاحت هذه الدراسة تقدير المركبات الفينولية الموجودة في بذور أنواع مختلفة من نخيل

التمر. أظهرت النتائج قيمة أعلى في الغرس و(1.0820.047 mg EAG / 100g DM) وقيمة أقل في طنطبوشت ((0.6200.018 mg EAG / 100g DM)). التباين في مستويات وأنواع المركبات الفينولية بين الأصناف، بالإضافة إلى أنشطة مضادات الأكسدة المثيرة للاهتمام، تعتبر نسبة محاصرة DPPH و IC50 ذات أعلى قيمة للصف TN 0.023 وللصف MD أقل 0.02. يمكن أن يكون لهذه النتائج آثار على الاستخدام المحتمل لحبوب التمر كمصدر للمركبات الفينولية المعززة للصحة.

الكلمات المفتاحية: بذور التمر، الأنشطة المضادة للأكسدة، المركبات الفينولية، DPPH.