

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Biologiques



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie appliquée

Présenté par : MANSOURI Achwak

FERCHA Bouchra

Thème

*Valeur alimentaire et thérapeutique de deux
cultivars des dattes : Timjouhert et Takarmoust*

Soutenue publiquement

Le : 29/06/2021

M^f HENNI. A M.C.A

Président

UNIV. Ouargla

M^{me} SAYAH. Z M.C.B

Encadreur

UNIV. Ouargla

M^{me} BOUAZIZ. S M.C.B

Examinatrice

UNIV. Ouargla

Année universitaire 2020/2021

Remerciement

Avant tout, nous remercions ALLAH le tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et la volonté pour mener à terme ce travail.

Et SON PROPHETE MOUHAMED (Paix et salut sur lui).

Nous tenons a remercié profondément Madame SAYAH Zineb, Maitre de conférences à l'université de Ouargla, pour son soutien et pour avoir accepté d'encadrer ce travail.

Nous vifs remerciements vont également à Mr HENNI A, Maître de conférence A à l'université KASDI MERBAH Ouargla, d'avoir assuré la présidence du jury et d'avoir donné l'occasion extraordinaire de réaliser notre travail au laboratoire CRAPC de Ouargla. Nous lui témoigner nos gratitudees.

Nous remerciements vont également à Madame BOUAZIZ S, Maître de conférence B à l'université KASDI MERBAH Ouargla, d'avoir accepté l'examination de notre travail.

Nous remercions également le responsable du laboratoire pédagogique de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.

A tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse: mon adorable mère Leïla.

A mes grands parents et ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Ils m'ont chaleureusement supporté et encouragé tout au long de mon parcours.

Particulièrement à mon frère chawki et mes sœurs Dalila, Saher, Samira et aya qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces années d'études.

A mes oncles, que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

A tous mes amis manel, noussaïba et dîhla qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès.

Sans oublier A ma chère binôme Bouchra pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.

A tous ceux que j'aime.

Merci !

ACHWAK

Dédicaces

Je dédie ce travail

A mon très cher père

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A Mes Très Chères sœurs Asma, Amani, Kawther

Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous.

Merci pour vos précieux conseils et vos aide à la réalisation de ce travail.

Puisse l'amour et la fraternité nous unisse à jamais.

A mon adorable petit frère Louay, qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.

A mes très chers amis sœurs Madjda et Yamina puisse Dieu vous donne santé, bonheur, courage et surtout réussite

Sans oublier de passer mes remerciements à ma partenaire, ma chère binôme Achwak qui a eu la patience de me supporter et encourager durant ce mémoire

A tous ceux que j'aime.

Merci !

Bouchra

Liste des figures

Figure 1.- (A, B, C, D, E).- Stades d'évolution de la datte(BALIGA et al., 2011).....	8
Figure 2.- Localisation géographique de la cuvette d'Ouargla(HAMDI-Aissa et GIRARD,2000 in BABAHANI,2011)	15
Figure 3.- Différentes étapes d'extraction des métabolites secondaires	19

Liste des photos

Photo 1.- Morphologie du fruit et de la graine du dattier.....	5
Photo 2.-Dattes du cultivar Timjoughert	16
Photo 3.- Dattes du cultivar Takarmoust.....	16
Photo 4.- Chromatographie sur couche mince des extraits des dattes révéle par chlorure de fer .A= acide gallique, TM=Timjoughert, TK=Takarmoust	25
Photo 5.- Chromatographie sur couche mince des extraits de dattes révéle par chlorure de fer. A= acide gallique, TM=Timjoughert, TK=Takarmoust.....	27

Liste des tableaux

Tableau 1.- Teneur en acides aminés des dattes (GAOUJI et KARAOUI, 2010)	9
Tableau 2.- Teneur en éléments minéraux des dattes (BARABANDI, 2007)	10
Tableau 3.- Teneur en vitamines des dattes (LEBBAR, 2010)	11
Tableau 4.- Différents systèmes de solvants sont utilisés (MALBASA <i>et al.</i> , 2004)	20
Tableau 5.- Teneur en cendres des deux cultivars des dattes Takarmoust et Timjoughert	48
Tableau 6.- Teneur en éléments minéraux des deux cultivars des dattes Takarmoust et Timjoughert	49
Tableau 7.- Couleur et aspects des extraits des dattes Takarmoust et Timjoughert	49
Tableau 8.- CCM des extraits bruts, révélé avec chlorure de fer; développant acétate d'éthyle/acide formique/acide acétique/eau (10/1,1/1,1/26 v/v/v/v)	51
Tableau 9.- CCM des extraits bruts, révélé avec chlorure de fer; développant acétate d'éthyl/acide formique/eau(8/1/1 v/v/v)	52
Tableau 10.- Teneur en Terpenoides des deux cultivars des dattes Timjoughert et Takarmoust ...	53
Tableau 11.- Teneur en activité antioxydante des deux cultivars des dattes Timjoughert et Takarmoust	53

Liste des annexes

Numéro	Titre
01	Préparations de dattes
02	Filtration de l'extrait
03	Extraits bruts des deux variétés de datte
04	Extraction liquide-liquide
05	Activité antioxydante
06	Dosage de Calcium (Ca^{2+})
07	Dessiccateur
08	Verrerie, appareil et réactifs utilisé

Sommaire

Liste des figures	
Liste des photos	
Liste des tableaux	
Liste des annexes.....	
Sommaire	
Introduction	1

Chapitre I.- Généralités sur le palmier dattier et les dattes

I.1.- Généralité sur le palmier dattier	4
I.1.1.- Position systématique	4
I.1.2.- Répartition géographique en Algérie.....	4
I.2.- Datte.....	5
I.2.1.- Description botanique.....	5
I.2.2.- Evolution de la datte	5
I.2.2.1.- Stade I «Hababouk» ou «Loulou»	6
I.2.2.2.- Stade II «Kimri»	6
I.2.2.3.- Stade III «Khalal».....	6
I.2.2.4.- Stade IV «Routab» ou «Martouba»	7
I.2.2.5.- Stade V «Tmar».....	7
I.2.3.- Composition biochimique.....	8
I.2.3.1.- Eau	8
I.2.3.2.- Glucides	9
I.2.3.3.- Protéines et acides aminés	9
I.2.3.4.- Lipides	10
I.2.3.5.- Eléments minéraux	10
I.2.3.6.- Vitamines	10
I.2.3.7.- Fibres	11
I.2.3.8- Métabolites secondaires.....	11
I.2.3.8.1.- Composés phénoliques (Polyphénols).....	11
I.2.3.8.2.-Tanins	12

I.2.4- Valeur nutritionnelle.....	12
I.2.5- Valeur thérapeutique.....	12

Chapitre III.-Matériel et méthodes

II.1- Présentation de la cuvette de Ouargla	15
II.2- Présentation de la station d'étude.....	16
II.3- Matériel végétal.....	16
II.3.1- Echantillonnage.....	17
II.4- Méthodes d'analyse.....	17
II.4.1- Détermination de la teneur en cendres	17
II.4.2- Préparation de la solution destinée au dosage des éléments minéraux	17
II.4.3- Analyse quantitative	18
II.4.3.1- Dosage du calcium et du magnésium.....	18
II.4.3.2- Dosage du fer	18
II.4.4- Préparation des extraits de dattes	18
II.4.5- Chromatographie sur couche mince.....	19
II.4.6- Dosage des Terpénoïdes.....	20
II.4.7- Activité antioxydante des extraits de dattes	20

Chapitre III.- résultats et discussion

III.1- Teneur en cendres	23
III.2- Analyse des éléments minéraux.....	23
III.3- Analyse des extraits de dattes	24
III.3.1- Caractéristiques des extraits de dattes.....	24
III.3.2- Chromatographie sur couche mince CCM.....	24
III.3.3- Teneur en Terpénoïdes.....	28
III.3.4- Activité antioxydante	28
Conclusion.....	30
Références bibliographiques	33
Annexes.....	37

Introduction

Le palmier dattier (*Phœnix dactylifera* L.) est une plante d'intérêt écologique, économique et social majeur pour de nombreux pays des zones arides. Il constitue l'axe principal de l'agriculture dans les régions désertiques et représente la principale ressource vivrière et financière des populations oasiennes, en créant au milieu du désert un microclimat favorable au développement de cultures sous-jacentes (FREDERIQUE, 2010).

En Algérie, le palmier dattier joue un rôle socioéconomique majeur pour les populations des régions sahariennes. Il constitue d'une part une source de revenus très appréciables pour plus de 100 000 familles du Sud algérien avec 9 % des exportations agricoles, d'autre part une multitude de sous-produits (artisanal et menuiserie...) (BOUGUEDOURA, 2010).

Les exportations algériennes de dattes ont atteint environ 71 millions de dollars en 2020, a indiqué, mercredi à Alger, la directrice générale de la chambre algérienne de commerce et d'industrie (CACI), Mme BAHLOUL Ouahiba, soulignant l'importance de développer l'industrie de transformation dans cette filière. Elle a cependant regretté le fait que le volume d'exportations des dattes algériennes vers son pays ne dépasse pas les 5 millions de dollars annuellement. (BAHLOUL, 2021).

La production mondiale de dattes s'élève à plus de 58 millions de tonnes plaçant ainsi l'Algérie au 6^{ème} rang des pays producteurs avec 470000 t/an (FAO, 2007). Parmi la composante variétale de l'ensemble de l'oasis, de nombreuses variétés sont consommables et certaines sont exportées telle que : Deglet-Nour, Ghars, Degla-Baida. Le reste comprend les dattes dites communes de faible valeur marchande. Elles représentent des milliers de tonnes de dattes restant moins consommables et constituent des pertes importantes pouvant dépasser pour certaines compagnes les 30% de la production (FAO, 2007).

Les dattes, fruit du palmier dattier sont classés d'après leur consistance en trois catégories, sèche, demi-molle et molle (DOWSON et ATEN ,1963 ; MUNIER, 1973). Les dattes sèches sont riches en saccharose, les dattes demi-molles ayant une proportion presque égale en sucres réducteurs et en saccharose les dattes molles sont caractérisées par une grande teneur en eau de la pulpe et un taux en sucres réducteur élevés (MUNIER, 1973). Au cours de son évolution physiologique, la plupart des variétés de dattes passent par cinq stades successifs qui sont nommés en termes arabe: Hababouk, Kimri, Khalal, Routab et Tmar, qui signifient respectivement, la petite datte sphérique, datte verte immature, datte colorée, dattes molle brune, datte mature (MUNIER, 1973).

Les dattes représentent l'une des bases essentielles de l'alimentation et de la diététique par la présence de certains composés ayant des propriétés nutritionnelles et biologiques tels que les sucres qui permettront une gestion immédiate et différée de l'apport glucidique pour une meilleure efficacité énergétique, les fibres alimentaires, les polyphénols et les éléments minéraux (potassium, magnésium, sodium) .Elles contiennent peu de protéines mais des acides aminés essentiels et de nombreux métabolites issus du métabolisme secondaire qui peuvent contribuer à la régulation physiologique et comme conséquence entrainer un effet bénéfique pour la santé (KAUR et KAPOOR, 2001; YOUNG et WOODSIDE, 2001; AL-SHAHIB et MARSHALL, 2003; MOHAMED et AL-OKABI, 2004; MANSOURI *et al.*, 2005).

Le présent travail a pour objectif la recherche des métabolites secondaires et l'étude de l'activité biologique de deux cultivars de dattes de faible valeur marchande, Takarmoust et Timjoughert de la région d'Ouargla afin de contribuer à leur valorisation.

Ce travail est divisé en trois chapitres, le premier chapitre est une synthèse bibliographique sur le palmier dattier les dattes. Le second chapitre décrit le matériel végétal et les principales méthodes d'étude. Les principaux résultats obtenus suivis des discussions sont présentés dans le dernier chapitre. Enfin une conclusion qui est une réflexion achève ce travail.

Chapitre I

Généralités sur le

palmier dattier et les

dattes

I.1.- Généralité sur le palmier dattier

Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits (BOUSDIRA *et al.*, 2003; BAKKAYE, 2006) et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (EL HOMAIZI, 2002).

I.1.1.- Position systématique

Le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* par Linné en 1734. Le terme *Phoenix* provient de *phoinix*, nom du dattier chez les Grecs de l'Antiquité qui le considéraient comme l'arbre des Phéniciens (MUNIER, 1973). Le terme *dactylifera* signifiant doigt en raison de la forme du fruit (GROS-BALTHAZARD, 2019).

D'après MALLHI *et al.* (2014) la position systématique de palmier dattier est la suivante :

- Règne: Plantae
- Sous-règne: Tracheobionta
- Division: Magnoliophyta
- Classe: Liliopsida
- Sous-classe: Arecidae
- Ordre: Arecales
- Famille: Arecaceae
- Genre: *Phoenix*

- Espèce : *Phoenix dactylifera* L.

I.1.2.- Répartition géographique en Algérie

Le palmier dattier en Algérie est établi en plusieurs oasis réparties sur le Sud du pays où le climat est chaud et sec (zone saharienne). Sa culture s'étend depuis la frontière Marocaine à l'Ouest jusqu'à la frontière Tuniso-lybienne à l'Est et depuis l'Atlas Saharien au Nord jusqu'à Reggane (Sud-Ouest), Tamanrasset (centre) et Djanet (Sud-Est) (ABERLENC-BERTOSSI, 2010).

La palmeraie algérienne est située dans le Sud-Est (El Oued, Ouargla et Biskra) qui possède 67% de la palmeraie algérienne, le Sud-Ouest (Adrar et Bechar) avec 21% de palmeraie, l'extrême Sud (Ghardaïa, Tamanrasset, Illizi et Tindouf) avec 10% et d'autres régions qui représentent 2% de la palmeraie (MESSAR, 1993).

I.2.- Datte

I.2.1.- Description botanique

La datte est une baie contenant une seule graine, communément appelée noyau (Photo. 1). Elle comporte une enveloppe cellulosique, peau ou épicarpe. Le mésocarpe de la datte est plus ou moins charnu et de consistance variable, présentant une zone périphérique de couleur plus soutenue et de texture compacte, et une zone interne de teinte plus claire et de texture fibreuse. L'endocarpe est réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau. L'épicarpe, le mésocarpe et l'endocarpe sont généralement confondus sous l'appellation de chair ou pulpe (HARRAK, 2012).

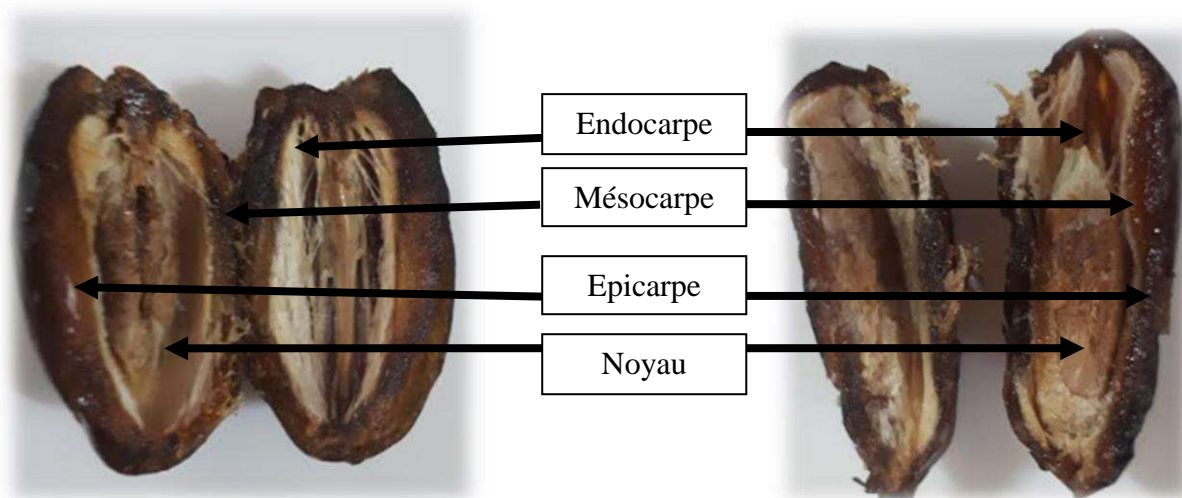


Photo1.- Morphologie du fruit et de la graine du dattier (Original)

I.2.2.- Evolution de la datte

Après la fécondation, le fruit se forme (nouaison), se développe en changeant de couleur, d'aspect et de consistance, jusqu'au stade Tmar (datte mûre). En même temps, sa composition évolue.

Durant son évolution la datte passe par cinq stades :

I.2.2.1.- Stade I «Hababouk» ou «Loulou»

A ce stade, le fruit est entièrement recouvert par le périanthe et se caractérise par une croissance lente. Le jeune fruit est de teinte blanc- jaunâtre à blanc-verdâtre (Fig.2A). Le fruit est de forme ovoïde présentant une pointe à l'apex. Il est de grosseur d'un pois et son poids est inférieur à 1g. Ce stade dure environ cinq semaines et se termine à la chute des deux carpelles non fécondés(YAHIAOUI, 1998).

I.2.2.2.- Stade II «Kimri»

Le stade Kimri dure neuf à quatorze semaines. Il est caractérisé par le grossissement des dattes (augmentation rapide du poids et du volume). La datte s'allonge en général pour atteindre sa taille définitive à la fin de ce stade. Elle atteint également son poids maximal de 5 à 12g (HARRAK ,2012). Le développement de la datte au stade Kimri se décompose en deux phases. La première est caractérisée par un accroissement rapide du poids et des dimensions, une accumulation rapide des sucres réducteurs, une très forte acidité et une teneur en eau élevée. La deuxième phase est caractérisée par un accroissement moins rapide du poids et des dimensions, une baisse importante du taux d'accumulation des sucres réducteurs, une légère diminution de l'acidité et une teneur en eau légèrement élevée par rapport à la première phase. À ce stade, le fruit est de couleur verte (Fig. 1B). et de goût amère (DOWSON et ATEN, 1963; CHAHATA, 2000).

I.2.2.3.- Stade III «Khalal»

A ce stade, l'accroissement de poids et des dimensions est de plus en plus lent l'accumulation de sucres réducteurs est faible mais la proportion de saccharose, de sucres totaux et de matières solides augmente rapidement. L'acidité, la teneur en eau et la teneur en amidon vont en décroissant. Durant ce stade, la couleur de la datte passe du vert au jaune (Fig. 1C), ou au rouge selon les variétés. Ce stade dure de trois à cinq semaines (DOWSON et ATEN, 1963; CHAHATA, 2000).

I.2.2.4.- Stade IV «Routab» ou «Martouba»

Ce stade dure de deux à quatre semaines. Le fruit perd sa turgescence suite à la diminution de la teneur en eau et devient plus ou moins translucide, sa couleur jaune ou rouge passe au brun ou au noir; certaines variétés deviennent verdâtres comme la variété marocaine Bouskri (HARRAK, 2012). Dans certains pays phoenicicoles, en Mauritanie notamment, les dattes sont consommées et commercialisées à ce stade où elles sont particulièrement appréciées. (Fig. 1D).

Ce stade se caractérise aussi par :

- l'accumulation des tanins sous la peau sous forme insoluble.
- l'augmentation de la teneur en monosaccharides qui donne un goût sucré au fruit (DJERBI, 1994; DOWSON et ATEN, 1963).

I.2.2.5.- Stade V «Tmar»

C'est le stade final de maturation du fruit. La datte perd une quantité importante d'eau, ceci donne un rapport sucre/eau élevé permettant d'empêcher la fermentation et d'assurer la conservation du fruit. A ce stade, la datte présente des caractéristiques physico-chimiques différentes selon les variétés (DJERBI, 1994) (Fig. 1E).

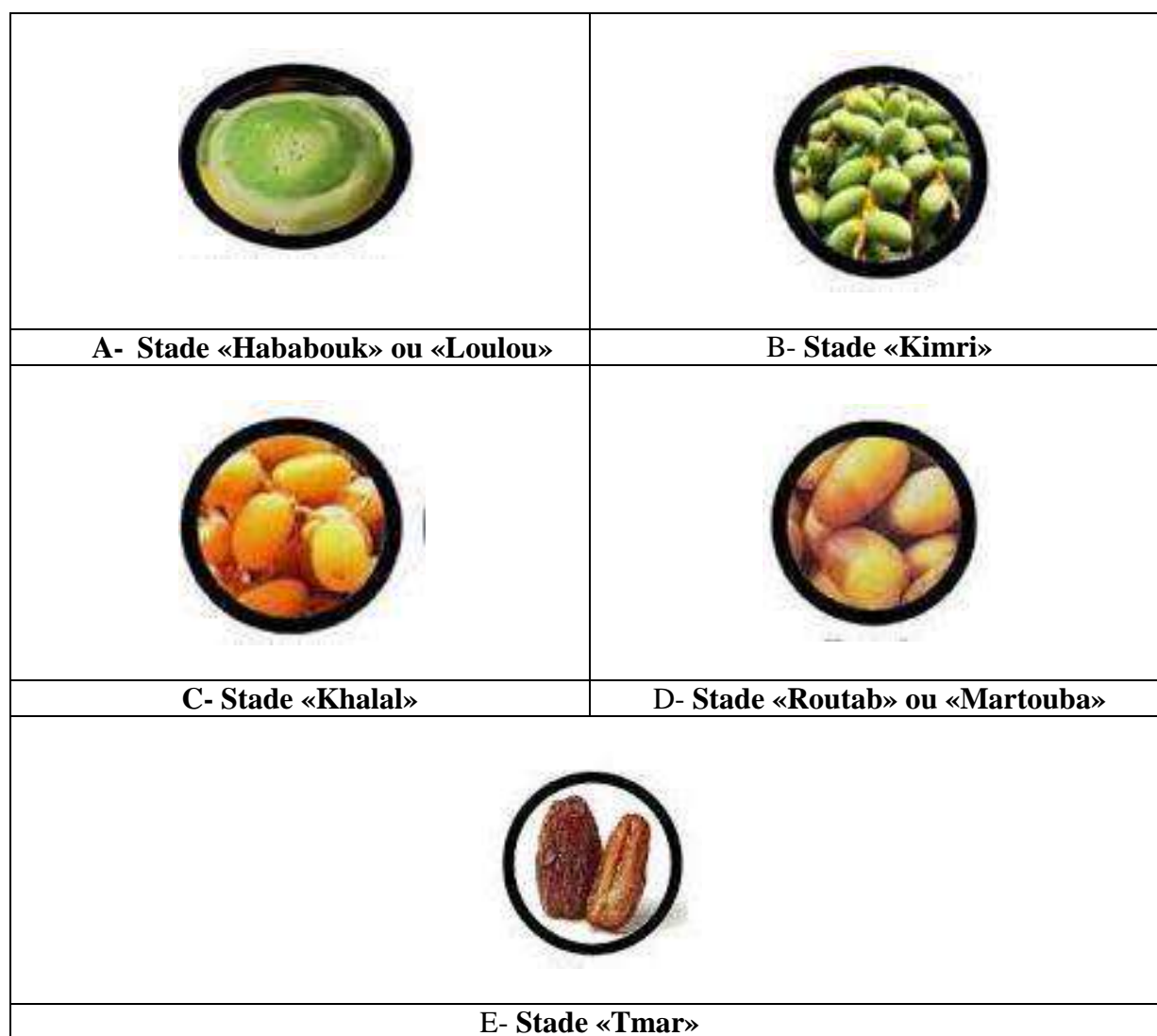


Figure 1.- (A, B, C, D, E).- Stades d'évolution de la datte (BALIGA et al., 2011)

I.2.3.-Composition biochimique

La pulpe des dattes contient plus de 65% de substances énergétiques, de nombreux sels minéraux et de faibles proportions de protéines et de vitamines (BARABANDI,2007)

I.2.3.1.-Eau

L'eau est l'un des constituants essentiels de la datte. Elle a une importance fondamentale sur la qualité des dattes et conditionne l'aptitude à la conservation. La teneur en eau des dattes varie beaucoup avec le degré de maturité (AHMED *et al.*, 1995). Aux Etats-Unis, les dattes de la variété Deglet-Nour peuvent atteindre plus de 30 % d'eau alors qu'en Irak, les dattes sont vendues avec uniquement 15 % d'eau (HARRAK ,2012).

La teneur en eau peut subir des variations très importantes sous l'action de différents traitements d'hydratation ou de séchage ou sous l'effet de l'absorption de l'humidité de l'air environnant.

Les dattes sont classées en molles si elles dépassent 30 % d'eau de (Ghars, Takarmoust, Mermella, Lemsiet, Allig...), sèches si la teneur en eau est de moins de 20% (Kentichi). Les dattes sont demi-molles si ce taux est compris entre 20 et 30 % (Deglet-Nour, GarnGazel) (REYNESet *al.*, 1994).

I.2.3.2.-Glucides

Les sucres représentent presque la totalité de la matière sèche soluble des dattes (presque 60 à 70 % du poids total de la chair). Les sucres majeurs des dattes sont le saccharose, le glucose et le fructose. Ceci n'exclut pas la présence d'autres sucres tels que le galactose, xylose et l'arabinose (SAYAH *et al.*, 2016). La teneur en sucres des dattes dépend de la variété.

I.2.3.3.-Protéines et acides aminés

Les dattes sont caractérisées par une faible teneur en protéines. Elle varie entre 0,38 et 2,5 % du poids sec (GOURCHALA, 2015).

Rapport que la pulpe de dattes renferme 6 à 8 acides aminés indispensables pour l'homme.

(GAOUJI et KARAOUI 2010) ont signalé la présence de dix acides aminés dans la datte à savoir l'isoleucine, la leucine, la lysine, la méthionine, la cystéine, la phénylalanine, la tyrosine, la thréonine, le tryptophane et la Valine (tableau 1).

Tableau 1.- Teneur en acides aminés des dattes (GAOUJI et KARAOUI, 2010)

Acides aminés	Teneur(mg/100g)
Isoleucine	41,95
Leucine	86,25
Lysine	64,5
Méthionine	39,35
Cystéine	31,85
Phénylalanine	55,10

Tyrosine	46,35
Tryptophane	19,5
Thréonine	76,35
Valine	91,10

I.2.3.4.-Lipides

La pulpe des dattes contient une faible quantité de lipides (0,13 à 1,9 % du poids frais). Les lipides sont principalement concentrés dans l'épicarpe sous forme d'une couche de cires où ils joueraient un rôle physiologique dans la protection contre le séchage du fruit.

Les principaux acides gras présents dans la pulpe de dattes sont l'acide palmitique, l'acide caprique, l'acide caprylique, l'acide laurique, l'acide myristique et l'acide linoléique. Par ailleurs- les dattes contiennent des stérols sous forme de cholestérol, campestérol et stigmastérol (HARRAK ,2012;MRABET et *al.*, 2008).

I.2.3.5.-Eléments minéraux

Les dattes constituent une bonne source de sels minéraux, en particulier de potassium, de chlore de calcium et de phosphore qui sont présents en bonne quantité et renferment des quantités appréciables en magnésium, en soufre, en sodium et en cuivre (tableau 2) (HARRAK,2012).

Tableau 2.- Teneur en éléments minéraux des dattes (BARABANDI, 2007)

Eléments minéraux	Teneur(mg/100g)
Potassium	649-754
Chlore	268-290
Calcium	583-678
Phosphore	548-638
Magnésium	50.3-58.5
Sulfate	43.8-51
Sodium	4.1-4.8
Fer	1.3-2
Cuivre	0.18-0.21

I.2.3.6.-Vitamines

La pulpe de datte renferme des vitamines en quantités variables selon les variétés et leurs provenances. Elle contient la vitamine C et des vitamines du groupe B en quantité appréciable (Munier, 1973).

Durant la maturation, les teneurs en caroténoïdes chutent de 23,2 à 12 µg/g de la matière sèche pour les dattes demi-molles et de 36,3 à 21,2 µg/g pour les dattes molles (tableau 3) (HARRAK, 2012).

Tableau 3.- Teneur en vitamines des dattes (LEBBAR, 2010)

Vitamines	Teneur(mg/100g)
Vitamine B ₂	649-754
Vitamine B ₃	268-290
Vitamine B ₅	583-678
Vitamine B ₆	548-638

I.2.3.7.-Fibres

La teneur en fibres des dattes séchées est de 4,4 % (3,2 % de fibres insolubles et 1,2 % de fibres solubles) (SPILLER, 1993). Les constituants pariétaux de la datte sont : la pectine, la cellulose, l'hémicellulose et la lignine(BENCHABANE, 1996)

I.2.3.8-Métabolites secondaires

Les composés phénoliques, les huiles, les terpènes, les cires, etc, font partie des métabolites secondaires et jouent le rôle de défense contre les agressions extérieures. Ils se situent dans les cavités cellulaires et peuvent s'infiltrer dans la structure de la paroi. Le contenu des noyaux en composés phénoliques dépend de la variété de datte, de son stage de maturation, de la région de collecte, de son exposition au soleil et son stockage, le mécanisme de résistance aux stress biotiques et abiotiques est bien caractérisé par la production de phytoalexines (stilbénoides) (LECHHEB et al., 2020).

I.2.3.8.1.-Composés phénoliques (Polyphénols)

Les composés phénoliques sont des constituants naturels responsables de la qualité organoleptique des fruits (goût et couleur).Les composés phénoliques présentes dans la datte sont

les acides phénol carboxyliques, les coumarines et les flavonoïdes comprenant les flavones, les flavonols, les chalcones et les anthocyanes.

L'analyse de la composition en flavonoïdes de la variété Deglet-Nourau stade Khalal a révélé la présence de lutéoline, de quercétine et d'apigénine. Les acides protocatéchique, vanillique, syringique, férulique, gallique, parahydroxybenzoïque, caféique, orthocoumarique et paracoumarique font partie également des composés (HARRAK, 2012).

I.2.3.8.2.-Tanins

Ils constituent plus de 3% du poids de la dattes, parmi des principaux effets de ces derniers intervient lors du processus de maturation par la variation de leur solubilité (texture) est le passage de la forme soluble (astringente) à la forme insoluble(insipide),résultant probablement de leur combinaison avec les protéines (variation du goût).Les tanins jouent également un rôle dans le brunissement non enzymatique (MAIER *et al.*,1964), c'est pourquoi, des traitements thermiques sont réalisés afin de retarder le phénomène de brunissement lors du stockage des dattes.

I.2.4-Valeur nutritionnelle

La dattes est un aliment énergétique qui renferme beaucoup de sucre. 100g de pulpe de Deglet-Nour donnent 306 Kilo calories. Néanmoins, Patron cité par (Munier 1973), affirme que 100 g de pulpe de variétés communes donnent 260 Kilo calories.

I.2.5-Valeur thérapeutique

Depuis l'antiquité, la dattes et son noyau ont été utilisés dans la médecine traditionnelle, dans les régions sahariennes, plus précisément dans les Oasis, où le palmier dattier fut cultivé (RAHMANI *et al.*, 2014).

La consommation régulière de la dattes est bénéficiale en améliorant la toux, le rhumatisme, la sensation brûlante, la néphropathie, la gastropathie, la bronchite et la débilité sexuel (SELVAM, 2008).

La pulpe de la dattes est considérée comme antitussive, adoucissant, laxatif, diurétique et fortifiant (BALIGA *et al.*, 2011).

La datte est une bonne source de composés phénoliques et de flavonoïdes qui inhibent les radicaux libres et protègent ainsi l'organisme contre les cancers et les maladies dégénératives (BENMADDOUR, 2016).

Chapitre II

Matériel et méthodes

II.1- Présentation de la cuvette de Ouargla

La cuvette de Ouargla fait partie du Sahara septentrional algérien ; l'un des plus grands déserts du monde (HOUARI, 2014). Elle est située au Sud-Est du pays, à environ 800 Km de la capitale Alger, couvrant une superficie de 163.230 km² (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Elle est limitée :

Au Nord par les wilayas, d'El-Oued et Djelfa.

Au l'Est : par la Tunisie.

Au Sud : par les wilayas de Tamenrasset et Illizi.

A l'Ouest : par la wilaya de Ghardaia. (Fig. 2)

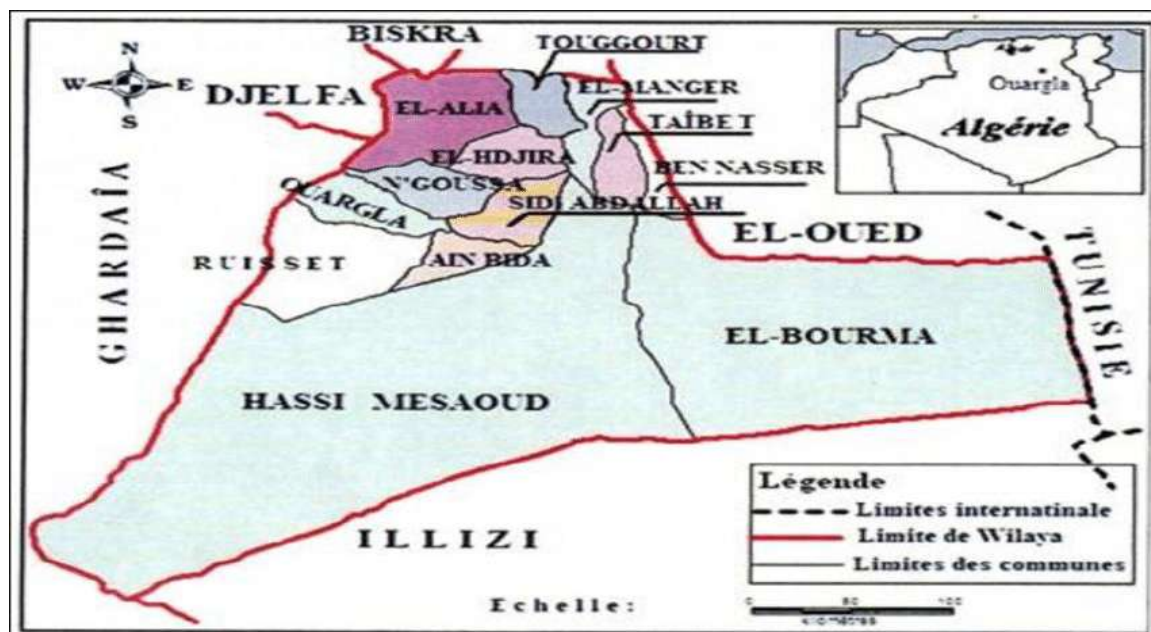


Figure 2.- Localisation géographique de la cuvette d'Ouargla(Cité par HAMDIAISSA et GIRARD,2000 in BABAHANI,2011)

Ouargla possède l'un des climats les plus durs du Sahara nord-oriental. Climat très contrasté malgré la latitude relativement septentrionale, caractérisé par l'aridité, des températures très élevées, la faiblesse des précipitations et l'importance de l'évaporation due à la sécheresse de l'air. La température annuelle moyenne est 23,8 °C. Le mois le plus chaud est le mois de Juillet (34°C). Les températures les plus basses sont enregistrées en Janvier (12,6°C) (ONM, 2017).

II.2- Présentation de la station d'étude

La palmeraie du quartier Beni Brahim d' El-KSAR de Ouargla, est choisie comme station d'étude. Il s'agit d'une ancienne palmeraie rappelant l'aspect de forêts par la densité de leurs plantations et l'existence des strates arbustive et arborée très diversifiées (IDDER *et al.*, 2011).

II.3- Matériel végétal

Le matériel se composé de cultivars de dattes Timjouhert et Takarmoust récoltés à la palmeraie d'EL-KSAR de Ouargla (Algérie), en mois de Décembre 2020.

Timjouhert :est une datte molle de couleur marron et d'un gout parfumé (Photo. 2). Le poids de la datte est de 11.72 g, sa taille est de 22.64 mm(HANNACHI, 1991).



Photo2.-Dattes du cultivar Timjouhert (Original)

Takarmoust :est une datte molle de couleur rouge noirâtre et d'un gout parfumé (Photo. 3). Le poids de la datte est de 9.63 g et sa taille est de 24.63 mm (HANNACHI, 1991).



Photo3.- Dattes du cultivar Takarmoust (Original)

II.3.1- Echantillonnage

Les dattes des différents cultivars utilisées pour la présente étude, sont prélevées au stade plein maturité, correspondant au stade Tmar. Pour chaque échantillonnage, 2 kg de dattes ont été prélevés par arbre sur des régimes d'orientations différentes. Le nombre de pieds de palmiers retenus par cultivar est de cinq palmiers dattiers. Les dattes sont placées dans des boites en plastique et conservées à une température de 4 °C avant les différentes analyses.

II.4- Méthodes d'analyse

II.4.1- Détermination de la teneur en cendres

Les cendres sont l'ensemble des produits de l'incinération du résidu d'évaporation du produit. Ils représentent les matières minérales des dattes et sa teneur donne une idée sur sa richesse en éléments minéraux. Elle a été déterminée après incinération de la pulpe de datte dans un four à moufle, à une température de 600 °C, durant 3 heures jusqu'à l'apparition d'une coloration blanche ou grise (AUDIGIE *et al.*, 1984).

La teneur en cendres est calculée selon la formule :

$$\text{Teneur en cendres (\%)} = \frac{G - G'}{g} \times 100$$

G: Poids du creuset avec les cendres en gramme.

G': Poids du creuset vide en gramme.

g: Poids de la prise d'essai en gramme.

II.4.2-Préparation de la solution destinée au dosage des éléments minéraux

Les cendres sont mélangées avec 1 ml d'acide chlorhydrique concentré. Le volume est complété à 100 ml avec l'eau distillée (FARID *et al.*, 2020).

II.4.3- Analyse quantitative

II.4.3.1- Dosage du calcium et du magnésium

Le dosage est effectué par titrage molaire des ions calcium et magnésium avec une solution de sel disodique de l'acide éthylène diamine tétra acétique (EDTA) à pH 10. Le noir érichome T, qui donne une couleur rouge foncé ou violette en présence des ions calcium et magnésium, est utilisé comme indicateur. Lors du titrage, l'EDTA réagit d'abord avec les ions calcium et magnésium combinés avec l'indicateur et provoque un changement de couleur de violet au bleu (RODIER, 1976).

II.4.3.2- Dosage du fer

Le fer est dosé par la méthode à l'ortho-phénanthroline. L'ortho-phénanthroline forme avec les ions Fe^{2+} un complexe rouge, stable, soluble, se prêtant à un dosage colorimétrique (maximum d'absorption à 490 nm) (AUDIGIE, 1984).

II.4.4- Préparation des extraits de dattes

Les extraits de dattes ont été préparés par macération de 5g de la pulpe de dattes dans 100 ml d'acétone à 60% pendant 60 minutes à température ambiante. Le mélange est centrifugé à 4000 g pendant 30 minutes et filtré à l'aide de papier filtre (Fig. 6) (BENMEDDOUR *et al.*, 2013). Les extraits ont été conservés à 4°C avant les analyses.

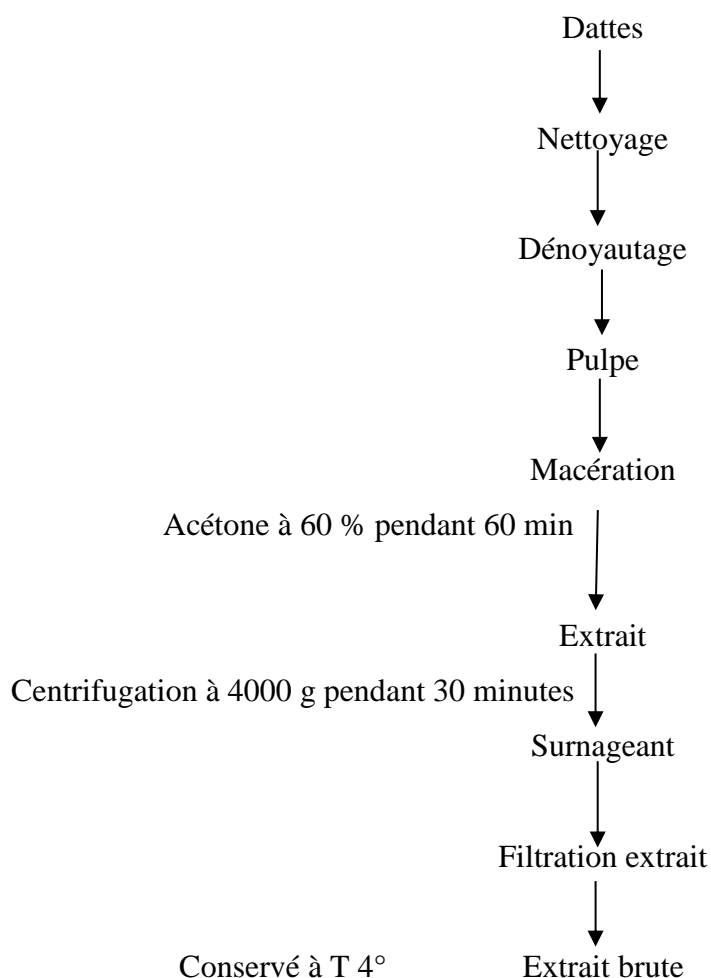


Figure 3.- Différentes étapes d'extraction des métabolites secondaires

II.4.5- Chromatographie sur couche mince

La chromatographie sur couche mince permet de mettre en évidence la présence de quelques groupes chimiques dans les extraits de dattes.

La chromatographie sur couche mince est une technique analytique rapide, simple et peu coûteuse repose principalement sur le phénomène d'adsorption : la phase mobile est un solvant ou un mélange de solvants, qui progresse le long d'une phase stationnaire fixée sur une plaque de verre ou sur une feuille semi-rigide de matière plastique ou d'aluminium. Après que l'échantillon ait été déposé sur la phase stationnaire, les substances migrent à une vitesse qui dépend de leur nature et de celle du solvant (GUENTRI-AYARI, 2019).

La CCM est effectuées sur des plaques de gel de silice (60 F₂₅₄, support en aluminium, 20×20). La phase mobile est constituée par deux systèmes de solvants (tableau.4)

Deux (2µl) de chaque extrait et de témoin sont déposés sur les plaques qui sont ensuite introduites dans la cuve préalablement saturée par la vapeur de système de solvant. Après migration du solvant, les plaques sont séchées dans l'étuve. Les chromatogrammes sont révélés soit dans le visible soit sous UV à 254 nm avec ou sans révélation.

Les rapports frontaux des spots obtenus après la séparation des extraits sont calculés selon la formule suivante :

$$R_f = d/D$$

d: distance parcourue par la tache

D: distance parcourue par le solvant

Tableau 4.- Différents systèmes de solvants sont utilisés (MALBASA *et al.*, 2004)

Système de solvant	Proportions	Système de révélation
acétate d'éthyle/acide formique/acide acétique/eau	(10/1,1/1,1/2,6 v/v/v/v)	Chlorure de fer (2%)
acétate d'éthyle/acide formique/eau	(8/1/1 v/v/v)	

II.4.6-Dosage des Terpénoïdes (méthode de Ferguson1956)

Le dosage a été réalisé par un mélange de 10g de dattes et d'éthanol pendant 24 heures. Le mélange est filtré et subit à une extraction liquide-liquide avec l'éther de pétrole (SINGH *et al.*, 2015).

La teneur en terpénoïdes en calculée par la formule suivante :

$$\text{Terpénoïdes (\%)} = \frac{\text{Poids des Terpenoides}}{\text{Poids de l'échantillon}} \times 100$$

II.4.7- Activité antioxydante des extraits de dattes

L'activité antioxydante des extraits de dattes a été déterminée par la méthode du peroxyde d'hydrogène.

Le piégeage du peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) peut être déterminé par la méthode décrite par Ruch, Cheng et Klaunig (1989). 1500 µl sont ajoutés à 1000 µl de H₂O₂ (40 mM). Le mélange est incubé à la température ambiante pendant 10 minutes. L'absorbance est mesurée à 230 nm à l'aide du spectrophotomètre UV-visible (BENMEDDOUR *et al.*, 2013).

Le pourcentage de piégeage de H₂O₂ est calculé d'après la formule suivante :

L'activité de piégeage des radicaux libres H₂O₂ (%) = [(Ac - Ae / Ac)] X 100.

Ac : DO de control

Ae: DO de l'extrait.

Chapitre III

Résultats et discussion

III.1-Teneur en cendres

La teneur de cendres représente la quantité totale en sel minéraux présents dans un échantillon. La teneur en cendres des cultivars Timjoughert et Takarmoust est représenté dans le (tableau 5).

Le teneur en cendres est de (3,76±0,12%) pour le cultivar Timjoughert et de (3,68±0,05 %) pour le cultivar Takarmoust. Ces valeurs sont supérieures aux valeurs signalées par(SAYAH 2009) (1,65±0,57% et 1,82±0,75%) pour les deux cultivars de grande valeur marchande Deglet-Nour et Ghars. Les résultats montrent que les dattes étudiées renferment une teneur appréciable en éléments minéraux. Selon (DOWSON et ATEN 1963), les cendres représentent approximativement (2%) du poids à l'état frais des dattes mures. D'après BALLAND cité par MUNIER (1973), la teneur en cendre de la variété Deglet-Nour est égale à (1,90%). HUSSON cité par MUNIER (1973), trouve une teneur égale à (1,15%).

Le taux de cendres des dattes étudiées permet de juger leur richesse en éléments minéraux.

Tableau 5.- Teneur en cendres des deux cultivars des dattes Takarmoust et Timjoughert

Paramètres	Timjoughert	Takarmoust
Cendres (%)	3,76±0,12	3,68±0,05

III.2-Analyse des éléments minéraux

La teneur en fer des dattes du cultivar Takarmoust est de (0,13 mg/100g) de dattes. Elle est supérieure à la teneur du cultivar Timjoughert avec (0,03mg/100g) de dattes (tableau 6). Ces résultats sont relativement proches aux résultats estimés par (SIBOUKEUR 1997) pour trois cultivars de dattes molles Tanslit, Litim et Ghars avec respectivement 0,83, 1,3 et 2,03 mg/100 g de matière sèche. (NIXON 1966) rapport que les dattes sont riches en fer.

Sur le plan nutritionnel, le fer est l'oligoélément indispensable à l'organisme qui intervient dans de nombreuses réactions chimiques et permet notamment le transport de l'oxygène par l'hémoglobine des globules rouges (YBERT et *al.*, 2002). Les besoins de l'organisme en fer étant (0,005 à 0,01g) pour 24 heures (ALAIS et LIDEN, 1997), de 1,6 à

1,8mg/jour pour la femme pendant la grossesse et de (2 à 2,2 mg/jour) pour la femme en période d'allaitement (YBERT et *al.*, 2002).

Les dattes constituent une source non négligeable en éléments minéraux.

Le dosage du magnésium et du calcium donne des résultats négatifs pour les deux cultivars étudiés.

Les résultats obtenus ne prouvent pas que les dattes sont pauvre du magnésium et calcium mais c'est un problème de manipulation.

Tableau 6.- Teneur en éléments minéraux des deux cultivars des dattes Takarmoust et Timjoughert

Paramètres	Timjoughert	Takarmoust
Magnésium	-	-
Calcium	-	-
Fer (mg/100g)	0,03	0,13

III.3- Analyse des extraits de dattes

III.3.1- Caractéristiques des extraits de dattes

La couleur et l'aspect des extraits sont représentés dans le (tableau 7).

Tableau 7.- Couleur et aspects des extraits des dattes Takarmoust et Timjoughert

Cultivar	Couleur	Aspects
Takarmoust	Jaune	Visqueux
Timjoughert	Jaune pâle	Visqueux

Les extraits de dattes présentent un aspect visqueux et une couleur jaune.

III.3.2- Chromatographie sur couche mince CCM

Deux taches de couleur marron foncée chez les deux cultivars Takarmoust ($R_f = 0,18$, $R_f = 0,31$) et Timjoughert ($R_f = 0,17$, $R_f = 0,29$) sont apparus après révélation par le chlorure de fer dans

le système de solvant (d'éthyle/acide formique/acide acétique/eau)(10/1,1/1,1/26 ; v/v/v/v) (tableau 8).

Le chlorure de fer est utilisé pour révéler la présence des tanins, la couleur bleu-noirâtre indique la présence de tanins galliques ou bleu-vert indique la présence de tanins catéchiques (HUSSAIN *et al.*, 2011).

SACI et TLIBA (2019), notent quelle système de solvant n-butanol/Acide acétique/Eau (6/1,5/2,5) révèle la présence d'une seule tache de couleur grise pour les cultivars Takarmoust et Timjoughert de Ouargla avant la révélation. Après révélation par le chlorure de fer, le cultivar Takarmoust présente une tache de couleur marron ($R_f = 0,19$). Le cultivar Timjoughert présente aussi une tache de couleur marron ($R_f = 0,23$)

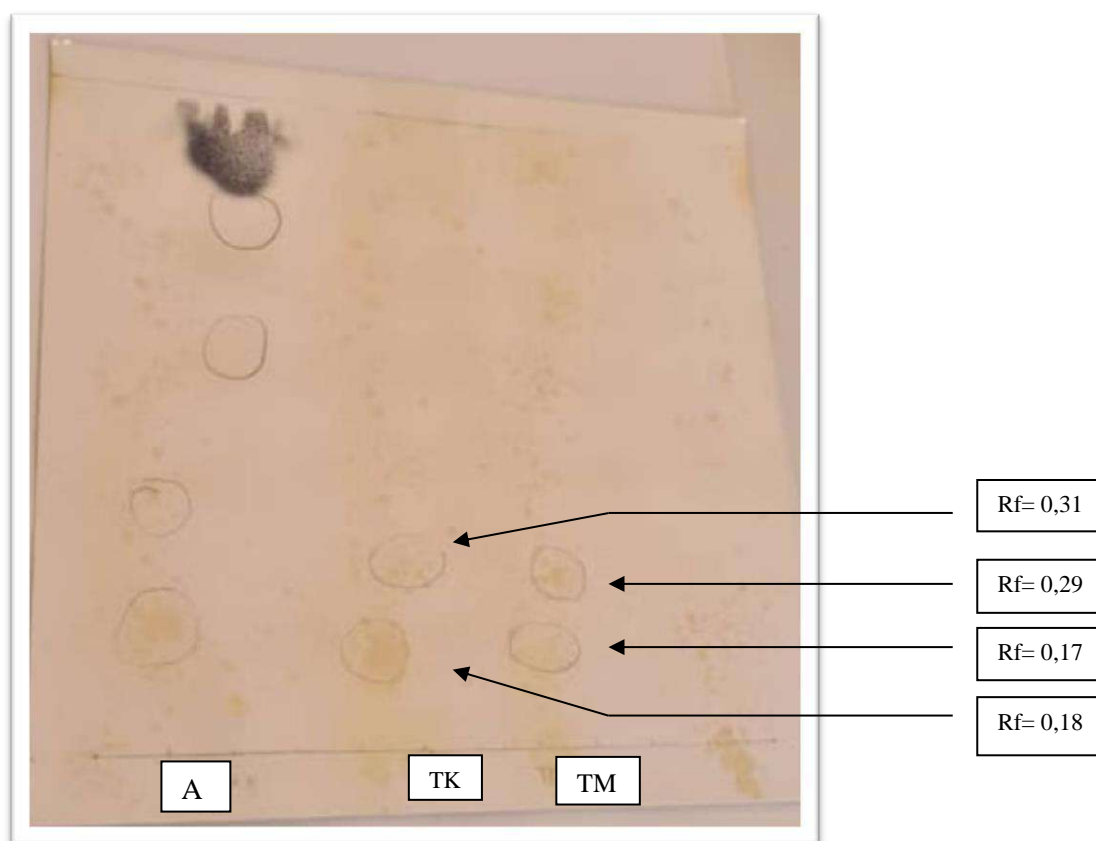


Photo 4.- Chromatographie sur couche mince des extraits des dattes révéler par chlorure de fer .A= acide gallique, TM=Timjoughert, TK=Takarmoust(Original)

Tableau 8.- CCM des extraits bruts, révélé avec chlorure de fer; développant acétate d'éthyle/acide formique/acide acétique/eau (10/1,1/1,1/26 v/v/v/v)

Témoins/extraits	Après révélation(visible)		Après révélation(sousUV254nm)	
	Rf	Couleur	Rf	Couleur
Acide gallique	0,97	Bleu noître	0,97	Violet
Takarmoust	/	/	0,18 0,31	Marron foncé
Timjoughert	/	/	0,17 0,29	Marron foncé

Le système de solvant: acétate d'éthyl/acide formique/eau (8/1/1 v/v/v) révèle la présence de deux taches de couleur marron foncée pour le cultivar Takarmoust à 254 nm (Photo.05) (Rf=0,69, Rf=0,96) et une seule tache violette pour le cultivar Timjoughert (Rf=0,96) après révélation par chlorure de fer. La tache du cultivar Timjoughert présente la même couleur et le même Rf de l'acide gallique (tableau 9) ce qui permet de confirmer la présence de l'acide gallique chez ce cultivar de dattes.

SACI et TLIBA (2019), notent quelle système de solvant n-butanol/Acide acétique/Eau (6/1,5/2,5) révèle la présence d'une seule tache de couleur grise chez les cultivars Takarmoust et Timjoughert avant la révélation. Après révélation par chlorure de fer, le cultivar Takarmoust présente une tache de couleur marron (Rf=0,19). Le cultivar Timjoughert présente aussi une seule tache de couleur marron (Rf=0,23).

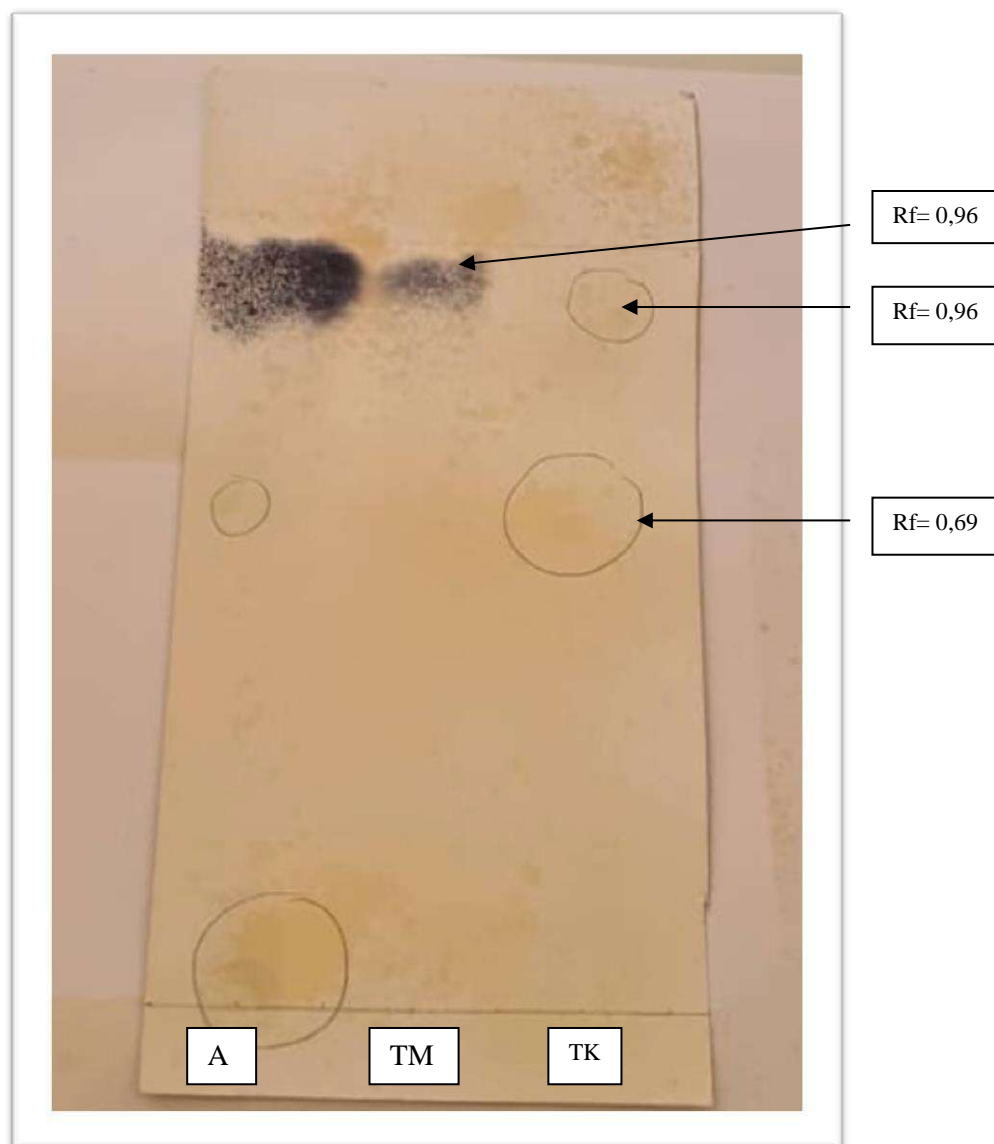


Photo 5.- Chromatographie sur couche mince des extraits de dattes révéle par chlorure de fer. A= acide gallique, TM=Timjoughert, TK=Takarmoust(Original)

Tableau 9.- CCM des extraits bruts, révéle avec chlorure de fer; développant acétate d'éthyl/acide formique/eau(8/1/1 v/v/v)

Témoins/extraits	Après révélation(visible)		Après révélation(UV254nm)	
	Rf	couleur	Rf	Couleur
Acide gallique	0,96	violet	0,96	Violet
Takarmoust	/	/	0,69 0,96	Marron foncé
Timjoughert	0,96	violet	0,96	Violet

III.3.3- Teneur en Terpénoïdes

Les résultats de dosage des terpénoïdes des extraits des cultivars Timjoughert et Takarmoust sont représentés dans le (tableau 10).

Il apparaît d'après les résultats que la teneur en terpénoïdes est élevée chez le cultivar Timjoughert avec (35,4%) que le cultivar Takarmoust.

Les terpénoïdes ont des propriétés pharmacologiques intéressantes. Ce sont des substances anti cancérigènes, antipaludiques, anti-ulcer hépatique, antimicrobiennes, diurétiques et antituberculeuses (SAXENA *et al.*, 2013).

Tableau 10.- Teneur en Terpenoides des deux cultivars des dattes Timjoughert et Takarmoust

Paramètre	Timjoughert	Takarmoust
Terpenoides (%)	0,6	35,4

III.3.4-Activité antioxydante

La capacité de piégeage de peroxyde d'hydrogène est de 23,29% pour le cultivar Timjoughert et de 37,93% pour le cultivar Takarmoust.

Les résultats obtenus sont proches aux résultats de BENMEDDOUR *et al.* (2013) pour dix cultivars de dattes Algériennes.

Ces résultats montre que les extraits de dattes peuvent piéger le peroxyde d'hydrogène et protège l'organisme contre les dommages induisent par le peroxyde d'hydrogène.

Tableau 11.- Teneur en activité antioxydante des deux cultivars des dattes Timjoughert et Takarmoust

Paramètre	Timjoughert	Takarmoust
Activité antioxydante (%)	23,29	37,93

Conclusion

L'objectif de ce travail est l'étude de la composition minérale et phytochimique des extraits bruts de deux cultivars de dattes locaux de la cuvette d'Ouargla Takarmoust et Timjoughert dans le but d'évaluer leur valeur alimentaire et thérapeutique.

La teneur en fer est de 0,03mg/100g pour le cultivar Timjoughert et de 0,13 mg/100g pour le cultivar Takarmoust.

La chromatographie sur couche mince révèle la présence quelques composés non identifiés pour les deux cultivars Timjoughert et Takarmoust et l'acide gallique chez le cultivar Timjoughert.

La teneur en terpénoïdes est élevée chez le cultivar Timjoughert avec 35,4%.

L'évaluation de l'activité antioxydante par les tests capacité de piégeage de peroxyde d'hydrogène, montre que les deux cultivars possèdent une activité antioxydante. L'activité antioxydante du cultivar Takarmoust est plus élevée que le cultivar Timjoughert montre que l'extrait brut du cultivar Takarmoust est plus actif comme piègeur du peroxyde d'hydrogène.

L'étude de la valeur alimentaire et thérapeutique des dattes montre que les deux cultivars étudiés peuvent être une bonne source de métabolites naturels à intérêt médicinales comme antioxydant contribue de la protection de l'organisme contre une large gamme des maladies.

Références bibliographiques

Albert L., 1998. La santé par les fruits. Ed. VEECHI, 44-74.

Al-Shahib W., Marshall R.J., 2002. Dietary fibre content of dates from 13 varieties of date palm *Phoenix dactylifera* L.

Al-Yahyai R., Manickavasagan A., 2012. An overview of date palm production. In: Manickavasagan A, Essa MM, Sukumar E, editors. Dates: production, processing, food, and medicinal vol.3-12.

Aminimoghadamfarouj N., Nematollahi A., 2017. Propolis diterpenes as a remarkable bio-source for drug discovery development: a review. *Int J Mol Sci.*;18: 1290.

Bahloul O., 2021 Algérie presse service

BAKKAYE S 2006. Lexique phoenicicole en arabe et en mozabite. CWANA,– HCA et RAB98/G31. Pp. 14-16.

BALIGA M. S., BALIGA B. R. V., KANDATHIL S. M., BHAT H. P., VAYALIL P. K., 2011. A review of the chemistry and pharmacology of date fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *Food Research international*, vol. 44 : 1812-1822.

Barabandi A., 2007. palm tree, Dar Ruslan for Printing and Publishing, vol. 216.

BEN AHMED DILALI A., AMRANI M., AZOUAOU M., DAMIR A., BENAMARA S., 2010. Possibilité de fabrication d'un jus naturel à base d'un sirop de dattes communes et d'un extrait de Spiruline et jus de citron naturel. Vol. 10 (3) :1-14.

Benchabane A., 1996. Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte". In *Options méditerranéennes, série A, N° 28. Séminaires méditerranéens.* Ed. IAM, Zaragoza, Spain, 205-210.

BENMEDDOUR Z., MEHINAGIC E., MEURLAYB D. L., LOUAILECHE H., 2013. Phenolic composition and antioxidant capacities of ten Algerian date (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars : A comparative study. *Journal of Functional Foods* vol. 5 : 346-354.

BOUSDIRA K., TIRICHINE A., BEN KHALIFA A., 2003. Le palmier– dattier et les savoir-faire locaux : une centaine d'usages multiples. Journées d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions saharienne. Adrar.

Dadalioglu I., Evrendilek GA., 2004. Chemical compositions and antibacterial effects of essential oils of Turkish oregano (*Origanum minutiflorum*), bay laurel (*Laurus nobilis*), Spanish lavender (*Lavandulastoechas* L.), and fennel (*Foeniculum vulgare*) on common foodborne pathogens. *J Agric Food Chem.*;52:8255–8260.

DJERBI M., 1994. Précis de phoeniciculture. FAO, 192 p.

DOWSON V. H. W., et ATEN H., 1963. Récolte et conditionnement des dattes. Ed. FAO, Rome, Pp 6-47.

ELHOUMAIZI M., SAAIDI M., OIHABI A., CILAS C., 2002. Phenotypic diversity of date-palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) from Morocco. *Genet. Resour. Crop Evol* N° 49. Pp. 483–490.

Faci M., Babahani S., Senouss A ., 2017. Diagnostic des pratiques culturales dans l'agrosystème phœnicicole (Cas de la région de Ouargla). *Journal Algérien des Régions Arides (JARA)*, No 14.

FARID M., ALY T. A. A., GHALY M. S. A., HUSSEIN R. H., ALJARARI R. M., MUNA O. 2020. Phytochemical content and in vitro antioxidant, antibacterial and antitumor activities of *Phoenix Dactylifera* fruit extract from Algeria. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, vol. 15 (2) : 21-30.

Frédérique A., 2010. BIOTECHNOLOGIES DU PALMIER DATTIER, IRD Éditions, vol. 261 p.

GOURCHALA F., 2015. Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, *Phoenix dactylifera* L. (Deglet Noor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle). Pp 16-21.

Guentri-Ayari S., 2019. Identification des métabolites secondaires d'*Hyoscyamus muticus* L. subsp. *falezlez* (Coss) Maire, Solanaceae de la région d'Adrar et étude de leurs activités antioxydante et antifongique. Thèse de doctorat en écologie microbienne de la Rhizosphère. Université Houari Boumediène, Alger, 165 p.

Harrak H., Boujnah M., 2012. Valorisation technologique des dattes au Maroc, édition INRA, vol. 155

Hill RA., Connolly JD., 2013. Triterpenoids. *Nat Prod Rep.*; 30:1028–1065

HOUARI I. M., NEZLI, I. E., BOUREGA A. S., 2014. Description géologique et géométrique des formations aquifères de la cuvette de Ouargla. *Algerian journal of arid environment*, vol. 258 (1627): 1-8.

IDDER, M. A., BOUAMMAR, B., IDDER-IGHILI H., 2011. La palmeraie du Ksar d'Ouargla; entre dégradation et réhabilitation. *Annales des Sciences et Technologie*, vol. 3 (1) : 18-19.

Lecheb F., Benamara S., Gougam H., 2020. Enhancement of the antioxidant activity of a byproduct (*Phoenix dactylifera* L.) from the Agri-food industry, *Algerian J. Env. Sc. Technology*, 6:2 1388-1395.

Maier VP., Metzler DM., 1964. Phenolic constituents of the date (*Phoenix Dactylifera*) and their relation to browning. Paper presented at first international congress of food science and technology. *Science Publishers Inc.*, New York.

MALBASA R. V., LONCAR E. S., KOLAROV L. A., 2004. TLC analysis of some phenolic compounds in kombucha beverage. *Appteff*, vol. 35, 199-205.

Matejic J., Sarac Z., Rand-elovic V., 2010. Pharmacological activity of sesquiterpenelactones. *Biotechnol Equipment.*;24:95–100.

Merzaia A., 2014 .le monde des dattes, dix sept wilayas productrices de datte, vol. 1:14-15.

Messar E.M.,1993. Le secteur phoenicicole algérien : Situation et perspectives à l'horizon 2010. *Options Méditerranéennes* ,vol. 28: 23-44.

Muriel Gros B., Claire N.,Ivorra S.,MargaretaT., Jean-Christophe P., Jean-Frédéric T., 2013. origines et domestication du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*L.). revue d'ethnoécologie, vol. 3:1-15.

Hill RA., 2013.Connolly JD. Triterpenoids. *Nat ProdRep.*

30:1028–1065

ONM, 2017.Données météorologiques de la ville de Ouargla. Office National de Météorologie, Ouargla.

RAHMANI A. H., ALY S. M., ALI H., BABIKERA.Y., SRIKAR S., KHAN A. A., 2014.Therapeutic effects of date fruits (*Phoenix dactylifera*) in the prevention of diseases via modulation of anti-inflammatory, anti-oxidant and anti-tumour activity. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, vol.7(3) :483-491.

Randall R.,1989 .Prevention of cytotoxicity and inhibition of intercellular communication by antioxidant catechins isolated from Chinese Green Tea.

RODIER J., GEOFFRAY C., KOVACSIK G., LAPORTE J., VERNEAUX J., VIAL J., 1976. Analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer, chimie, physico-chimie, bactériologie, biologie. Ed. Dunod, T. 1., Paris, 49 p.

ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975. Le pays de Ouargla (Sahara Algérien), Variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique. Ed. Département de Géographie de l'Université de Paris-Sorbonne, Paris, 389p.

SAYAH Z., OULD EL HADJD M. D., BEDDA H., 2016. Chemical composition and antioxidant activity of Algerian dates (case of the oasis of Ouargla). *J. Pont*, vol. 72 (11), 44-54.

SELVAM A. B. D., 2008.Inventory of vegetable crude drug samples housed in botanical survey of India, Howrah.*PharmacognosyReviews*, vol. 2 : 61-94.

SINGH V., PANDEY V. N.,SHUKLA K., 2015.Quantitative Estimation of Secondary Metabolites from *Mimusopselengi* L. *International Journal of Scientific Engineering and Research*, vol. 5 (7) 13.15.

Walton NJ., Brown DE., 1999 .Chemical from Plants: Perspectives on plant secondary products. Edition World Scientific. p 1-14

YAHIAOUI K., 1998. Caractérisation physico-chimique et évolution du brunissement de la datte « D-N » au cours de la maturation. Mémoire de Magister, I.N.A. El-Harrach Alger, 66p.

شحاتة احمد عبد الفتاح، 2000. موسوعة النخيل والتمور. دار الطلائع، مصر 18-293.

ANNEALS

Annexes

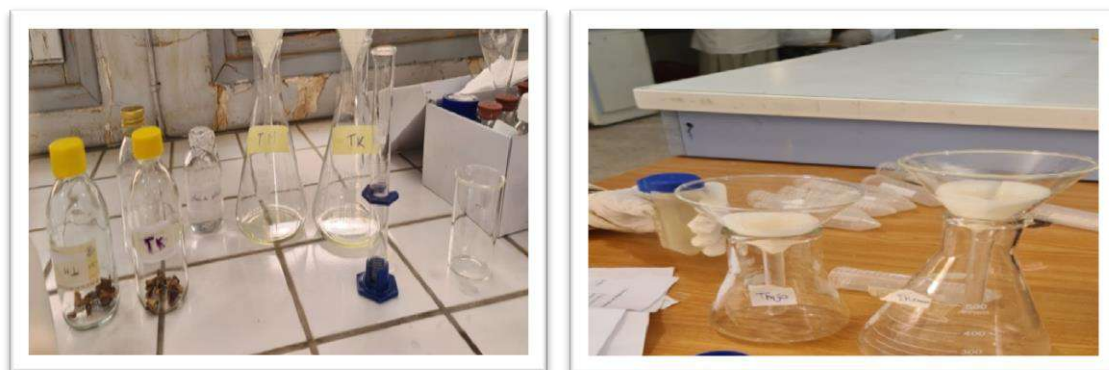
Annexe 1- Préparations de dattes



A- Cultivar Takarmoust



B- Cultivar Timjoughert



Annexe 2- Filtration de l'extrait



Annexe 3- Extraits bruts des deux cultivars de dattes



Annexe 4- Extraction liquide –liquide



Annexe 5- Activité antioxydante



Annexe 6- Dosage de Calcium (Ca^{2+})

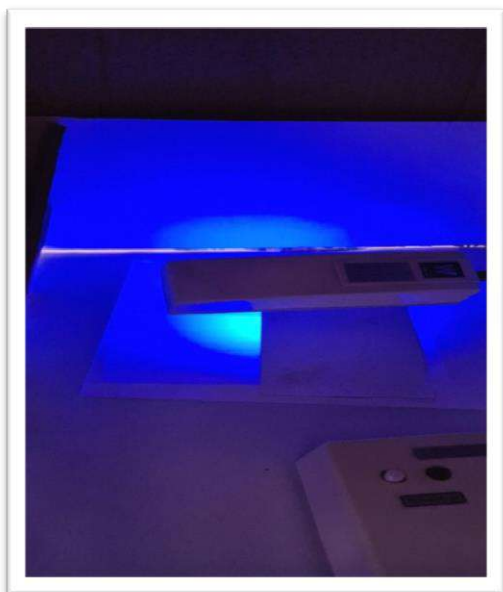


Annexe 7- Dessiccateur

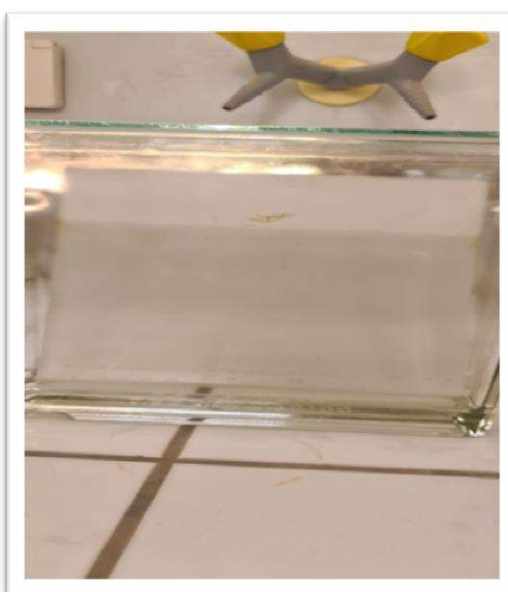
Annexe 8-Verrerie, appareil et réactifs utilisé

Tableau - Verrerie, appareils et réactifs utilisés

Verrerie	Appareil	Réactifs chimiques
Bécher	Centrifugeuse Sigma	Acétone
Éprouvette	Cuve CCM	Acétate d'éthyle
Pipette	Lampe UV	Acide formique
Micropipette	Balance	Acide acétique
Papiers filtres	Spectrophotomètre UV- visible	Eau distillée
Plaques de gel de silice	Spectrophotomètre DR 6000	Chlorure de fer
Fiole jaugée	Four à moufle(Nabertherm)	Acide gallique
Tubes à essai	Etuve (Memmert)	Éthanol
Dessiccateur		Éther de pétrole
Creusé		Acide ascorbique
Spatule		Eau oxygénée
Dessiccateur		EDTD
		Acide chlorhydrique
		Meruxide
		Phenanthroline
		Solution tampon d'acétate
		Chlorhydrate d'hydroxylamine



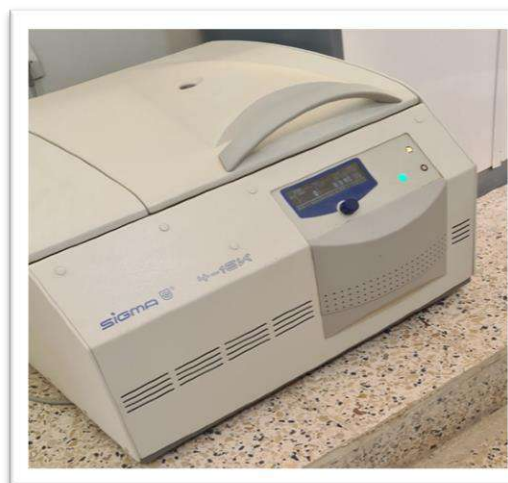
A- Lampe UV 254-365 nm



B- Développement de plaque de CCM



C-Spectrophotomètre DR 6000



D-Centrifugeuse Sigma

Valeur alimentaire et thérapeutique de deux cultivars des dattes: Timjohert et Takarmoust

Résumé

L'objectif recherché à travers cette étude vise à l'évaluation de la valeur alimentaire et thérapeutique des dattes de deux cultivars de la cuvette d'Ouargla : Timjohert et Takarmoust afin de contribuer à leur valorisation. Les éléments minéraux ont été déterminés par le dosage colorimétrique. Le criblage phytochimique des extraits de dattes a été réalisé au moyen de la CCM. Les terpénoïdes ont été dosés par la méthode de Ferguson. L'activité antioxydante a été déterminée par la méthode du peroxyde d'hydrogène. La teneur en cendres est de $3,76 \pm 0,12\%$ pour le cultivar Timjohert et de $3,68 \pm 0,05$ pour le cultivar Takarmoust. Le fer présente $0,03\%$ pour Timjohert et $0,13\%$ pour Takarmoust. La chromatographie sur couche mince révèle la présence des composés phénoliques. La teneur en terpénoïdes est élevée chez le cultivar Timjohert. Le test de la capacité de piégeage de peroxyde d'hydrogène, montre que les deux cultivars possèdent une activité antioxydante. Cette étude montre que les deux cultivars Timjohert et Takarmoust ont une activité antioxydante. L'étude montre que les deux cultivars étudiés peuvent être une base essentielle de l'alimentation et une source de composés qui permet de prévenir l'organisme humain contre diverses maladies.

Mots clé : Dattes, valeur alimentaire, valeur thérapeutique, activité antioxydants, Ouargla.

The nutritional and therapeutic value of Timjohert and Takarmoust

Abstract

The aim of this study is to assess the nutritional and therapeutic value of dates classified in Ouargla's State Basin, Timjohert and Tokarmoust, in order to contribute to their promotion. The metal elements are identified by color measurement. The plant chemical examination of date extracts was carried out by TLC. The Terpenoids were identified in Ferguson's way. Antioxidant activity has been determined by the hydrogen peroxide method. Ash content $3.76 \pm 0.12\%$ for the class. Timjohert and 3.68 ± 0.05 for the Takarmoust class. Iron represents 0.03% for Timjohert and 0.13% for Takarmoust. Thin layer chromatography reveals the presence of phenolic compounds. The content of terpenoids is high in the class Timjohert. A test of the ability of the hydrogen dioxide ricket shows that both classes have antioxidant activity. This study shows that the Timjohert and Takarmoust classes have antioxidant activity. The study showed that the two classes studied can be an essential component of the diet and a source of compounds that help protect the human body from various diseases.

Key words: dates, Nutritional value, therapeutic value, antioxidant efficacy, Ouargla.

القيمة الغذائية والعلاجية لصفين تمجوهرت و تكرموست

ملخص

الهدف المنشود من خلال هذه الدراسة هو تقييم القيمة الغذائية والعلاجية للتمور من صنفين في حوض ورقلة: تيمجوهيرت وتاكموست من أجل المساهمة في تعزيزها. تم تحديد العناصر المعدنية بالمقاييس اللونية. تم إجراء الفحص الكيميائي النباتي لمستخلصات التمور بواسطة TLC. تم تحديد التربينويدات بطريقة فيرغسون. تم تحديد نشاط مضادات الأكسدة بواسطة طريقة بيروكسيد الهيدروجين. محتوى الرماد $3.76 \pm 0.12\%$ للصنف تيمجوهرت و 3.68 ± 0.05 للصنف تاكموست. يمثل الحديد 0.03% للصنف تيمجوهيرت و 0.13% لتاكموست. يكشف كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة عن وجود المركبات الفينولية. محتوى التربينويدات مرتفع في الصنف تيمجوهيرت. يُظهر اختبار قدرة الكسح فوق أكسيد الهيدروجين أن كلا الصنفين يمتلكان نشاطاً مضاداً للأكسدة. تظهر هذه الدراسة أن الصنفين تيمجوهيرت وتاكموست لهما نشاط مضاد للأكسدة. أظهرت الدراسة أن الصنفين المدروسين يمكن أن يكونا عنصرًا أساسيًا في النظام الغذائي ومصدرًا للمركبات التي تقي جسم الإنسان من الأمراض المختلفة.

الكلمات المفتاحية: التمور ، القيمة الغذائية ، القيمة العلاجية ، الفعالية المضادة للأكسدة ، ورقلة.