



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et Recherche Scientifique
جامعة الشهيد حمزة لخضر الوادي
Université Echahid Hamma Lakhdar – El-OUED
كلية علوم الطبيعة والحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la vie
قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences

Biologiques Spécialité : Biochimie appliquée

Extraction et Caractérisation physico-chimique des polysaccharides des noyaux des dattes cultivars Deglet-Nour de BISKRA

THEME

Présenté par :

M^{lle} BERRETIMA Belkiss Djamila

M^{lle} MEDJOUR Houda

Juin 2021

Devant le jury composé de :

Président : BOUKHARI Dalel

M.C.A Université d'El-Oued

Promoteur : GHANIA Ahmed

M.A.A Université d'El-Oued

Examineur : YOUMBAI Asma

M.A.A Université d'El-Oued

Année universitaire 2020/2021



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِنْ قَبْلِ أَنْ يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ
وَقَدْ رَّبَّ زِدْنِي عِلْمًا ﴾

[طه : 114]

Dédicaces



Quoi que de plus que de pouvoir partager les meilleurs
Moments de sa vie avec les êtres qu'on aime. Arrivé au terme de mes études,

j'ai le grand plaisir de Dédier ce modeste travail

A mon très cher père "MAHBOUBI" رحمه الله pour ses encouragements, son soutien, surtout
pour son amour Et son sacrifice afin que rien n'entrave le déroulement de mes études

A ma très chère mère " NEDJLA", qui me donne toujours l'espoir de vivre et qui n'a jamais
cessé de prier pour moi.

A mes chères sœurs " Radhia, Meriem, Randa"

A mes chères frères "Adel, Ali, Mounir, Mohamed Walid, Rached"

A mes adorables neveux

"Iyad, Aya, Younes, Nedjla, Mohamed, Noursin, Yassine"

A toute ma grande famille, Berretima.

A celui qui m'a encouragé et soutenu dans mes moments les plus difficiles

A mes copines : Aya, Houda, Meriem, Souad, Djomana et à mes sœurs de GMS.

A mes meilleurs amis(es) chacun à son nom.

A la fin je dédie très chaleureusement ce mémoire à tous les êtres chers à mes yeux que je ne
suis pas évoqués.

BELKISS

Dédicaces



Je dédie ce modeste travail

à ma mère, particulièrement en reconnaissance pour sa Soutien moral
et pour toutes les charges assurées durant toutes ces longues Années d'études.

À mon cher père que Dieu lui fasse miséricorde

Je dédie également ce mémoire à ma sœur et ses enfants À mes frères pour
les bons moments qu'on a passés ensemble.

À toute ma famille

Sans oublier Mes chers enseignants Pour leurs efforts et les salue.

À tous mes amis

À mes collègues de promotion Master 2 Biochimie Applique 2020/2021

HOUDA



Remerciements

*Au nom du Dieu clément et miséricordieux et que le salut de Dieu soit sur son prophète
MOHAMED*

Au terme de ce travail, il nous est agréable avant tout de remercier Dieu, le tout puissant, pour nous avoir données la force et la patience pour achever ce travail. A nos chers parents qui dès notre naissance, ont toujours fait de leur mieux pour qu'afin, nous sommes là. Pour leur volonté de nous avoir appris le sens de la persévérance, ainsi que pour leurs inspirations courageuses.

Nombreuses sont les personnes que je souhaite remercier aussi pour m'avoir aidé et soutenir durant ces cinq ans.

*J'adresse mes remerciements à mon encadreur de thèse, **Dr GHANIA Ahmed** qui a dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique, une patience, pour son grande générosité, ses précieux conseils, son contribution et soutien tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour le temps qu'il a bien voulu nous consacrer dans la rédaction. Qu'il trouve ici notre très grande reconnaissance.*

Mes remerciements sont également adressés à l'ensemble des membres du jury, pour leur

Disponibilité et l'intérêt qu'ils ont accordé au présent travail :

*Nous exprimons nos vifs remerciements à **Mme BOUKHARI Dalel** pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire. Aussi, nous tenons à exprimer également notre profonde reconnaissance à **Mme YOUMBAI Asma**
D'avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Nous tenons à remercier profondément **Mme Khadija** ingénieur de laboratoire de la faculté des sciences de la nature et de la vie, université d'EL-OUED, pour l'attention qu'elle a porté à ce travail, sa support et ses encouragements.*

J'exprime ma profonde gratitude au responsable des laboratoires pédagogiques du Département des Sciences biologiques à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de L'Université Hamma Lakhdar.

*On remercie l'Hôpital public institution «**Martyr Ben Omar Jilani** », «**Urgence de 08 mai**» oued souf, et en particulier les responsables qui nous avoir accueilli au sein du Laboratoire.*

Enfin, un grand merci à tous mes enseignants, mes professeurs mes amis (es) de m'avoir fait la vie plus intéressante. Je n'oublie pas les étudiants et les Collègues de notre promotion de 2ème année master Biochimie appliquée promos 2020-2021.

Bien que toutes les personnes qui ont contribués de près ou de loin à la réalisation de ce travail trouvent ici mes sincères remerciements.

Merci à vous tous !

SOMMAIRE

Dédicaces.....	
Remerciements	
SOMMAIRE.....	I
Liste des Figures	V
Liste des Tableaux	VI
Liste de Photos.....	VI
Introduction	2
CHAPITRE I Partie Bibliographique	
I.1.Généralités.....	4
I.2.Classification systématique	4
I.3.Les Dattes	5
I.3.1.Définition et description générale des dattes.....	5
I.3.2.Classification de dattes:.....	5
Dattes molles:	6
Dattes demi-molles :.....	6
Dattes sèches :	6
I.3.3.Valeur nutritionnelle des dattes:.....	6
I.3.4.Composition physicochimique des dattes:	6
I.3.4.1. La teneur en eau:	6
I.3.4.2. Le pH.....	7
I.3.4.3. Composition biochimique des dattes :.....	7
I.3.4.2.1 Les sucres totaux et sucres réducteurs :.....	7
I.3.4.2.2 Protéines et acides aminés :.....	7
I.3.4.2.3 Les lipides :	8
I.3.4.2.4 Teneur en métabolites secondaires (polyphénols) :	8
I.3.4.2.5 Les fibres :	8
I.3.4.2.6 Eléments minéraux :.....	8
I.3.5.Variétés des dattes en Algérie	8
I.3.5.1 Variété Deglet-Nour :.....	9
I.3.5.2 Variété Ghars :	9

I.3.5.3 Variété Mech-Degla :	9
I.3.6 Production des dattes dans le monde et en Algérie :	9
I.3.6.1 Dans le monde :	9
I.3.6.2 En Algérie:	9
I.4 Les Noyaux des Dattes	10
I.4.1. Généralités sur les noyaux des dattes	10
I.4.2.1 Caractéristiques physiques (morphologie) des noyaux des dattes:	10
I.4.2.1 Composition chimique des noyaux des dattes:	11
I.4.2.1.1 Composition en matière protéique:	11
I.4.2.1.2 Composition en matière grasse:	11
I.4.2.1.3. Teneur en sucres:.....	11
I.4.2.2.4. Teneur en Cendres:.....	12
I.4.2.2.5. Contenu minéral:	12
II. Généralités sur les Polysaccharides	13
II.1. Définition:	13
II.2. Classification du polysaccharides:	13
II.2.1. Selon la structure:	13
II. 2.1.1. Homopolysaccharides:	13
II.2.1.1 Hétéropolysaccharides	13
II.2.2. Selon l'origine.....	13
II.2.2.1. Polysaccharides bactérienne et fongiques.....	13
II.2.2.2. Polysaccharides des animaux.....	14
II.2.2.3. Polysaccharides des végétaux	16
II .2.3 Classification Selon leur fonction biologique	17
II .2.3.1 Les polysaccharides de réserve	17
II .2.3.2. Les polysaccharides de structure	17
CHAPITRE II Matériel et méthodes	
II.1 Principe d'étude	19
II.2 Matériel d'étude	19
II.1.1 Matériel non biologique	19
II.1.1.1 Les Appareilles :	19

II.1.1.2 Les matériel et produits chimiques :	20
II.1.2 Matériel biologique	20
II.1.2.1 Matériel végétal	20
II.1.2.2 Situation géographique:	21
II.1.2.3 Présentation des stations:	21
II.1.2.4 Autre Matériel	22
II.2 Méthodologie de travail	22
II.2.1 Extraction des polysaccharides hydrosolubles:.....	22
II.2.2 Extraction des polysaccharides alcalisolubles	23
II.2.3 Extraction des polysaccharidesII.4.1.Rendement d'extraction.....	25
II.2.4 Dosage des composants des extraits bruts des polysaccharides	26
II.2.4.1 Dosage des oses totaux	26
II.4.2.1.1. Principe	26
II.4.2.1.2. Mode opératoire	26
II.4.2.2. Dosage des protéines.....	26
II.4.2.2.1. Méthode de Bradford	26
II.4.2.2.1.1. Principe	26
II.4.2.2.1.2. Préparation des réactifs	26
II.4.2.2.1.3. Mode opératoire	27
II.4.3.Activités biologiques des polysaccharides:	27
II.4.3.1. Evaluation in vitro de l'activité anticoagulante:	27
II.4.3.1.1.Temps de céphaline kaolin activé (TCK)	27
II.4.3.1.1.1. Principe	27
II.4.3.1.1.2. Mode opératoire	28
II.4.3.2. Evaluation in vitro de l'activité antioxydante	28
II.4.3.2.1 Evaluation de pouvoir antioxydant	28
II.4.3.2.2. Effet scavenger du radical DPPH	28
II.4.3.2.2.1. Principe:	28
II.4.3.2.2.2. Mode opératoire:.....	29
II.4.3.2.3. Test de réduction du fer FRAP	29
II.4.3.2.3.1. Principe	29

II.4.3.2.3.2. Mode opératoire	30
II.4.3.3. Activité anti-inflammatoire.....	30
II.4.3.3.1. Principe	30
II.4.3.3.2. Mode opératoire	30
II.4.3.3.3. Pourcentage d'inhibition de la dénaturation des protéines.....	30
II.4.3.4. Test hémolytique.....	31
II.4.3.4.1. Principe	31
II.4.3.4.2. Méthode de dosage	31
II .4.3.5. Activité antibactérienne.	31
II.4.3.5.1. Principe	31
II.4.3.5.2. Mode Opératoire	32
CHAPITRE III Résultats et discussions	
III.1.1 Rendement d'extraction.....	34
III.1.2 Contenu de polysaccharides des noyaux de dattes:	34
III.2 Activités biologiques	36
III.2.1 Activité anticoagulante:	36
III.2.2 Activité antioxydant:	37
III.2.3 Activité anti inflammatoire in vitro:	38
III.2.4 Activités antibactérienne	40
III.2.5 Activité hémolytique	41
Conclusion.....	43
Conclusion.....	44
Références bibliographiques	45
Annexes	57
Annexe 1.....	58
Annexe 2.....	59
Annexe 3.....	60
Annexe 4.....	60
Annexe 5.....	61
Annexe 6.....	61
Annexe 7.....	62

Liste des Figures

Figure 02. Coupe d'une datte	Erreur ! Signet non défini.
Figure 01. Présentation morphologique des dattes longitudinale....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 03. Noyau de dattes du palmier dattier.....	11
Figure 4: Situation géographique de la wilaya de Biskra.	22
Figure 5. Schéma des différentes étapes d'extraction des polysaccharides hydrosolubles à partir de noyaux des dattes.....	24
Figure 6. Schéma des différentes étapes d'extraction des polysaccharides alcalisolubles (0.5 et 4 M) à partir de noyaux des dattes.....	25
Figure 9. Temps de céphaline activée (TCA) de trois extraits polysaccharidiques de noyaux des dattes de cultivars deglet noir à une concentration de 10µg/µl	36
Figure 10. Activité antioxydant des différentes fractions à la concentration 100 µg/ml par deux tests DPPH et FRAP.....	37
Figure 11. Pourcentage d'inhibition de la dénaturation protéique des extraits de PNDH, PNDA 0,5, PNDA4 et du diclofénac de sodium (100, 250 et 500 µg/ml).	39
Figure 12 . Effet de l'antibiotique <i>Rifampicine</i> sur la croissance de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	40
Figure 13 . Effet de l'antibiotique <i>Rifampicine</i> sur la croissance <i>Escherichia coli</i>	40
Figure 14 . Effet de l'antibiotique <i>Rifampicine</i> sur la croissance de <i>staphylococcus</i>	40
Figure 15 . Effet de l'extrait PNDH, PNDA0.5, PNDA4 sur la croissance de <i>Pseudomonase aeruginosa</i>	40
Figure 16 . Effet de l'extrait PNDH, PNDA0.5, PNDA4 sur la croissance de <i>Escherichiacoli</i>	40
Figure 17 . Effet de l'extrait PNDH, PNDA0.5, PNDA4 sur la croissance de <i>staphylococcuse</i>	40
Figure 18. Histogramme comparatif de taux d'hémolyse d'acide ascorbique et des quatre extraits testés en concentration 1mg/ml.	41
Figure 19. Les différents appareils utilisés	58
Figure 20. Courbe d'étalonnage des oses totaux (glucose)	59
Figure 21. Courbe d'étalonnage des oses neutres (glucose).....	59
Figure 22. Courbe d'étalonnage des protéines (BSA) la méthode de BRADFORD	60
Figure 24. Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique pour le test de FRAP.....	60

Figure 25. Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique pour le test de DPPH.....	61
---	----

Liste des Tableaux

Tableau 1. La teneur en eau de quelques variétés de dattes algériennes (BELGUEDJ, 2008) .	7
Tableau 2. La composition chimique de noyau de datte.	12
Tableau 3. Les appareille utilisées et leur rôle	19
Tableau 4. Les matériels et les produits chimiques utilisés.....	20
Tableau 5. Rendements massiques d'extraction de lipides et de polysaccharides des Noyauxde dattes Deglet-Nour.....	34
Tableau 6. Contenu des extraits de polysaccharides de noyau de datte cultivars Deglet-Nour	35

Liste des Photos

Photo 1. Noyau de dattes de variété Deglat-Nour	21
Photo 2. Poudre de noyau de dattes	21



Introduction

Introduction

Dans les zones désertiques, les dattes sont le fruit du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L), considéré comme un aliment de grande importance pour la population habitant ces régions (Ben Abdellah, 1990; Djerbi, 1992).

Le palmier dattier est l'une des plus anciennes plantes qui a été utilisé comme nourriture depuis environ 6000 ans, c'est une arbre rustique s'adaptant aux conditions climatologiques des régions arides du monde ; il est cultivé principalement en Afrique du Nord mais aussi en sud de l'Asie, en USA et en Australie (Ghiaba *et al.*, 2011; Chehema et Longo, 2001). Il est exploité puis cultivé depuis plusieurs millénaires au Moyen-Orient et dans le nord de l'Afrique (Munier, 1973).

Les principaux pays producteurs de dattes sont: l'Égypte, l'Irak, l'Iran, l'Arab Saoudite, L'Émirats Arabes Unis, le Pakistan, l'Algérie et le Soudan. (Noui, 2007). Du point de vue quantitatif, la production Algérienne représente 7% de la production mondiale, mais de point de vue qualitatif, elle occupe le premier rang grâce à la variété Deglet-Nour, la plus appréciée mondialement (Anonyme, 2002).

La datte est constituée de deux parties, une partie comestible qui est la pulpe et la deuxième partie non comestible qui est le noyau. Les noyaux de dattes représentent 6 à 15 % du poids total de la datte selon la variété et la qualité des dattes (Barreveld, 1993 ; Jassim et Naji, 2007).

Les déchets des palmiers dattiers a transformé à l'échelle industrielles, ils constituent un sous-produit intéressant (Jassim et Naji, 2007 ; Djerbi, 1994). Plusieurs chercheurs se sont intéressés à l'étude de la caractérisation physico-chimique des noyaux de dattes (Hamada *et al.*, 2002).

L'objectif de notre travail est l'extraction et la caractérisation physico-chimique des polysaccharides des noyaux des dattes pour évaluer et valoriser leurs activités biologiques. Ce document est présenté selon le plan suivant et qui comprend :

- Chapitre 01: une partie bibliographique, rappelant le palmier dattier et la caractérisation physico-chimique des noyaux de dattes, leur composition chimique et utilisations avec des généralités sur les polysaccharides et leur intérêt et leur rôle.
- Chapitre 02: la méthodologie d'extraction, la caractérisation et l'évaluation de quelques activités biologiques des polysaccharides hydrosolubles et alcali solubles des noyaux de dattes de cultivars Deglet-Nour
- Chapitre 03: les principaux résultats obtenus avec la discussion Et enfin une conclusion générale.



CHAPITRE I

PARTIE

Bibliographique

I.1. Généralités

Dans le Sahara, il y a une grande diversité des plantes et des arbres qui sont adaptées au climat désertique pour vivre dans ces conditions extrêmes. Parmi ces plantes et la plus connue dans le milieu oasien c'est "le palmier dattier" (Baliga *et al.*, 2010).

Phoenix dactylifera L. provient du mot « Phœnix » qui signifie dattier chez les phéniciens et dactylifera dérive du terme grec « dactylos » signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (DJERBI, 1994). C'est une espèce dioïque, monocotylédone appartenant à la famille des Arecaceae qui compte environ 235 genres et 4000 espèces (MUNIER, 1973).

Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien (TOUTAIN, 1979) grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur 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 *et al.*, 2002).

Comme toutes les espèces du genre Phoenix, il existe des arbres mâles appelés communément dokkars ou pollinisateurs et des arbres femelles Nakhla (CHAIBI., 2002).

En général, les palmeraies algériennes sont localisées au Nord-est du Sahara au niveau des oasis où les conditions hydriques et thermiques sont favorables (Ghazi et Sahraoui, 2005). Le palmier dattier commence à produire les fruits à un âge moyen de cinq ans et continue la production avec un taux de 400-600 kg/arbre/an pour plus de 60 ans (Imad *et al.*, 1995).

I.2. Classification systématique

Le palmier dattier appartient à la famille des Arecaceae qui présente une importance socioéconomique considérable dans la plupart des pays arabes (Munier, 1973). Cette famille comporte 200 genres et 1500 espèces.

Le genre Phoenix comporte douze espèces (Chevalier, 1952) parmi lesquelles figure l'espèce dactylifera L. qui se distingue des autres espèces du même genre par un tronc long et grêle et par des feuilles glauques (Djerbi, 1994). Selon UHL et DRANSFIELD (1987), le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est une plante Angiosperme Monocotylédone, classée comme suit :

Embranchement : Angiospermes

Classe : Monocotylédones

Groupe : Spadiciflores

Ordre : Palmales

Famille : Arecaceae (Palmaceae)

Sous- famille : Coryphoïdaea

Tribu : Phoeniceae

Genre : Phoenix

Espèce : *Phoenix dactylifera L.*

I.3. Les Dattes

I.3.1. Définition et description générale des dattes

Les dattes, fruit du palmier dattiers constituent l'aliment de base pour les populations du désert (NOUI, 2016). Elle est une baie de forme allongée, oblongue ou arrondie, contenant une seule graine, communément appelée noya. Elle est constituée de deux parties : Une partie non comestible de la datte, formée par la graine ou le noyau, ayant une consistance dure (CHNITI, 2017). Une partie comestible 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 de couleur soutenue.
- Un endocarpe de teinte plus clair et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau (BEN ABBES, 2011) (Figure 1).

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. Sa couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambre, rouge, brunes plus ou moins foncées (NOUI, 2016).

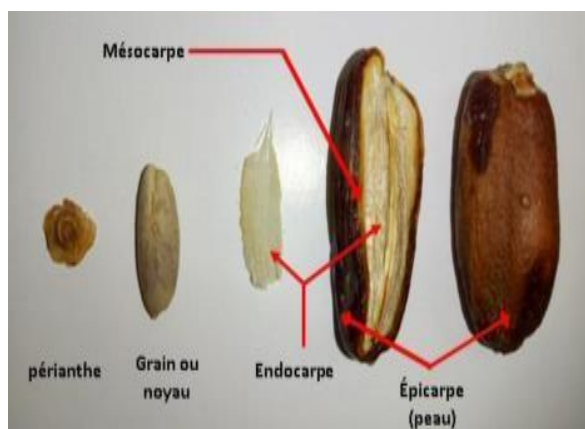


Figure 01. Présentation morphologique des dattes longitudinale (BENMEHDI et MEBARKI, 2019)

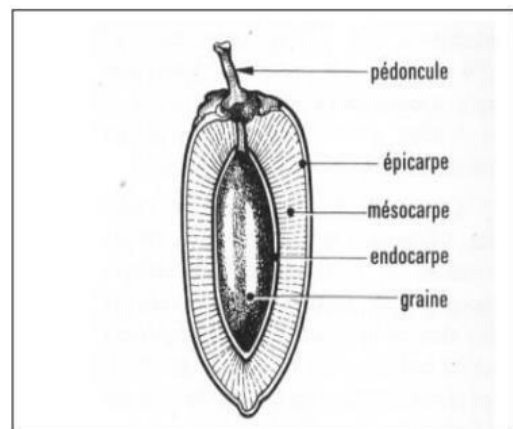


Figure 02. Coupe d'une datte (RICHARDE., 1972)

I.3.2. Classification de dattes

D'après ESPIARD (2002), la consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories : dattes molles, dattes demi-molles et dattes sèches de consistance dure.

Dattes molles

À chair très aqueuse lorsqu'elles sont fraîches, qui nécessitent un traitement visant à la réduction de leur teneur en eau pour être de bonne conservation : Ghars algérienne, Bou Faggous (Maroc), Barhi, Khastawi (Irak), Ahmar (Mauritanie).

Dattes demi-molles

Dont la teneur en eau de la chair est moins élevée que celle de la catégorie précédente, et qui restent de consistance molle: Deglet-Nour (Algérie), Mehjoul (Maroc), Zahdi, Hdraoui (Irak), Sekani (Mauritanie).

Dattes sèches

Dont la pulpe est naturellement sèche : Degla-Beida, Mech- Degla (Algérie et Tunisie), Amsersi (Mauritanie) et titude à la conservation est très appréciable. (Munier, 1973).

I.3.3. Valeur nutritionnelle des dattes

La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique décrite selon TOUTAIN (1979) et GILLES (2000) de par leur forte teneur en sucres qui leur confèrent une grande valeur énergétique. Ils ont aussi une teneur intéressante en sucres réducteurs facilement assimilables par l'organisme et des protéines équilibrées qualitativement. De plus, les dattes sont riches en minéraux plastiques tels que le Ca, le Mg, le P, le S et en minéraux catalytiques comme le Fe et le Mn. Elles sont reminéralisantes et renforcent notablement le système immunitaire (ALBERT, 1998).

Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables en vitamines du groupe B. Ce complexe vitaminique participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (TORTORA *et al.*, 1987).

I.3.4. Composition physicochimique des dattes**I.3.4.1. La teneur en eau**

La teneur en eau est en fonction des variétés, stade de maturation et du climat (Matallah., 1970). Selon Booiij *et al.*, 1992, l'humidité décroît des stades verts aux stades murs. D'après MUNIER (1973) ; la teneur en eau varie d'une classe à une autre, les dattes de consistance molles ont une humidité supérieure à 20%, par contre les dattes sèches ont une humidité inférieure à 20% et les dattes de consistance demi-molles ont une humidité variant entre 20- 30%.

Tableau 1. La teneur en eau de quelques variétés de dattes algériennes (BELGUEDJ, 2008)

Catégories	Variétés	Teneur en eau (%)
Dattes molles	Ghars	25.40
Dattes demi-molles Dattes sèches	Deglet-Nour Mech-Degla	22.60 13.70

I.3.4.2. Le pH

Le pH de la datte est légèrement acide ; il varie entre 5 et 6. Ce pH est préjudiciable aux bactéries mais approprié au développement de la flore fongique (REYNES *et al.*, 1994).

I.3.4.3. Composition biochimique des dattes

I.3.4.2.1 Les sucres totaux et sucres réducteurs

Les sucres sont les constituants majeurs des dattes, l'analyse des sucres des dattes ont révélé essentiellement la présence de trois types de sucres : le saccharose, le glucose et le fructose (ESTANOVE, 1990 ; ACOURENE *et al.*, 1997). Ceci n'exclut pas la présence des autres sucres en faible proportion, tels que : le galactose, la xylose et le sorbitol (FAVIER *et al.*, 1993; SIBOUKEUR, 1997 ; BOUDRAR *et al.*, 1997).

Mais ils sont en quantités négligeables, environ 1,6 % de la pulpe fraîche (BELGUEDJ, 2002).

Le glucose et le fructose sont des sucres réducteurs (sucres invertis) qui proviennent de l'hydrolyse du saccharose (DAWSON *et al.*, 1963). La teneur en sucres totaux est très variable et dépend de la variété et du climat et des stades de maturation. Elle varie entre 60 et 80 % du poids de la pulpe fraîche en saccharose (dattes molles) et 17 à 80% pour les sucres réducteurs (SIBOUKEUR, 1997).

De façon générale les dattes molles sont caractérisées par une teneur élevée en sucres réducteurs (glucose, fructose) et les dattes sèches par une teneur élevée en saccharose (NOUI, 2001).

I.3.4.2.2 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 (RAZI, 1993). Malgré cette faible teneur, les protéines de la datte sont équilibrées qualitativement (YAHIAOUI, 1998). La composition en acides aminés des protéines de la pulpe de datte révèle la présence de 6 à 8 acides aminés indispensables pour l'homme (MAKHLOUFI, 2010). Selon AL-SHAHIB et MARSHALL (2003), les protéines de la datte contiennent 23 acides aminés dont certains ne sont pas présents dans certains fruits comme la banane, la pomme et l'orange.

I.3.4.2.3 Les lipides

La datte renferme une faible quantité de lipides. Leur taux varie entre 0,43 et 1,9 % du poids frais, qui se concentre dans l'épicarpe (OULAMARA, 2001).

Cette teneur est en fonction de la variété et du stade de maturation (NOUI, 2007).

I.3.4.2.4 Teneur en métabolites secondaires (polyphénols)

La datte renferme des métabolites secondaires dit composés phénoliques. L'analyse qualitative des composés phénoliques de la datte a révélé la présence des acides cinnamiques, des flavones, des flavanones et des flavonols (MANSOURI *et al.*, 2005).

Les polyphénols jouent un rôle important dans le corps: ils ont des effets anti-inflammatoires, antioxydants abaissent la tension artérielle et renforcent le système immunitaire...etc. (HENK *et al.*, 2003).

I.3.4.2.5 Les fibres

La datte est riche en fibres (6,4 à 11,5%) du poids sec (AL-SHAHIB *et al.*, 2003). Les constituants pariétaux de la datte sont : la pectine, la cellulose, l'hémicellulose et la lignine. Ce sont des agents qui interviennent dans la modification de la fermeté de la datte (BENCHABANE, 1995)

I.3.4.2.6 Eléments minéraux

L'étude de 58 variétés de dattes cultivées dans la région des Ziban faite par ACOURENE *et al.*, (2001), montre que le taux de cendres est compris entre 1,10 et 3,69 % du poids sec.

La datte est l'un des fruits les plus riches en éléments minéraux, essentiellement le potassium, le magnésium, le phosphore et le calcium (ACOURENE *et al.*, 2001).

I.3.4.2.7 Vitamines :

En général, la datte ne constitue pas une source importante de vitamines. Les plus dominantes sont la vitamine A et les vitamines B1 et B2 qui sont en proportions appréciables. Les vitamines C et D sont quasiment inexistantes (AL-SHAHIB *et al.*, 2003; BOUSDIRA, 2007).

I.3.5. Variétés des dattes en Algérie

Elles sont très nombreuses et se différencient par leurs saveurs, consistances, formes, couleurs, poids et dimensions (BUELGUEDJ, 2002). Il y a plusieurs espèces des dattes environ de 2700 espèces pour ce genre ; parmi laquelle les trois variétés qui nous étaient

étudiées (Deglet-Nour Ghars, et Mech-Degla).

I.3.5.1 Variété Deglet-Nour

C'est une variété commerciale par excellence. C'est une datte demi-molle (MUNIER, 1973). Elle est considérée comme étant la meilleure variété de datte, du fait de son aspect, de son onctuosité et sa saveur (BENZIOUCHE et CHERIET, 2012). Selon BELGUEDJ (2002), leur poids est variable jusqu'à 12 g; longueur 4 à 5 cm et diamètre 1.8 cm (TOUTAIN, 1979). La datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plissé et brillant, le mésocarpe présentant une texture fine légèrement fibreuse (MUNIER, 1973).

I.3.5.2 Variété Ghars

C'est une variété commune (Ce variété est de moindre importance économique par rapport à Deglet-Nour si que les variétés communes les plus répandues sont : Ghars, Degla-Beïda et Mech-Degla (MUNIER,1973). Parmi leurs caractéristiques : pâteux et collant, leur date de maturation en Aout – Septembre (BELGUEDJ, 2001). C'est une Base d'alimentation au Sahara qui s'utilise en pâtisserie datte molle, couleur brun foncé, poid moyen 6 à 8 g et longueur 3.5 à 5 moyens 1.5 à 1.7 cm (TOUTAIN, 1979).

I.3.5.3 Variété Mech-Degla

C'est une variété commune (MUNIER,1973), qui donne très bon rendement commerciale à des noyaux de datte sèche, couleur jaunâtre, longueur de 4 à 5 cm avec un diamètre de 1.5 à 1.7 cm. La récolte en Octobre - Novembre. Leur localisation en Oued R'hir, zibans et Souf (TOUTAIN, 1979).

I.3.6 Production des dattes dans le monde et en Algérie

I.3.6.1 Dans le monde

En 2019, la production mondiale des dattes était d'environ 8 millions tonnes et le moyen orient et l'Afrique du nord sont les principales régions productrices.

Les dix premiers pays producteurs des dattes sont : l'Égypte, Arabie Saoudite, Iran Algérie, Iraq, Pakistan, Soudan, Oman, Emirats Arabes Unis et Libye (FAO, 2019).

I.3.6.2 En Algérie

L'Algérie est classée la quatrième au monde dans la production de dattes avec environ 1 136 025 tonnes occupant une superficie de 170 000 hectares (FAO, 2019).

Quantitativement l'Algérie représente 7% de la production mondiale mais du point de vue qualitatif elle occupe le premier rang grâce à la variété Deglet-Nour, la plus appréciée mondialement (FAO, 2007).

I.4 Les Noyaux des Dattes

I.4.1. Généralités sur les noyaux des dattes

Les noyaux du palmier dattier sont des déchets des dattes, Ils constituent un sous-produit intéressant (Djerbi ,1994). Ces derniers représentent une proportion de 6 à 15 % du poids total de la datte selon la variété et la qualité des dattes (Barreveld, 1993 ; Jassim et Naji, 2007).

Le noyau des dattes est riche en protéines (5,22%) et en matières grasses (8,49%) par rapport à la pulpe, dont le taux ne dépasse pas 2,7% pour les protéines et 1,5% pour la matière grasse. Pour cette raison que les noyaux sont surtout utilisés comme provendes pour les animaux, leur valeur fourragère équivalente à celle d'un kg d'orge (Boughnou, 1988).

I.4.2 Caractéristiques physico-chimiques des noyaux des dattes

La caractérisation physicochimique et structurale nous semble nécessaire pour une Meilleure compréhension des aptitudes technologiques à la valorisation des noyaux de datte.

I.4.2.1 Caractéristiques physiques (morphologie) des noyaux des dattes

Morphologiquement ; le diamètre, la longueur et le poids de noix de datte sont variées entre les arbres selon le type de pollen a utilisé. Le noyau est entouré par un endocarpe parcheminé, il est de forme allongé plus moins volumineux lisse ou pourvu protubérances latérales en arêtes ou ailettes avec un sillon ventral. L'embryon est très petit (coté dorsale) dure et corné (DAMMAK *et al.*, 2007).

La forme de noyau de datte est allongée et de grosseur variable. Ses dimensions sont très variables, de 0.5 à 3cm de longueur et d'un poids de 0.4 à 2 grammes selon les variétés.

Il est composé d'un albumen blanc, dur et corné, protégé par une enveloppe cellulosique Sa couleur va de blanc jaunâtre au noir passant par les couleurs ambre, rouges, brunes plus en moins foncées (Djerbi ,1994)

Les études effectuées par ACOURENE ET TAMA (1997), ont montré que le poids du Noyau 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 et longueur: 2,9 – 3,15 cm.

Ces caractéristiques morphologiques sont déterminées dans la figure 03.

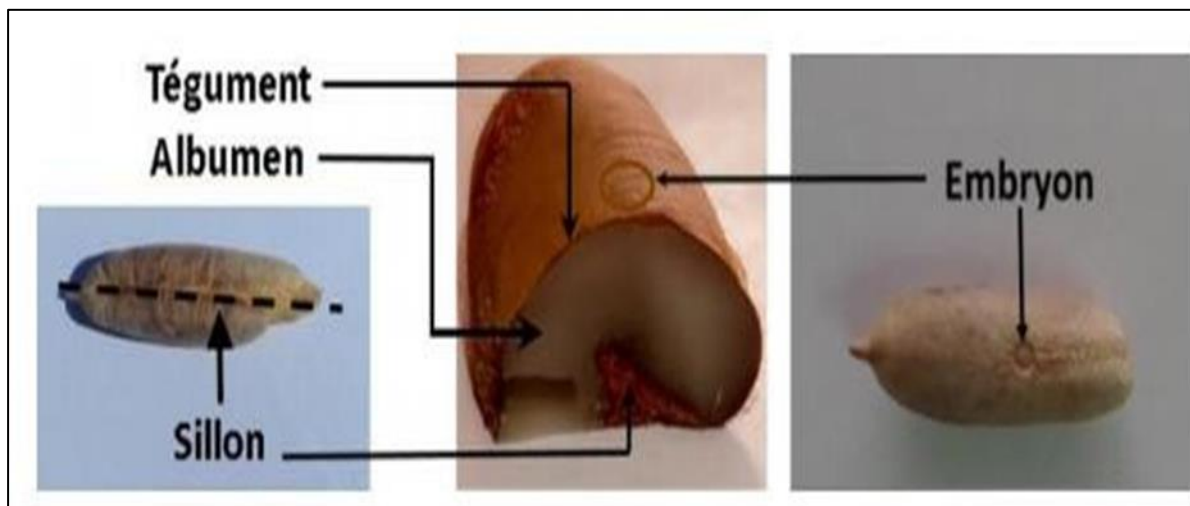


Figure 03. Noyau de dattes du palmier dattier. (BENMEHDI et MEBARKI, 2019)

I.4.2.1 Composition chimique des noyaux des dattes

Les travaux de recherche menés sur la composition des noyaux de certaines variétés de datte d'Arabie Saoudite ont démontré la présence de protéines, de glucides, de lipides et de minéraux (K, P, Ca, Na, Fe, Mn, Zn, Cu) (BEN ABES, 2011; BESBES *et al.*, 2005 Al Hooti *et al.*, 1998 ; Djouab ,2007).

I.4.2.1.1 Composition en matière protéique

Il existe des protéines dans les noyaux de dattes, mais elles sont variables selon la région et les différents cultivars. Plusieurs études ont montré des teneurs allant de 2 à 7 % (Lecheb, 2010; Al Farsi *et al.*, 2007; Rahman *et al.*, 2007; Djerbi, 1994).

I.4.2.1.2 Composition en matière grasse

Les noyaux de dattes sont très riches en matière grasse, et contiennent des acides gras saturés et insaturés, à une très grande diversité. Leur teneur varie entre 5 et 12% (Lecheb,2010).

I.4.2.1.3. Teneur en sucres

Les noyaux des dattes comportent des sucres réducteurs et non réducteurs.

Des nombreuses études ont mis en valeur le contenu glucidique des Co produits de dattes (Munier, 1973; Rahman *et al.*, 2007; Chaira, 2007; Lecheb, 2009).

Seuls deux travaux sont réalisés par Ishurd *et al.*, (2001) , Ishurdet *al.* (2003) et GANIA (2015), ont mis en évidence la présence d'un galactomannane hydrosoluble et un hétéroxylane alcali-soluble dans les noyaux des dattes.

I.4.2.2.4. Teneur en Cendres

La teneur en cendres dans les noyaux des dattes est faible, elle varie entre 0,89 et 1.16% de la matière sèche (Munier, 1973; Besbes *et al.*, 2004; Al Farsi *et al.*, 2008 ; Lechab, 2010; Rahman *et al.*, 2007).

I.4.2.2.5. Contenu minéral

Pour la matière minérale, la plupart des cultivars sont pauvre, et renferment des petites quantités entre 1,28% et 3,17% (Boudechiche *et al.*, 2009), mais les résultats des analyses de Chaira, (2007) et Besbes *et al.* (2004) à la variété Deglet-Nour et Allig pour les différents minéraux donné une diversité comme : Na Fe P Zn Ca Mg...etc

I.4.2.2.6. Teneur en fibres

Selon les résultats des analyses d'Al Frasi *et al.* (2007), le contenu des noyaux en fibres est plus important que celui des autres parties du fruit. Ces composés ont été valorisés dans d'autres études (Al Frasi *et al.* 2007).

La composition chimique moyenne du noyau de datte selon différents auteurs et différentes variétés est rassemblée dans le tableau suivant :

Tableau 2. La composition chimique de noyau de datte.

Composition chimiques	Teneur	Références
Teneur en eau en %	7à19	Boudechiche <i>et al.</i> , 2009
Matière protéique (Shahal) (% MS)	2,29	A-Farsi <i>et al.</i> , 2007 (Variété Shahal)
Matière grasse en %	13,2	Amellal, 2008 ; Djouab, 2007
Minéraux : (%MS)K CaMg P NaFeZnCu Mn	25,4- 28,9 1,35- 1,87 6,74 – 9,36 0,38- 1,48 0,22- 1,68 0,07 – 0,2 0,06 – 0,09	Devshony <i>et al.</i> , (1992) (Variétés Israéliennes)
Fibres en %	70	Almana <i>et al.</i> , 1994
Polyphénols (% MS)	0.0215-0.0526	Besbes(2004b) (variété algérienne)
Carbohydrates en %	60-86,89	Besbes ,2004b ; Al-Farsi <i>et al.</i> ,2007
Les cendres :(% MS)	0.98-2.9	Rahman <i>et al.</i> , 2007; El-shazly <i>et al.</i> ,2009
Sucres en %	4,4 à 4,6	Lecheb, 2010

II. Généralités sur les Polysaccharides

II.1. Définition

Les polysaccharides, également nommés polyholosides sont des macromolécules constituées d'un nombre élevé d'unités monosaccharidique. Ils jouent des rôles primordiaux dans la mise en réserve de l'énergie et dans le maintien de l'intégrité structurale des organes (Quentin *et al.*,2011). Lorsque toutes les unités saccharidiques du polyoside sont identiques, celui-ci est dit homopolyoside, lorsqu'elles sont différentes, le polyoside est dit hétéropolyoside (Quentin *et al.*,2011 ; Weil, 1997).

II.2. Classification du polysaccharides

Les polysaccharides peuvent être classes selon : leur origine c'est-à-dire animal, végétal ou bactérien, leur structure, leur nature soit de réserve ou de structure.

II.2.1. Selon la structure

La classification chimique permet de distinguer deux grands types de polysaccharides :

II. 2.1.1. Homopolysaccharides

Les homopolysaccharides (Homoglycanes) résultant de la condensation d'un grand nombre des molécules d'un ose (Bruneton, 2009).

Elles peuvent être classées en fonction de la nature de leur unité monosaccharides. Par exemple, les glucans sont des polymères de glucose et galactanes sont des polymères de galactan (Voet *et al.*,1998).

II.2.1.1 Hétéropolysaccharides

Les hétéropolysaccharides comportent, comme leur nom l'indique, plusieurs types des oses et jouent un rôle important dans le tissu de soutien et la matrice extracellulaire de l'organisme. Ils sont constituant de longues chaine d'oses indépendantes ou liées à un noyau protéique (Sablonnière , 2006).

II.2.2. Selon l'origine

II.2.2.1. Polysaccharides bactérienne et fongiques

Les microorganismes produisent une grande variété des polysaccharides telle que :

- **Muréine**

Constituant de la paroi bactérienne formé de l'alternance N-acétyl D glucosamine. Etd'acide N-acétyl D-muraminique liés en β (1→4) ces chaines glycanique (Beaumont, 2015).

Et sur laquelle est greffé ; sur la position 3 acétylée du glucose ; un peptide de constitue en général de L-Ala ; D-Glu : L-Lys (ou un analogue) et D-Ala, qui sera lié à un polypeptide bactérien par l'intermédiaire d'un résidu L-Lys (Bleicher-Bardeletti *et al.*,2014).

- **Dextranes**

Le dextrane est un polymère du glucose ou les résidus de glucose sont généralement liés par des liaisons α (1→6). Tout fois quelques ramifications interviennent Egalement celles-ci sont typiquement formées par liaisons α (1→2) ; α (1→3) ou α (1→4) (Dhanes *et al.*,2000). Leur intérêt réside dans leur utilisation thérapeutique comme agents de substitution du plasma sanguin (Louisot, 1989).

- **Xanthan**

Est un polyside de masse moléculaire élève produit par fermentation de glucides par *Xanthomanascampestris* (Bruneton, 2009). Est une substance colloïdale. Il contient en particulier du glucose, du mannose et de l'acides glucuronique. On l'ajoute aux aliments comme stabilisant et épaississant (Delaunay, 1988).

- **Chitine**

C'est un polymère de la N-acétyl glucosamine dont les molécules sont unies en enchainements linéaires par des liaisons β (1→4). Associée à des sels minéraux et a des protéines, elle constitue l'exosquelette des *Arthropodes* (Weil, 2009).

On le trouve aussi dans la paroi cellulaire de champignons et nombreuses algues. Son importance pour la biomasse approche celle de la cellulose (Hennen, 2006).

II.2.2.2. Polysaccharides des animaux

Les glycosaminoglycans constituants de la substance fondamentale on trouve des molécules formées de 50 à 1000 unités disaccharidique dont les proportions varient selon le tissu et l'espèce. Les plus répandues de ces substances sont données ci-dessous : glycogène, acide hyaluronique kératine sulfate, dermatan sulfate, chondritine sulfate, héparine sulfate (Voet *et al.*,1998).

- **Glycogène**

C'est la forme de stockage du glucose chez les animaux et chez certains organismes unicellulaires comme les levures (Weil, 2009). Le glycogène s'accumule temporairement comme réserve énergétique dans les muscles squelettiques et dans le foie (Bleicher-Bardeletti, *et al.*, 2014).

• Acide hyaluronique

Il s'agit d'une longue chaîne constituée de la répétition d'environ 5000 unités disaccharidique ; ce motif unitaire est constitué par l'acide glycuronique lié par une liaison β (1 \rightarrow 4) à une N-acetylhexosamine ; la β -D-acétyl-glycsamine chaque unité disaccharidique est reliée à la suivante par une liaison β (1 \rightarrow 4). L'acide hyaluronique est une molécule riche en charges électriques négatives lui conférant un étirement important. Elle occupe donc un grand volume dans l'espace extracellulaire (Sablonnière, 2006).

• Kératine sulfate

Il est présent dans le cartilage, la cornée et les disques intervertébraux avec une protéine, il forme un protéoglycane, L'unité de base est la N-acétyllactosamine sulfatée sur la position 6 de la N-acetyl-glucosamine, On compte quelques dizaines d'unités disaccharidei que par chaîne (Beamont, 2015).

• Dermatan sulfate

Ainsi appelé car il est très répondu dans la peau, défère de la chondroïtine-4-sulfate par l'inversion de configuration du C5 des résidus de β -4-glucuronate ce qui donne l' α -L induronate, cela résulte de l'épimérisation enzymatique de ces résidus après la formation de la chondroïtine; l'épimérisation est généralement incomplète d'où la présence de résidus glucuronate (Voet *et al.*,1998).

• Chondroïtine sulfate

On la trouve dans le cartilage et dans les os en voie de croissance la présence de groupement sulfates porteurs de deux charges négative permet à cette molécule de retenir les cations calcium Ca^{2+} et donc de participer à la calcification osseuse.

C'est une molécule très étirée qui occupe un volume important ; présentant une grande résistance mécanique. Elle forme une liaison covalente avec une protéine; donc un protéoglycane. La structure de ce protéoglycane se fait en goupillon ; la protéine formant l'axe central (Beamont, 2015).

• Héparine

L'héparine fait de D-glucuronate 2-sulfate et de N-sulfo-D-glucosamine-6-sulfate réunis par liaison α (1 \rightarrow 4) est de distribution plu restreinte. On la retrouve dans des grains de sécrétion de cellules présentes à la surface vasculaire et abondante dans les poumons le foie et la peau (Hennen, 2006). Sécrétée par les mastocytes ; a propriété anticoagulante (Moussard, 2006)

II.2.2.3. Polysaccharides des végétaux

Les polysaccharides végétaux sont nombreux parmi lesquelles la cellulose, le galactane, et l'amidon,

- **Amidon**

L'amidon est une réserve nutritionnelle par les plants et un aliment majeur pour les animaux. L'amidon est un mélange de glucanes que les plantes synthétisent comme réserve nutritive principale. On le trouve dans le cytoplasme sous forme de granules insolubles constitués d' α -amylose et de amylopectin (Voet *et al.*, 2007).

- **Cellulose**

La cellulose polysaccharides extrêmement abondant dans la nature puisque composant major des parois des cellules végétales, est un polymère du glucose ; uniquement linéaire ; avec l'enchaînement β -D-glucopyranosyl (1 \rightarrow 4) β -D-glucopyranose. La cellulose joue un rôle de soutien chez les plantes (Bleicher-Bardeletti *et al.*, 2014).

- **Gommes de graines**

Ce ne sont pas de vraies gommes ; elle n'exsudent pas ; elles donnent pas de sels et sont d'une structure plus simple. On l'extrait des graines broyées en farine.

La caroube provient des graines du caroubier qui est un arabe de la famille des fabacées du bassin méditerranéen. β (1 \rightarrow 4) avec en ramification un unique résidu de galactose, tous les 4 résidus de mannose. Il y a également des restes d'arabinose présents (Alais *et al.*, 2008).

- **Inuline**

C'est la réserve glucidique de végétaux n'accumulant pas l'amidon ; comme le topinambour, le dahlia, l'artichaut, la patate douce. Il s'agit en effet de chaînes ramifiées assez courtes de, en moyen, 30 à 35 résidus de glucose. Un résidu de glucose est présent au début de la chaîne (glycosidopolyfructoside). Une molécule de saccharose serait le « noyau initiateur », sur lequel une levure sucrase transfère un résidu de fructose pris à une autre molécule de saccharose (Alais *et al.*, 2008).

- **Galactane**

Ce sont des constituants des matières pectiques végétales, dans lesquelles les unités de D-galactose sous forme puranique sont unies par des liaisons osidiques β (1 \rightarrow 4) (Louisot, 1989), alors que les galactanes animaux correspondent à des liaisons β (1 \rightarrow 6) et β (1 \rightarrow 3) (Beaumont, 2015).

II .2.3 Classification Selon leur fonction biologique

II .2.3.1 Les polysaccharides de réserve

Le glycogène et l'amidon qui sont respectivement dans les cellules animales et Végétales, des formes de stockage du glucose (Moussard, 2006).

II .2.3.2. Les polysaccharides de structure

La cellulose possède un rôle structural comme composant majeur de la paroi des Cellules végétales (Berg *et al.*, 2012). La chitine est le constituant structural fondamental de l'exosquelette d'invertébrés (Voet *et al.*, 1998).



CHAPITRE II

Matériel et méthodes

II.1 Principe d'étude

La multiplicité des applications pharmaceutiques et industrielles des polysaccharides conduira à leur accorder, ainsi qu'aux plantes qui les contiennent, une place importante, même si c'est souvent leur fonction d'auxiliaire de fabrication et/ou leur impact diététique et nutritionnel plus que leurs propriétés Pharmacologiques qui retiennent l'attention (Bruneton, 2009).

Parmi les propriétés biopharmacologiques des polysaccharides, il est cité les propriétés immunomodulatrices, antitumorales (Meng *et al.*, 2016), antioxydantes (Hu *et al.*, 2016), antivirales (Lee *et al.*, 2011), anticoagulantes (Cai *et al.*, 2016), anti-complément (Xia *et al.*, 2011), anti-inflammatoires (Pereira *et al.*, 2014).

Le présent travail vise à caractériser les polysaccharides issus des noyaux de dattes de cultivars Deglet-Nour et à rechercher leurs activités biologiques.

II.2 Matériel d'étude

Le matériel d'étude est composé de matériel non biologique et de matériel biologique.

II.1.1 Matériel non biologique

Le matériel utilisé en laboratoire est composé des appareils, des produits chimiques, et du matériels

II.1.1.1 Les Appareilles

Tableau 3. Les appareils utilisées et leur rôle

Appareille	Rôle
Soxhlet	Extraire des espèces chimiques par un solvant
Bain marie	Chauffage
Centrifugeuse	Rotation
Agitateur magnétique	Agitation
Spectrophotomètre	Mesure/Analyse
PH mètre	Mesure de Ph
L'étuve	séchage/Incubation
Hotte	Extraction des vapeurs toxiques
Balance	pesage
Autoclave	Stérilisation par la vapeur
Plaque-chauffant	Chauffage d'eau
Rotavapor	Distiller les solvants

II.1.1.2 Les matériels et produits chimiques

Tableau 4. Les matériels et les produits chimiques utilisés

Produite	Forme	Formule	Masse molaire (g/mol)
Ether de pétrole	Liquide	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)-CH}_3$	/
Ethanol	Liquide	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	46.07
Méthanol	Liquide	CH_3OH	32.04
Acétone	Liquide	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$	58.08
Hydroxyde de potassium	Solide	KOH	56.11
Phénol	Liquide	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$	94.11
Résorcinol	Solide	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$	110.11
Acide sulfurique	Liquide	H_2SO_4	98.07
Glucose	Solide	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	180.16
Hydroxyde de sodium	Solide	NaOH	40
Bleu de Coomassie	Solide	$\text{C}_{45}\text{H}_{44}\text{N}_3\text{NaO}_7\text{S}_2$	
Bovine albumine (BSA)	Solide		
Acide acétique	Liquide	CH_3COOH	60.05
Citrate de sodium			
Chloroforme	Liquide	CHCl_3	119.38
Chlorure de sodium	Solide	NaCl	58.44
DPPH	Solide	$\text{C}_{18}\text{H}_{12}\text{N}_5\text{O}_6$	394
Solution Tompan	Liquide		
Ferricyanure de Potassium	Liquide		
Solution aqueuse	Liquide		
Acide Ascorbique	Solide		
HCL	Liquide		
Chlorure de Fer	Liquide		
Peroxy de Hydrogène	Liquide		

II.1.2 Matériel biologique

II.1.2.1 Matériel végétal

L'origine des noyaux des dattes est la région de Biskra parmi les plus productive des dattes sur le territoire national. Dans cette étude, Les noyaux étudiés proviennent de variété Deglet Nour .La récolte a été réalisée en mois de Octobre 2017. Les noyaux sont séchés à l'aire

libre puis finement broyés pour obtenir une poudre fine et à l'abri de la lumière. (Besbes *et al.*, 2005).



II.1.2.2 Situation géographique

La wilaya de Biskra connue sous le nom porte de sahara est située au sud-est Algérien a environ 470 Km au sud-est d'Alger s'étend sur une superficie de 21509.80 Km² et compte actuellement 12 daïra et 33 communes. Elle est limité au : Nord par la wilaya de Batna, le Nord-est par la wilaya de Khanchla, le Nord-ouest par la wilaya de M'sila, au Sud par la wilaya d'El oued et au sud-ouest par la wilaya de Djelfa (A.N.A.T, 2009).

II.1.2.3 Présentation des stations

La Palmeraie de l'ITDAS se localise précisément dans la parcelle expérimentale de l'I.T.D.A.S (Institut Technologique de Développement de l'Agriculture Saharienne), la surface globale de la palmeraie est de 20,4 hectares, dont 14 hectares est la surface plantée par le palmier dattier le nombre total de palmiers est de 1645 dont 1262 sont les palmiers Deglet-Nour (Anonyme., 2010).

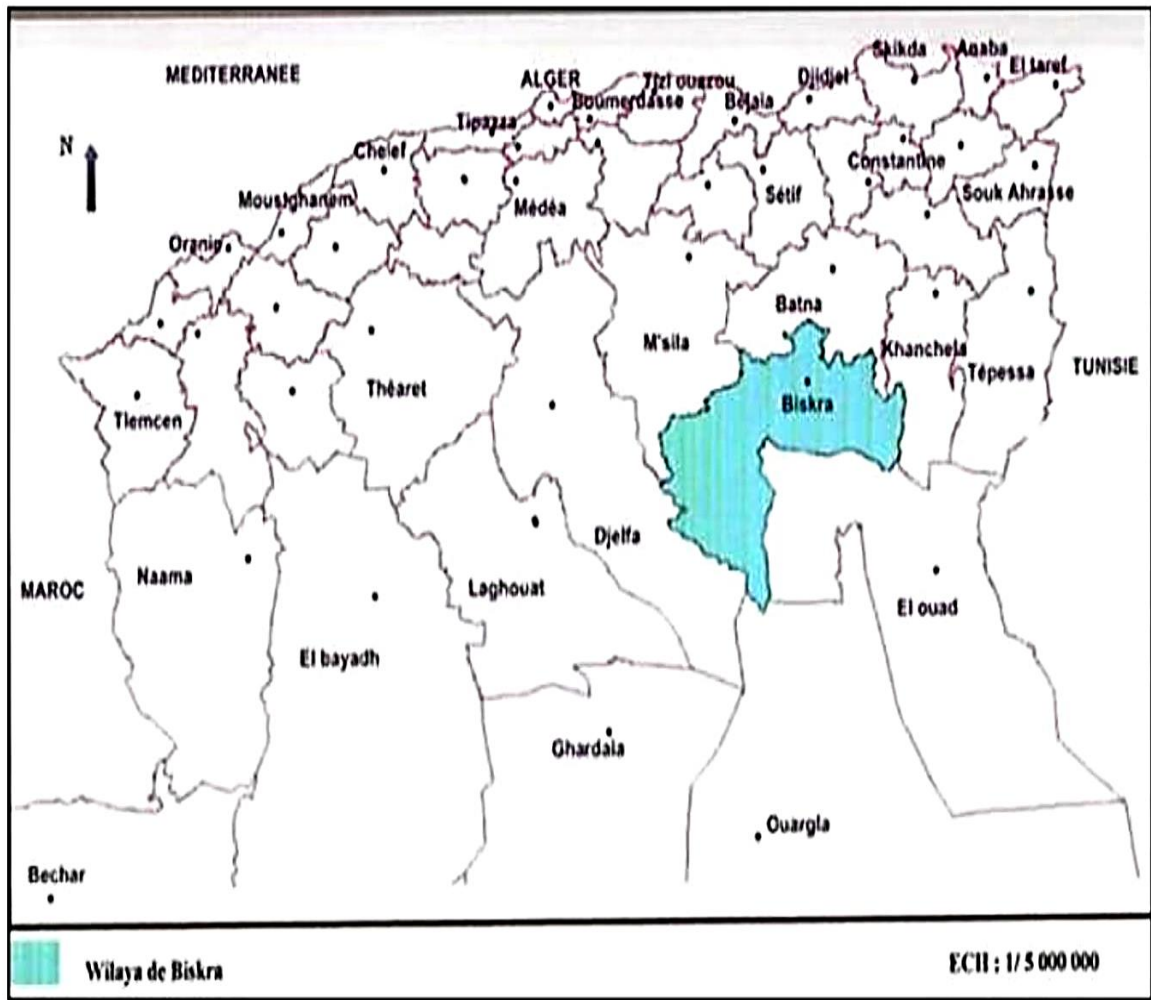


Figure 4: Situation géographique de la wilaya de Biskra (DSA.,2018).

II.1.2.4 Autre Matériel

Le sang est prélevé à partir des volontaires sains, le jour même de son utilisation au niveau de l'Hôpital public institution Martyr Ben Omar Jilani El Oued.

Des souches bactériennes sont utilisées Il s'agit d'*Escherichiacoli*, *Staphylococcus aureus*, et *Pseudomonas aeruginosa*.

II.2 Méthodologie de travail

II.2.1 Extraction des polysaccharides hydrosolubles

Une quantité de 15 g de poudre de noyau de datte est placée dans une cartouche de soxhlet avec 125 ml d'éther de pétrole pendant 8h et 30 min comme temps d'immersion et 60 min comme temps de lavage L'opération est répétée 12 fois (Besbes *et al.*,2004).

Après délipidation, la poudre de noyau de dattes est séchée à l'air, on lui ajoute 250 ml d'eau distillée et l'ensemble est placé au bain Marie pendant 2h à 80°C (Hu *et al.*,2015) avec une agitation constante. Après la macération, on procède à une centrifugation à 4000xg pendant 12mn et le surnageant est récupéré(Chen *et al.*,2015) .Une deuxième extraction est faite suivant

le même protocole puis les deux surnageants sont réunis. L'ajout de 3 volumes d'éthanol à 96 % pendant 8h et à une température de 4°C pour la précipitation des polysaccharides. Après centrifugation à 4000xg pendant 12min, le culot est récupéré, lavé trois fois par l'acétone puis lyophilisé (Zhao *et al.*, 2014; Hu *et al.*, 2015; Zhang *et al.*, 2015; Mei *et al.*, 2015).

II.2.2 Extraction des polysaccharides alcalisolubles

L'extraction des polysaccharides alcalisolubles est réalisée par l'ajout de 300ml de solution de KOH (0,5 et 4M) (Ding *et al.*, 2014; Pinto *et al.*, 2015) au poudre des noyaux des dattes utilisées préalablement, le mélange est mis dans un bain marie à 80°C pendant 2h. Après une centrifugation à 4000g/12min (Chenet *et al.*, 2014) les surnageants sont récupérés et neutralisés par l'HCl, Une quantité de 03 volume d'éthanol est ajouté aux surnageants pour obtenir deux fractions des polysaccharidiques PNDA 0,5 et PNDA 4 (Ueno *et al.*, 1982), les deux extraits ont subi un lavage 03 fois par l'acétone, puis ils sont lyophilisés (Huang *et al.*, 2010)

125 ml éther de pétrole ; °C ; 8h dans le soxhlet

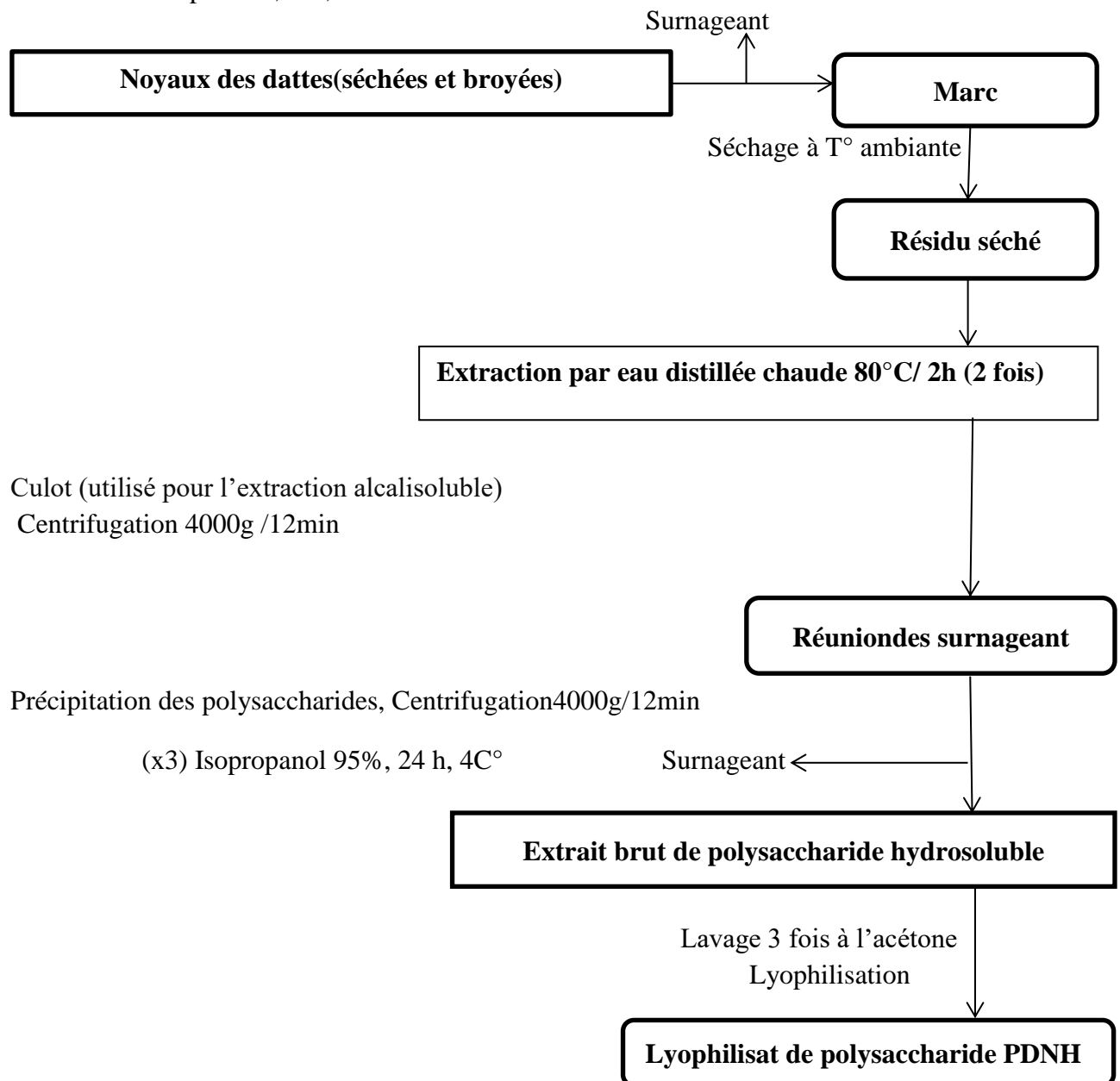


Figure 5. Schéma des différentes étapes d'extraction des polysaccharides hydrosolubles à partir de noyaux des dattes (Besbeset *al.*, 2004 ; Zhao *et al.*, 2014 ; Chen *et al.*, 2015 ; Hu *et al.*, 2015) modifié.

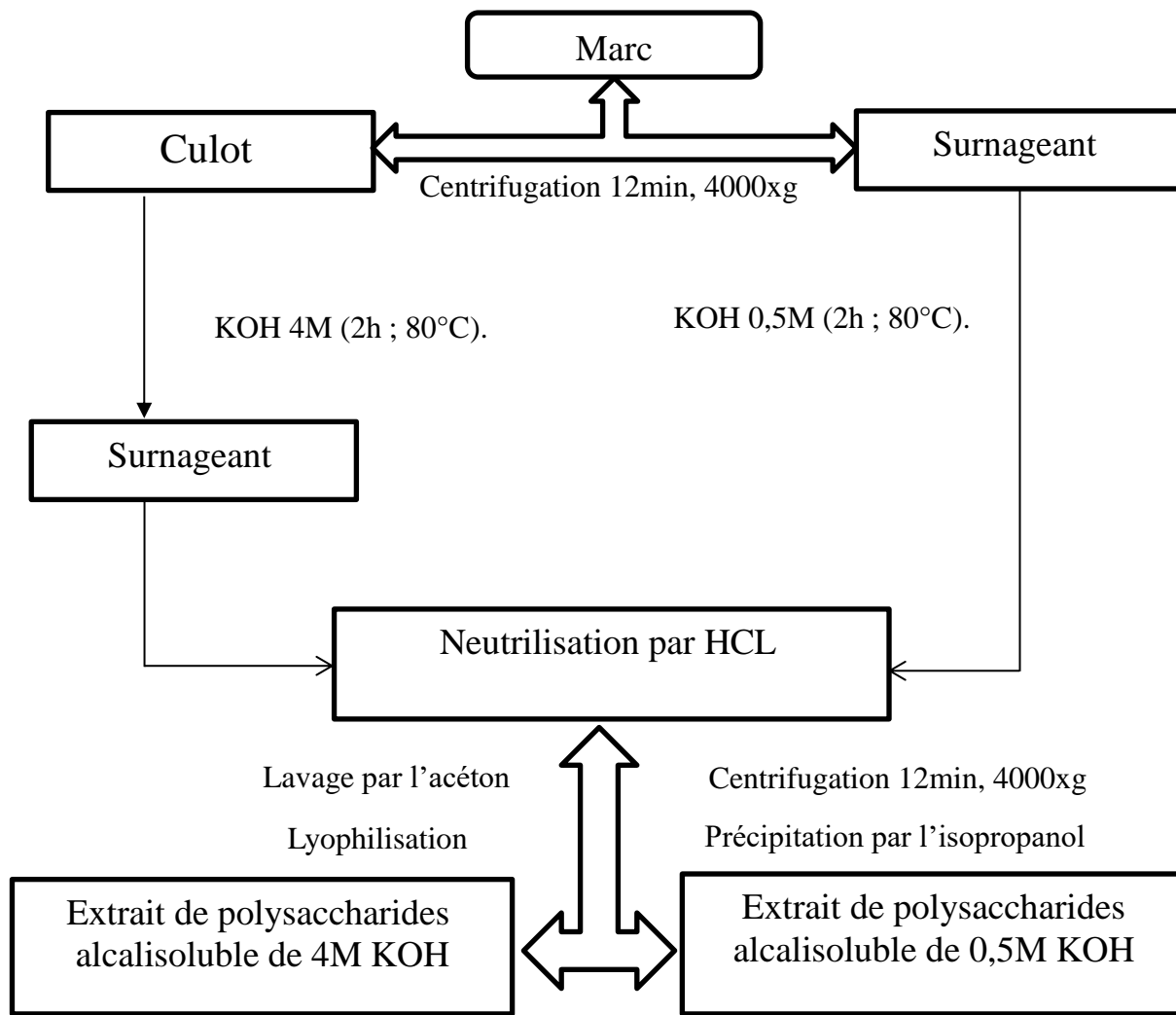


Figure 6. Schéma des différentes étapes d'extraction des polysaccharides alcalisolubles (0.5 et 4 M) à partir de noyaux des dattes (Ding *et al.*, 2014 ; Pinto *et al.*, 2015; Chen *et al.*, 2014; HUANG *et al.*, 2010 ; Ueno *et al.*, 1982 ;Huang *et al.*, 2010)modifié

II.2.3 Extraction des polysaccharides II.4.1. Rendement d'extraction

Les techniques d'extraction si elles permettent de purifier et de concentrer les extraits brutes ne permettent pas d'en extraire la totalité, il faudra donc déterminer dans chaque condition expérimentale le rendement d'extraction et tenir compte de ce rendement dans le calcul des résultats d'analyse (Gazengel et Orecchiono, 2013).

Le rendement est calculé selon la formule suivante :

$$R(\%) = \frac{\text{Poids des extraits bruts des polysaccharides (g)}}{\text{Poids total de la matière végétale (g)}} \times 100$$

II.2.4 Dosage des composants des extraits bruts des polysaccharides

Pour le dosage, des solutions de 0,1% sont préparées à partir des échantillons polysaccharidiques hydro et Alcalisolubles. Pour le dosage des oses (totaux, neutres) une dilution de 1/10 est effectuée (0.01%), alors que les solutions de 0,1% sont utilisées pour le dosage des protéines. Les différentes solutions sont congelées pour les dosages ultérieurs (Dubois, 1956).

II.2.4.1 Dosage des oses totaux

II.4.2.1.1. Principe

En milieu sulfurique à chaud, les oses totaux produisent des dérivés du furfural (dérivés aldéhydiques du furane) qui se condensent avec le phénol pour donner un complexe de couleur orange-jaune (Dubois, 1956).

II.4.2.1.2. Mode opératoire

Un volume de 200µl de solution est mis dans des tubes à essai avec 200 µl de phénol à 5% (5g de phénol sont dissout dans100ml d'eau distillée). Puis, 1 ml d'acide sulfurique est ajouté rapidement et le mélange est agité immédiatement (Dubois *et al.*, 1956).Les tubes sont placés au bain Marie à 100°C pendant 5mn puis refroidis à l'obscurité pendant 30min. L'absorbance est mesurée à 492nm. Les teneurs sont déterminées en référence à une gamme étalon de glucose (Brudieux, 2007).

II.4.2.2. Dosage des protéines

II.4.2.2.1. Méthode de Bradford

II.4.2.2.1.1. Principe

Cette méthode est basée sur l'adsorption du colorant bleu de Coomassie G250. En milieu acide, ce colorant s'adsorbe (fixation par des liaisons non covalentes) sur les protéines, et forme un complexe coloré présentant un maximum d'absorption a 595nm. Le changement de colorations se mesure facilement par spectrophotométrie (GHANIA,2015).

II.4.2.2.1.2. Préparation des réactifs

- **Bleu de Coomassie:** 25 ml d'éthanol 95% est mis dans une éprouvette avec 50mg du bleu de Coomassie (poudre) (ajouter petit à petit), une agitation de mélange pendant 2h et Filtré avec un papier Whatman. L'addition de 50ml d'acide phosphorique de 85%, et fait la dilution par l'eau distillée jusqu'à 500ml. Le stockage de mélange dans une bouteille ambre à la température ambiante (Stable pendant 2 mois).

- La solution étalon est préparée par la dissolution de 0,01g de BSA dans 100ml d'eau distillée.

II.4.2.2.1.3. Mode opératoire

200 µl des solutions à doser sont mélangés avec 2ml de la solution de bleu de Coomassie, la lecture de la densité optique se fait dans un intervalle qui ne dépasse pas une heure à une longueur d'onde de 595nm (Bradford.,1976).

II.4.3. Activités biologiques des polysaccharides

II.4.3.1. Evaluation in vitro de l'activité anticoagulante

L'activité anticoagulante des polysaccharides issus des noyaux de datte est évaluée in vitro vis-à-vis de la voie endogène sur un pool des plasmas normaux déplaquettés et à l'aide de test global chromométrique le temps du céphaline-kaolin activé (TCK).

Le pool plasmatique pauvre en plaquette est un mélange de plasmas de 10jeunes adultes comme volontaires sains non traités, dont les TCK sont normaux etcomparables. Le sang de chaque volontaire est prélevé par ponction veineuse dans untube en plastique sur une solution anticoagulante de citrate de sodium à 3,2 % et à raison de 1 volume pour 9 volumes du sang.

Le sang est ensuite centrifugé pendant 10mn à 3000rpm pour obtenir un plasma pauvre en plaquettes. Le plasma standard obtenu est conservé à basse température (- 10C°) jusqu'à son utilisation (Athukorala *et al.*, 2006).

II.4.3.1.1. Temps de céphaline kaolin activé (TCK)

II.4.3.1.1.1. Principe

Cet examen consiste à activer la voie intrinsèque de la coagulation par différentes substances: le Kaolin, ou plus souvent la silice micronisée ou l'acide ellagique. Dans ce test, la céphaline est un phospholipide qui remplace les plaquettes.

Le TCK n'est donc pas modifié en cas de thrombopénie ou de thrombopathie. Chez l'adulte, la valeur normale moyenne du TCK est de 30 à 34s habituellement. Un laboratoire doit donc toujours rendre un temps témoin pour permettre l'interprétation du test.

Pour que le Temps de Céphaline Kaolin soit normal, il faut que les facteurs de coagulation de la voie intrinsèque soient normaux : facteur du système contact (facteur XII et XI, kininogène de haut poids moléculaire, prékallitréine), complexe anti hémophilique (facteurIX, facteur VIII), complexe de la prothrombinase (facteur X, facteur V) prothrombine (facteur II), fibrinogène (facteur I) à l'exception des plaquettes (Athukorala et al., 2006). La mesure du TCK est utilisée principalement pour la surveillance des traitements par

l'héparine. Le réactif BIO CK permet la recalcification du plasma en présence d'une quantité standardisée de céphaline (substitut des plaquettes et d'un activateur du facteur XII(Kaolin). Le kaolin présente le double avantage d'une lecture aisée et d'un temps de lecture plus court (Athukorala et al.,2006).

II.4.3.1.1.2. Mode opératoire

La procédure suivie dans la réalisation de ce test est celle pratiquée par ATHUKORALA et ses collaborateurs avec modification. Une quantité de 10µl d'extrait polysaccharidique de 0,1% est ajoutée à 90µl de plasma normal. Le mélange est incubé à 37°C pendant 10mn, puis on ajoute 100µl du réactif céphaline kaolin, on laisse le mélange 3mn suivi d'une addition de 100µl de CaCl pour une recalcification du plasma Ainsi le temps d'incubation est mesuré à l'aide d'un coagulomètre de type biomérieux, les résultats sont exprimés par le temps de coagulation en seconde (Athukorala *et al.*,2006).

II.4.3.2. Evaluation in vitro de l'activité antioxydante

Parmi les différents travaux qui ont été effectués pour évaluer les effets des polysaccharides de noyau de datte, leur activité antioxydante.

II.4.3.2.1 Evaluation de pouvoir antioxydant

De nombreuses méthodes sont utilisées pour l'évaluation de l'activité antioxydante des extraits des plantes. La plupart de ces méthodes sont basées sur la coloration ou décoloration d'un réactif dans le milieu réactionnel.

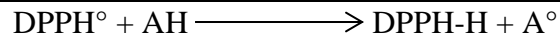
Dans notre étude, nous avons utilisés deux tests chimiques à savoir ; le test Ferric Reducing /Antioxydant Power assay (FRAP) qui permet de mesurer le pouvoir de la réduction des ions de fer, et l'effet scavenger sur le radical 2,2diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH).

II.4.3.2.2. Effet scavenger du radical DPPH

La méthode est basée sur la dégradation du radical. Un antioxydant aura la capacité de donner un électron au radical synthétique DPPH°. De coloration violette pour le stabiliser en DPPH de coloration jaune-verte. Cette méthode est beaucoup utilisée pour étudier des extraits végétaux et alimentaires pour mesurer la capacité antioxydante totale (Thaipong *et al.*, 2006).

II.4.3.2.2.1. Principe

Cette méthode est basée sur la dégradation du radical DPPH°. La réduction de ce radical par un donneur d'atome d'Hydrogène venant de l'antioxydant à tester AH conduit à la formation de la 2,2diphényl-1-picrylhydrazine incolore DPPH-H et au radical A°(Thaipong *et al.*,2006).



Où AH est un composé capable de céder un H⁺ au radical DPPH

II.4.3.2.2.2. Mode opératoire

La solution de DPPH• est préparée par l'ajout de 25mg de radical DPPH• dans 80ml de méthanol à 90%. Le volume est ajusté à 100ml. La solution est préparée à l'avance, au moins 1à2hcar la solubilisation est difficile, et elle ne se conserve pas plus de 4 à 5 jours à -5 °C et à l'obscurité (GHANIA,2015). La solution mère de DPPH concentré est diluée dans le méthanol jusqu'à l'obtention d'une densité optique proche de 1 à 515 nm (GHANIA,2015).

- Les extraits à tester

Un volume de 100µl de la solution à tester à 0,1%est mélangé avec 3,9ml de la solution du DPPH• dans des tubes à essai et à l'obscurité et à la température ambiante (POPOVICI *et al.*, 2009). Après 30mnd'incubation à l'obscurité et à température ambiante, la densité optique est lue à 517nm (Thaipong *et al.*,2006).

- Courbe d'étalonnage

Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard l'ascorbate ou vitamine C. C'est un antioxydant hydrosoluble majeur, réagit rapidement avec l'anion superoxy de et l'oxygène singulet, ou encore avec le peroxyde d'hydrogène Elle est indispensable par sa capacité à réduire d'autres antioxydants oxydés comme la vitamine E ou les caroténoïdes (GHANIA,2015).

On mélange 100µl des extraits polysaccharidiques ou contrôle positif avec 3,9 ml de solution DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) puis agité vigoureusement. Après l'incubation à l'obscurité pendant 30min, la densité optique est mesurée à 515 nm. Le méthanol est utilisé comme un blanc (GHANIA,2015).

Les résultats sont exprimés en pourcentage d'inhibition (I%).

$$I\% = [(\text{Abs contrôle} - \text{Abs test}) / \text{Abs contrôle}] \times 100 \text{ (GHANIA, 2017).}$$

II.4.3.2.3. Test de réduction du fer FRAP

II.4.3.2.3.1. Principe

La réduction du fer des extraits de dattes a été déterminée selon la méthode de OYAIKU (1986). La méthode est basée sur le changement de couleur de l'échantillon du vert au bleu selon la puissance de réduction de chaque composé. La présence des réducteurs (antioxydants)

provoque la réduction du complexe Fe³⁺/ferricyanure (forme ferrique) en forme ferreux. L'absorbance est mesurée à 700 nm (FERREIRA *et al.*, 2007).

II.4.3.2.3.2. Mode opératoire

Un (1) ml de l'extrait à différentes concentrations sont mélangés avec 2,5 ml de tampon phosphate (0,2 M, pH 6,6) et 2,5 ml de ferricyanure de potassium (1% dans l'eau). Le (10%) sont ajoutés. Le mélange est centrifugé à 650 tpm pendant 10 minutes. 2,5 ml de surnageant sont mélangés avec 2,5 ml d'eau distillée et 0,5 ml de chlorure de fer (0,1%). Après 10 minutes d'incubation, l'absorbance est lue à 700 nm (OUCHEMOUKH *et al.*, 2012; NABAVI *et al.*, 2012). L'acide ascorbique est utilisé comme étalon et les résultats sont exprimés en mg d'équivalent d'acide ascorbique/100g de dattes mélange est incubé à 50 °C pendant 20 minutes. Ensuite, 2,5 ml d'acide trichloroacétique.

II.4.3.3. Activité anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire *in vitro* d'extrait polysaccharidique de noyau de datte est effectuée selon la méthode d'inhibition de la dénaturation des protéines (CHANDRA *et al.*, 2012).

II.4.3.3.1. Principe

Le principe de cette technique est basé sur la capacité d'extrait à empêcher la dénaturation Thermique de protéine (CHANDRA *et al.*, 2012)

II.4.3.3.2. Mode opératoire

La solution d'essai (2,5 ml) est composée de 0,1 ml d'albumine (à partir des œufs frais de Poule), 1,4 ml de tampon de phosphate saline (PBS, pH 6,4) et 1 ml de concentrations variables de l'extrait ou de la solution standard (diclofénac de sodium). Ainsi, les concentrations finales deviennent 125, 250, 500, 1000 µg/ml. Les mêmes volumes sont pris pour le contrôle (eau distillé). Ensuite, les échantillons sont incubés à 37°C pendant 15 min au bain marin et puis à 70°C pendant 5 min. Après refroidissement, leur absorbance est mesurée à 660 nm par le spectrophotomètre UV/visible. Les résultats sont comparés avec le diclofénac de sodium (CHANDRA *et al.*, 2012).

II.4.3.3.3. Pourcentage d'inhibition de la dénaturation des protéines

Le pourcentage d'inhibition de la dénaturation des protéines est calculé selon (TATTI *et al.*, 2012) comme suit: Pourcentage d'inhibition = $(A_c - A_t / A_c) \times 100$

A_c = l'absorbance du contrôle

A t = l'absorbance du test (extrait ou étalon)

II.4.3.4. Test hémolytique

II.4.3.4.1. Principe

II.4.3.4.2. Méthode de dosage

Selon Abirami et al (2014);Le sang est récupère sur anticoagulant EDTA ensuite le tube est centrifugé à 3000 tr/mn pendant 10 min. 1ml du culot ajoute a 1ml de H₂O puis il est centrifugé à 3000 tr/mn pendant 10 min 2 fois. 40µl de surnageant ajoute a 2ml d'extrait, et laisser le mélange 05 min en 37° C après ajouter 40µl de solution peroxyde d'hydrogène H₂O₂(30mmol), 40µl de solution fecl₃ (80mmol), 20µl solution acide ascorbique (50mmol), le mélange place dans l'étuve a température 37°C, après incubation 60 min le mélange est centrifugé à 700 tr/mn pendant 10 min.

La longueur d'onde du spectrophotomètre est fixe à 540 nm cette opératoire répète avec déférente concentration d'extrait Les résultats du test d'hémolyse sont exprimés en pourcentage d'inhibition de la lyse des globules rouge.

La pouvoir d'inhibition a été calculé à partir la relation suivante :

$$\% \text{ Hémolyse} = [\text{Abs contrôle} / \text{Abs échantillon}] * 100$$

Abs contrôle: Absorbance de milieu réactionnelle en absence de l'extrait.

Abs échantillon: Absorbance de milieu réactionnelle en présence de l'extrait.

II .4.3.5. Activité antibactérienne

II.4.3.5.1. Principe

Les bactéries en culture sont mises en présence d'un ou plusieurs antibiotiques les conséquences de la présence d'une molécule active sur ledéveloppement bactérien sont directement observables via la formation d'halos d'inhibition autour du dépôt de l'échantillon testé Ces halos indiquent la présence de molécules actives dans l'extrait étudié, parfois grâce à la présence d'une molécule antibiotique. Un antibiotique est une substance organique ayant pour action spécifique de détruire (activité bactéricide) ou fortement inhiber la croissance de micro-organismes (activité bactériostatique). Ces molécules sont soit d'origine naturelle (spécifiquement élaborées par des microorganismes ou présentes dans des organismes végétaux), soit synthétisées ou hémisynthétisées (la majorité des antibiotiques actuels) (GHANIA,2017).

II.4.3.5.2. Mode Opérateur

On utilise le Mueller–Hinton comme un milieu de culture des souches bactériennes. (Escherichia coli, Staphylococcus aureus , Pseudomonas aeruginosa).

- Couler dans une boîte de Pétri un milieu de MH 3,8 %. Laisser sécher. - Préparer une suspension bactérienne dans du tampon phosphate à une DO comprise entre 0,10 et 0,12 ($\lambda=600$ nm) à partir d'une culture d'environ 24h(en phase stationnaire).

- Inonder le milieu MH 3,8 % par la suspension bactérienne diluée (2-3 ml) et retirer l'excédent. Laisser sécher 30 min.

- Placer les disques en papier de Wattman N° 3 dans lesquels seront inoculées les différentes solutions: 30 μ L de l'eau distillé (témoin négatif), à tester une échantillon de concentration 1mg/ml Les diamètres des halos d'inhibition (mm) sont mesurés après 24h d'incubation à 37°C (GHANIA,2017)



CHAPITRE III

Résultats et discussions

Cette étude a été réalisée sur les extraits des trois fractions de polysaccharide de noyau de datte cultivars Deglet-Nour (PNDH, PNDA0,5M, PNDA4M). Après extraction et dosage de la teneur des extraits en oses totaux, oses neutre et protéines, leurs quelques activités biologiques ont été étudiées.

III.1.1 Rendement d'extraction

Le rendement total de la masse lipidique de noyaux des dattes de cultivars Deglet-Nour est de 1,4%. Ce rendement lipidique est plus faible que les cultivars Ghars 11,7%, Degla baida 8,72% (Zahida BOUSSENA, Mustapha KHALI 2016) Mech degla 7,01% et Hamraya 6,74% (Boudechiche *et al.*, 2009) .

Les rendements massiques des extraits de polysaccharides sont de 0,7%, dans la fraction hydrosolubles (PNDH) Cette valeur est à peu près similaire à les polysaccharides hydrosolubles des feuilles *D'Asphodelus tenuifolius* à 0,65% (BOUAL *et al.*, 2011) et il semble faible par rapport à celle d'*Opuntia ficus indica* (Liliaceae), soit 1,33% (Biriganine *et al.*, 2004) . Tandis que, les fractions de polysaccharides alcalisolubles sont plus importantes, soit de 5,42% pour l'extrait des polysaccharides alcalisoluble à 0,5M (PNDA 0,5) et 16,6% pour l'extrait des polysaccharides alcalisoluble à 4M (PNDA 4). D'autre étude montre que la teneur en Glucides totaux dans le noyau de datte de cultivars deglet nour est 66,98 % (Mustapha *et al.*, 2013) .c'est une valeur bien supérieure à celle de notre étude.

Tableau 5. Rendements massiques d'extraction de lipides et de polysaccharides des Noyaux de dattes Deglet-Nour

Fraction	Poids(g)	Rendement(%)
Lipide	0,21	1,4
PNDH	0,1052	0,7
PNDA 0,5	0,814	5,42
PNDA 4	2,49	16,6
Polysaccharide total	3,514	23,42

III.1.2 Contenu de polysaccharides des noyaux de dattes

Les résultats de contenu de polysaccharide de noyau de datte de cultivars deglet nour sont consignés dans le tableau

Tableau 6. Contenu des extraits de polysaccharides de noyau de datte cultivars Deglet-Nour

	PNDH	PNDA 0,5	PNDA 4
Oses totaux (%)	46	72	54
Oses neutres (%)	40	56	35,1
Oses acides (%)	6	16	18,9
Protéines (%)	17,55	21,55	23,5

D'après le tableau on remarque que les oses totaux sont plus élevée que les autres contenus des extraits de polysaccharides, mais le fraction avec la valeur la plus élevée est PNDA0,5 à 72% suivie par la fraction PNDA4 à 54% et le fraction PNDH à 46% . Et ces oses est constitués des oses neutres et des oses acides. Les oses neutres sont les constituants majeurs des trois extraits, mais il y a une variation entre les extraits. En effet, leurs teneurs dans PNDA 4, PNDH et PNDA 0,5 sont de 35,1%, 40% et 56 % respectivement. Ce résultat est plus élevé que les oses neutres de polysaccharide hydrosoluble des feuilles d'*A. tenuifolius* à 28,96%. Les teneurs en oses acides sont de 6% pour PNDH et 16% pour PNDA 0,5 et 18,9% pour PNDA4 et ils sont plus faibles que les oses acides de polysaccharide hydrosoluble des feuilles d'*A. tenuifolius* à 32,49% (BOUAL *et al.*, 2011).

Il existe également des protéines des valeurs importantes 17,55% pour PNDH, 21,55% pour PNDA 0,5 et 23,5% pour PNDA 4. Ce résultat est plus grand que le Protéines de polysaccharide hydrosoluble extrait de cladodes de *Cereus triangularis* à 3% (Benjamin PETERA 2016). on peut indiquer que La différence dans les composition chimiques et le rendement d'extraction du polysaccharides, se réfère de l'espèce de plante et à la variété et Comme largement décrit dans la littérature, la composition chimique et le rendement d'extraction des polysaccharides des varient suivant diverses conditions telles que l'environnement climatique, la localisation, l'origine géographique et la période de récolte (Svoboda et Hampson, 1999 ; Sáenz *et al.*, 2004).

III.2 Activités biologiques

III.2.1 Activité anticoagulante

La figure présente l'évaluation de la capacité anticoagulante des extraits Polysaccharidiques des noyaux de dattes deglet-nour comparée au contrôle positif (héparine) avec le test de tempsde céphaline activée (TCA).

On remarque que les trois extraits polysaccharidiques à 10 μ g/ μ l possèdent un temps de céphaline activée supérieur à celui du contrôle positif qui est de 30,9s, pour les polysaccharides hydrosolubles ce temps est de 33s et pour polysaccharides alcalisolubles de 0,5M est 41,9s et alors que l'extrait de alcalisolubles de 4M montre un temps de céphaline plus élevée de 51,7s.

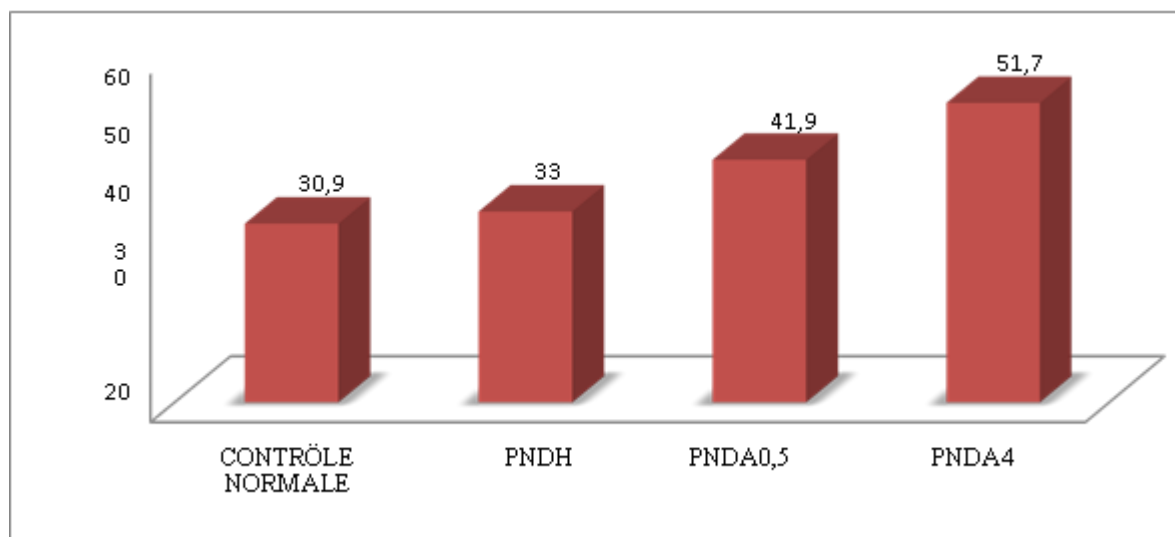


Figure 9. Temps de céphaline activée (TCA) de trois extraits polysaccharidiques de noyaux des dattesde cultivars deglet noir à une concentration de 10 μ g/ μ l

Les résultats obtenus par Pawlaczyk *et al* (2009) indiquent que ce n'est pas seulement la présence des groupements sulfate comme dans l'héparine, déterminent l'activité anticoagulante. Elle peut être due aussi aux groupements carboxyliques, bien que l'effet des acides monosaccharidiques ne soit pas très important. L'effet est indubitablement plus important par la composition polymérique des acides monosaccharidiques et les polyphénols. Ultérieurement l'étude récente menée par Pawlaczyk et al (2011) a montré que l'activité anticoagulante été due aux polysacchrides aussi bien que aux parties aglycones des polyphénols. Cela est expliqué par la richesse en groupements COOH. Statistiquement l'activité anticoagulante à une corrélation positive avec les oses totaux.

III.2.2 Activité antioxydant

Les méthodes DPPH et FRAP ont été largement appliquées pour estimer l'activité antioxydant. Le DPPH est un radical libre stable de couleur violette, se transforme en un composé jaune stable lorsqu'il réagit avec un antioxydant (Thaipong *et al.*, 2006).

Cette transformation du DPPH a été déterminée par la diminution de son absorbance à 517 nm.

Alors que la méthode de l'estimation du pouvoir réducteur est basée sur la réduction du complexe $Fe^{3+} + TPTZ$ (complexe incolore) en $Fe^{2+} +$ -tripyridyltriazine (complexe de couleur bleue) formé par l'action d'antioxydants donneurs d'électrons à faible PH (FERREIRA *et al.*, 2007). Cette réaction est contrôlée en mesurant le changement d'absorbance à 593 nm. Les résultats obtenus à partir de ces méthodes sont regroupés dans la Figure.

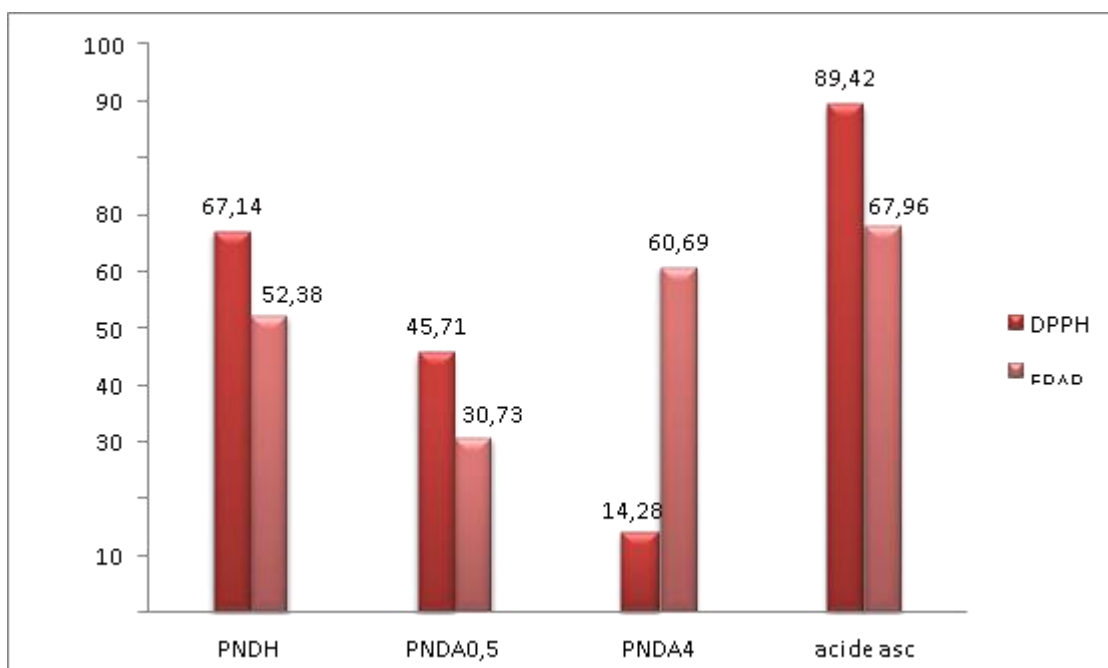


Figure10. Activité antioxydant des différentes fractions à la concentration 100 µg/ml par deux tests DPPH et FRAP.

On remarque que toutes les fractions ont un pouvoir d'inhibition des radicaux libres variables. Pour le DPPH, les extraits ont des pouvoirs d'inhibition variant entre 14,28% pour les polysaccharides alcalisolubles de 4M et 45,71% pour l'extrait de Polysaccharides alcalisolubles de 0,5M, mais l'extrait PNDH, un pouvoir d'inhibition de 67,14% a été noté.

Et pour le FRAP ont trouvé les valeurs de 60,69%, 52,38%, 30,73% pour les extraits PNDA 4, PNDH, PNDA 0,5 respectivement. En revanche, les résultats aux précédents rapports, GHANIA (2015) sur les polysaccharides de noyau de datte cultivars ghars montre que les valeurs de DPPH sont 21%, 34%et 40% pour les extraits PNDH ,PNDA4 et PNDA0,5 respectivement.et les valeurs de FRAP sont 11,4% pour l'extrait PNDA4, 41,8% pour l'extrait PNDH et 75,6% pour PNDA0,5. En général, nous notons que les valeurs de notre étude étaient plus élevées même si elles étaient aux mêmes concentrations, et cela est dû au fait qu'elle contient un pourcentage important de protéine allant jusqu'à 23 % du poids total. C'est une valeur bien supérieure à celle dans le noyau de datte Ghars , avec des valeurs ne dépassant pas 2% du poids total. Cette hypothèse a été renforcée par CHEVALIER et al. (2001) qui ont rapporté que des protéines glycosylées par du ribose et de l'Ara avaient des propriétés antioxydants significatives. selon Cao (2013), les extrait polysaccharidique de thé verte à une forte activité à cause de présence de une quantité importante de protéines pour fixer les radicaux des DPPH.

Selon l'étude statistique, l'activité antioxydante FRAP présente une corrélation positive avec les oses neutres . On peut ainsi dire que cette activité antioxydante justifie la teneur ou la qualité des oses totaux qui existent dans les noyaux de dattes deglet-nour.

III.2.3 Activité anti inflammatoire in vitro

L'activité anti-inflammatoire in vitro des extraits PNDH ,PNDA0,5 et PNDA4 en comparaison avec celle de diclofénac de sodium est estimée par le calcul des pourcentages d'inhibition de la dénaturation des protéines. Les structures spatiales des protéines (conformation) sont sensibles à l'environnement (chaleur, pH, force ionique, solvants etc.) et changent alors de façon irréversible de forme : dénaturation. L'albumine de l'oeuf est une protéine de réserve, globulaire, soluble dans l'eau. Elle est sensible à l'élévation de la température (coagulation thermique). La formation de ponts disulfures inter ou intramoléculaires au cours du chauffage par échanges irréversibles et la polymérisation désordonnées qui en résulte conduit à une diminution de sa solubilité. Lors des syndromes inflammatoires, une hypoalbuminémie est aperçue, ce qui suppose sa dénaturation au cours de l'inflammation (Cuq, 2006).

Les résultats de l'effet inhibiteur de la dénaturation d'albumine de l'oeuf en fonction des différentes concentrations d'extrait de polysaccharides de noyau de datte deglet nour sont résumés dans la figure.

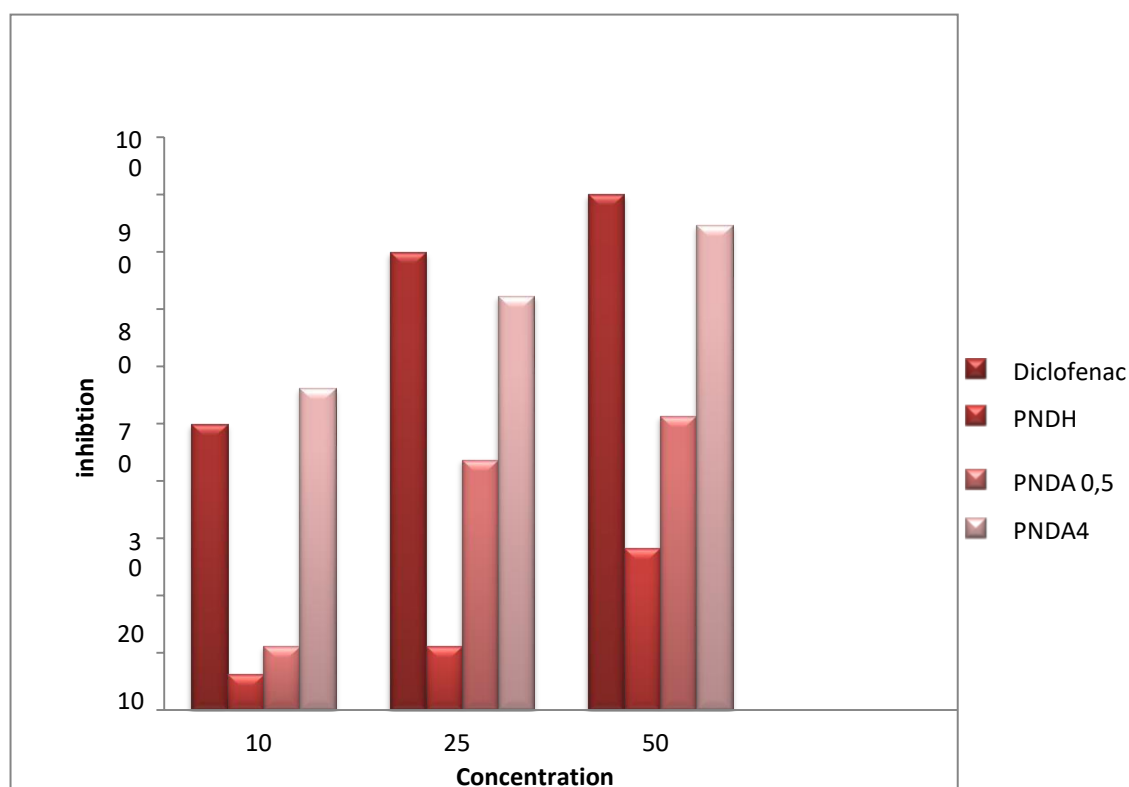


Figure 11. Pourcentage d'inhibition de la dénaturation protéique des extraits de PNDH, PNDA 0,5PNDA4 et du diclofénac de sodium (100, 250 et 500 µg/ml).

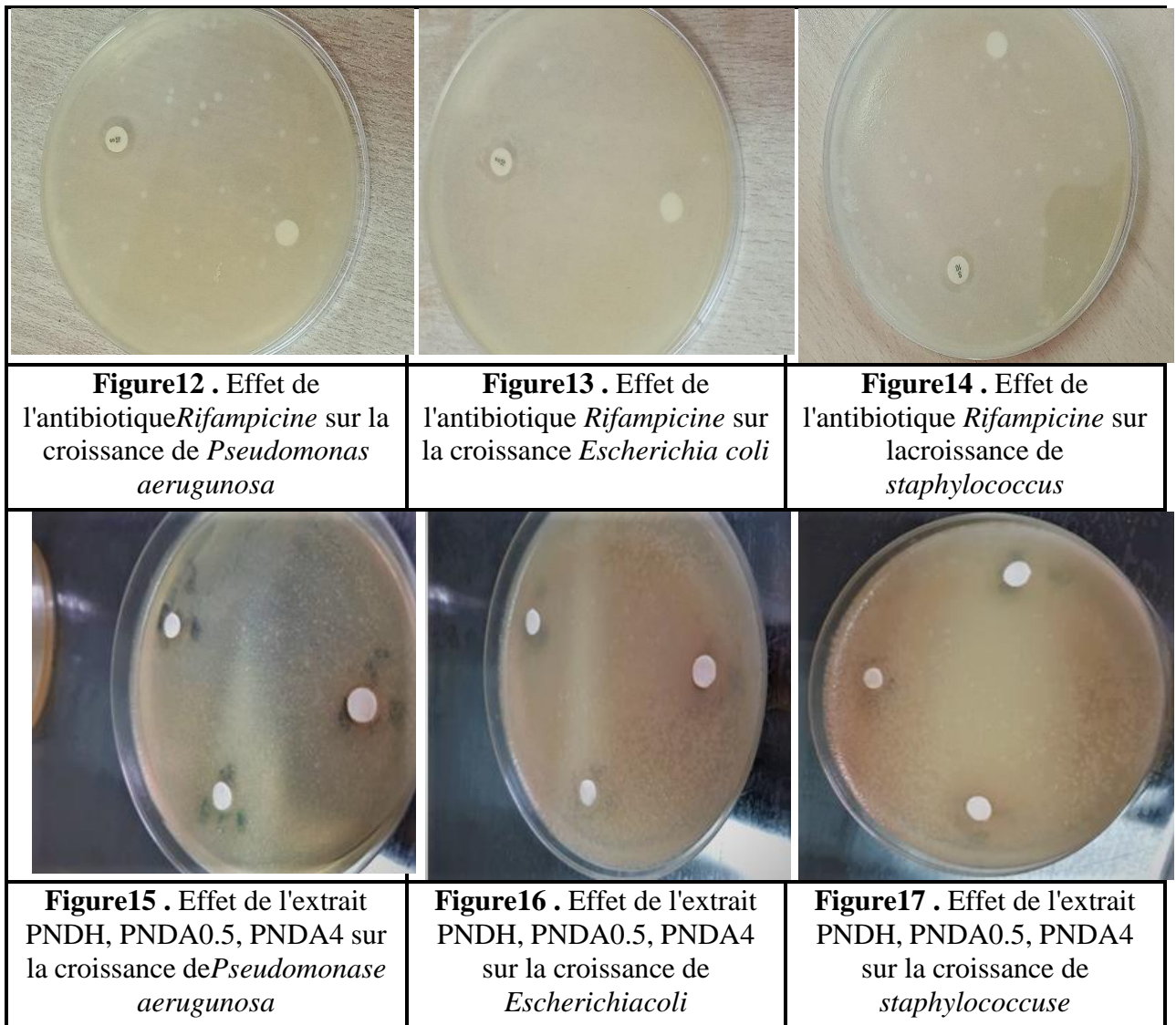
Les pourcentages d'inhibition de la dénaturation de l'albumine de l'œuf augmentent avec l'augmentation des concentrations des extraits de polysaccharides. Ces résultats comparés à ceux de la diclofénac de sodium qui est un anti-inflammatoire révèlent que l'effet inhibiteur des trois extraits polysaccharidique est dose dépendant.

L'effet inhibiteur de la dénaturation de l'albumine de l'œuf par les extraits polysaccharidique montre que ces extraits ont une activité anti-inflammatoire. Celle-ci pourrait être due à la richesse de ces extraits de noyau de datte en composés bioactifs.

Ainsi, Le pouvoir d'inhibition de la dénaturation protéique de l'extrait PNDA4 est égal à celui du diclofénac de sodium . Cette activité inhibitrice est plus grande à celle de l'extrait de PNDH et PNDA0,5 qui atteint un taux de 80% à la concentration de 500 µg/ml contre 28,2% et 51,28% à la même concentration pour l'extrait PNDH et PNDA0,5.

III.2.4 Activité antibactérienne

La figure présente les résultats de test antibactérien de l'extrait polysaccharidique de la variété Deglet-Nour et test antibiotique sur la croissance bactérienne.



les Figures montre que tous les extraits (PNDH ,PNDA0,5 ,PNDA4) Ils n'ont aucun effet sur ces bactéries, seul l'antibiotique Rifampicine ait eu un effet et ait empêché la multiplication des bactéries. Mais les résultats de *CHERIF et al 2014* ont montré que Le vinaigre de datte Deglet-Nour et Temjouhart a une forte activité antimicrobienne sur *S. aureus*, *P. aeruginosa* et *C. albicans*.

Ces résultats suggèrent que les composés phytochimiques pourraient être présents dans les vinaigres Deglet-Nour et Temjouhart et seraient responsables de l'effet antimicrobien observé. Par ailleurs, *ALABBASY et al. (2013)* ont montré que les vinaigres de datte Zahdi, de raisin sans pépins Thompson et de malt de maïs contiennent des flavonoïdes, des vitamines et des phénols. L'une des vitamines du vinaigre de datte Zahdi est l'acide ascorbique

.Cependant, BALIGA *et al.* (2011) ont montré que *C. albicans* traité avec une concentration élevée d'extrait de dattes de Barhi causait de forts dommages sous forme de lyse cellulaire, de fuite de matériel cytoplasmique et de mort cellulaire éventuelle et que les flavonoïdes présents dans l'extrait pouvaient être responsables de l'effet observé .

Bien que le polysaccharide de notre étude ait été extrait de dattes, il n'avait pas cette activité. Par rapport à d'autres études, nous avons constaté qu'il est incapable de détruire les bactéries car il ne contient pas les composés responsables de cette activité. Il contient une grande quantité de les oses et les protéines, ce qui ne pose aucun problème pour les bactéries, mais peut être un milieu approprié pour leur vie.

III.2.5 Activité hémolytique

Afin d'estimer l'activité antioxydants des extraits polysaccharidique, on utilise le test hémolyse en tant que ce test le plus simple et plus rapide pour ce but ; Où les pourcentages d'hémolyse ont été déterminées par la formule d'Abirami *et al* (2014).

la figure suivante montre les pourcentages d'hémolyse des extraits polysaccharidique et le contrôle positive (acide ascorbique).

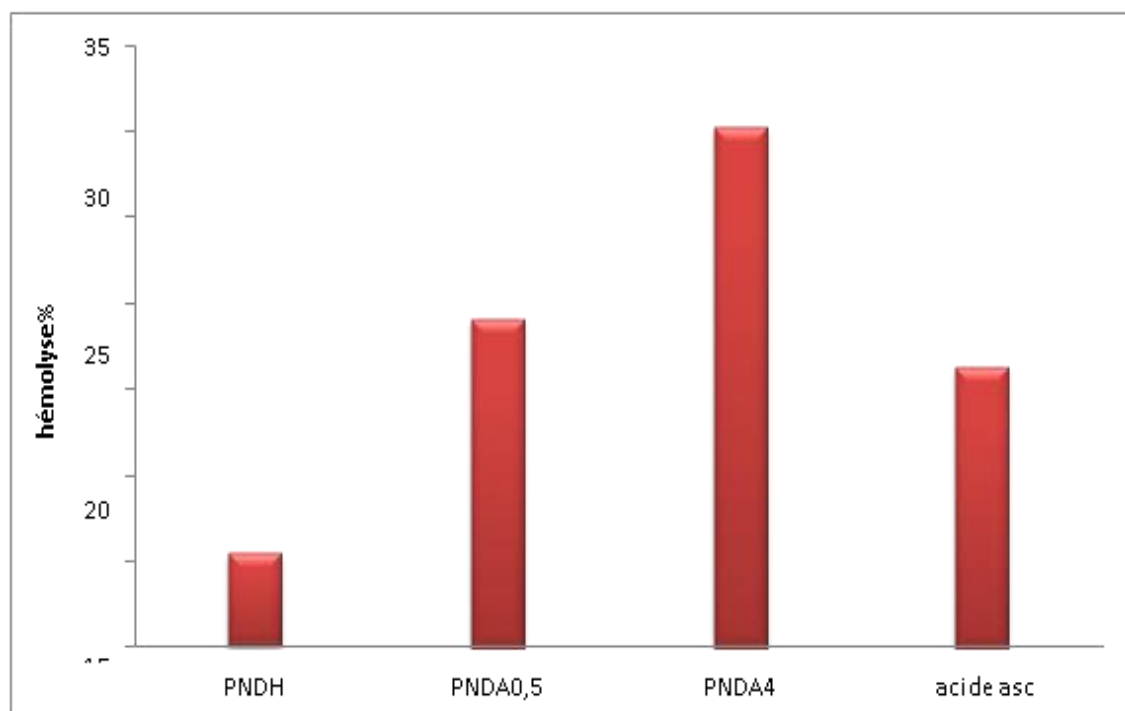


Figure 18. Histogramme comparatif de taux d'hémolyse d'acide ascorbique et des quatre extraits testés en concentration 1mg/ml.

on observe l'effet protecteur d'hémolyse est variable dans tous les extraits qui sont 30,29% pour PND4 ,19,12% pour PNDA0,5 , 16,32% Acide ascorbique et le PNDH a un 'effet protecteur d'hémolyse le plus élevée avec pourcentage de hémolyse 5,45% . Le peroxyde d'hydrogène est une espèce oxygénée réactive très utilisée dans les tests d'évaluation de l'activité anti-hémolytique. Il provoque la dégradation de la membrane cellulaire des hématies en libérant le contenu cytoplasmique et particulièrement l'hémoglobine. Le H₂O₂ stimule la production du radical hydroxyle en mobilisant le Fe²⁺ grâce à la réaction de Fenton. (Kupier *et al* , 1989) . Notre résultats d'hémolyse ne dépasse pas 30% en concentration 1 mg/ml , donc ils est indiquer l'effet protecteur des globules rouges à partir leur capacité antioxydants , Ceci est illustré par les résultats de test DPPH et FRAP .



Conclusion

Conclusion

L'étude de la composition des extraits bruts hydrosoluble et alcalisolubles, donne des valeurs d'oses totaux de 54% pour PNDA 4, 46% pour PNDH et 72% pour PNDA 0,5. Parmi les oses, 35,1% PNDA 4, 40 % pour PNDH et 56% pour PNDA 0,5, sont des oses neutres. Les protéines comme un deuxième constituant majeure des extraits brut des polysaccharides dont 23,5% pour PNDA 4, 17,55% pour PNDH et 21,55% pour PNDA 0,5.

L'activité anticoagulante mesurée par le test de temps de céphaline activée (TCA) alors que les trois extraits polysaccharidiques "PNDA0,5, PNDA4 et PNDH" ne montrent pas d'activité significative par rapport au contrôle positif.

L'activité antioxydante des trois extraits testés par deux méthodes DPPH et FRAP à une concentration de 100µg/µl dont ; le DPPH montre un pouvoir antioxydant allant jusqu'à 67,14% pour l'extrait de PNDH.

L'effet inhibiteur de la dénaturation d'albumine de l'oeuf en fonction des différentes concentrations d'extrait polysaccharidiques de noyaux de dattes Deglet-nour donne un taux atteint de 80% pour l'extrait PNDA4

L'activité hémolytique des trois extraits polysaccharidiques ; le PNDH expose un effet protecteur d'hémolyse le plus élevée avec pourcentage de hémolyse 5,45%.

Les extraits étudiés n'ont aucune action antibactérienne sur les souches bactériennes *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*.



Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Abirami A., Gunasekaran N., & Perumal S., 2014- In vitro antioxidant, anti- diabetic, cholinesterase and tyrosine inhibitory potential of fresh juice from Citrus hystrix and C. maxima fruits. *Food Science and Human Wellness*, (03):18-22.
2. ACOURENE S., TAMA M., 1997- Caractérisation physicochimique des principaux cultivars de datte de la région de Ziban. *Revue recherche Agronomique*, Ed. INRAA, N° 1, 59-66 pp.
3. Acourene S., Tama M., 1997. Caractérisation physicochimique des principaux cultivars de datte de la région de Ziban. *Revue recherche Agronomique*, Ed. INRAA, N° 1, pp. 59-66.
4. Addoun, A., Merzoug, Z. & Belhachemi, M. (2000). Préparation et caractérisation de matériaux a Gand pouvoir adsorbant. Thèse magistère.
5. ADRAR, I. (2016). Utilisation des noyaux de dattes pour l'élimination des ion Fe²⁺. Tiziouzou: Université Mouloud Mammeroi.
6. Alabbasy H. M., Abdul Razak R. K., Al Abdullah B. Y., 2013.- Determination of vitamins, phenolic compounds and flavonoids in vinegars produced from various s
7. Alais C, Linden G, et Miclo L. (2008). *Biochimie alimentaire*. 6eme Ed: Dunod.P: 40.
8. ALBERT L., 1998- La santé par les fruits. Ed. VEECHI. 44-74pp.
9. Al-Farsi A.M., Lee C.Y., 2008. Optimization of phenolics and dietary fibre extraction from date seeds. *Food Chemistry*, vol.108, pp. 977-985.
10. Al-Farsi M., Alasalvar C., Al-Abid C.M., Al-Shoaily K., Mansorah Al-Amry., Alrawahy F., (2007). Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and there byproducts. *Food Chemistry*, vol. 104, pp.943-947.
11. Algérienne. Mémoire d'Ingénieur agronomies, INA. El-Harrach, Alger. 133p. médicinales. 4ième Ed. Lavoisier, 1268p.
12. Alhamed, Y. A. (2009). Adsorption kinetics and performance of packed bed adsorber for phenol removal using activated carbon from dates stones., *J .hazard*
13. Al-hooti S., Sidhus S. and Gabazard H., 1998. Chemical composition of seeds of date fruit cultivars of United Arab Emirates. *Food Chem. Technol.*, 35: 44-46.
14. Almana H.A., Mahmoud R.M., (1994). Palme date seeds as an alternative source of dietary fibre in saudi bread. *Ecology of food and nutrition*, vol. 32, pp. 261- 270.
15. Al-Qarawi A.A., Abdel-Rahman H., Ali B.H., Mousa., H.M., El-Mougy S.A., 2005. The ameliorative effect of dates (*Phoenix dactylifera* L.) on ethanol-induced gastric ulcer in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, vol.98, pp. 313- 317.
16. AL-SHAHIB W., MARSHALL R.J., 2003- The fruit of the date palm: it's possible use as

- the best food for the future International Journal of Food Sciences and Nutrition, 54, 247-259 pp.
17. Amellal H., 2008. Aptitude technologiques de quelques variétés communes de dattes, ANAT, 2009-Schéma directeur des ressources en eau . Wilaya de Biskra . Rapport de synthèse, 100 p.
 18. Anonyme a, 2010 – A la découverte des insectes
 19. Athukorala Y., Jung W K., Vasanthan T., Jeon Y. J., 2006.- An anticoagulative polysaccharide from an enzymatic hydrolysate of *Ecklonia cava*. Carbohydrate Polymers, vol. 66: 184-191.
 20. BAKKAYE S., 2006- Lexique phœnicicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA
 21. 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 the date fruits (*Phoenix dactylifera* L.). Food Research International, 44: 1812-1822.
 22. Baliga M.S., Baliga B. R.V., Kandathil S. M., Bhat H.P., Vayalil P. K., - A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (*Phoenix dactylifera* L.) Food Research International. Food Research International, Volume 44, Issue 7, Pages 1812-1822
 23. Barreveld W H., 1993. Date Palm Products. Agricultural Services Bulletin, N° 101, FAO, Rome, 39p.
 24. Beamont S. (2005). Objectif concours PCEM1 Biochimie. Dunod, Paris. P : 43.
 25. Beamont S. (2015). Biochimie. UA1. 1^{ère} année santé. 4^{ème} Ed: Ediscience. P:52.
 26. BELGUEDJ M., TRICHINE A., GUERRADI M., 2008- le cultivar du palmier dattier dans les oasis de GHARDAIA (Algérie). INRAA El-Harrach. Alger 96p.
 27. BEN ABBES, F. (2011). Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « *Phoenix dactylifera* L. ». setif: université Ferhat Abbas.
 28. BEN ABBES, F. (2011). Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « *Phoenix dactylifera* L. ». setif: université Ferhat Abbas.
 29. BENCHABANE A., MEFTAH F., SAADI A., 1995- (a) Les composés pariétaux de la datte au cours de la maturation. Options méditerranéens : série A. séminaires méditerranéens ; n° : 28.
 30. Benjamin Petera ,2017. Extraction et caractérisations (structurale et physico- chimique) de polysaccharides hydrosolubles issus de cladodes de *Cereus triangularis*. HAL Id: tel-01548829 <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01548829>.
 31. Berg J M, Tymoczko J L, Stryer L , Gregory J, et Gatte Jr. (2012). Biochimie .6^{ème} Ed: Medicine sciences publications. P: 328.
 32. Besbes S, Christophe Blecker, Claude Deroanne, Neila Bahloul, Georges Lognay,

- Noureddine Drira Et Hamadi Attia., (2004) b. Date seed oil phenolic, tocopherol and Sterol profiles'. *Journal of Food Lipides*, vol. 11, pp. 251–265.
33. Besbes S., Blecker C., Deroanne C., Drira N E., Attia H., 2004. - Date seeds: chemical composition and characteristic profiles of the lipid fraction. *Food Chemistry*, volume 84 pages 577–584.
34. BESBES, S., & al. (2005). Heating effects on some quality characteristics of date seed oil. *Food chemistry*, vol. 91, pp. 469-476.
35. Besbes, S., Blecker, C., Deroanne, C., Lognay, G., Drira, N. E., & Attia, H. (2005). Heating effects on some quality characteristics of date seed oil. *Food Chemistry*, 91(3), 469-476.
36. Biriganine G., Vray B., Vercruyssen V., Vanhaelen-Fastre R., Vanhaelen M. et Duez P., 2004.- Polysaccharides extracted from the leaves of *Plantago palmata*
37. Bleicher-Bardeletti F, Duclos b, et Vamecq J. (2014). *Biochimie tout le cours en fibres hience*. Paces- UE1 –CARES. Dunod. P : 30-33.
38. BOOIJ I., PIOMBO G., RISTERUCCI J. M., COUPE M., THOMAS D., FERRY M.,
39. BOUAL Zakaria¹, KEMASSI Abdellah¹, MICHAUD Philippe
40. Bouanani, S; Zeggar, M ; Alouadi, S., (2007). Valorisation des noyaux de dattes (*Phoenix dactylifera*) variété Degla Baida par fractionnement des polysaccharides. *Revue des régions arides*, 2007, pp. 40-45.
41. Bouchelta C., Mohamed S.M., Odile B., Jean –Pierre B. , (2008). Preparation and characterization of activated carbon from date stones by physical activation with steam. *J. Anal. App. pyrolysis* 82, 70_77.
42. Boudechiche, L., Araba, A., Tahar, A., Ouzrout, R., (2009).- Etude de la composition chimique des noyaux de dattes en vue d'une incorporation en alimentation animale. Institut d'Agronomie Centre Universitaire d'El Tarf, B.P 73, 36000. Algérie.
43. BOUGHNOU. N., 1988, «essai de production du vinaigre a partir des déchets de dattes.» thèse magister, institut national d'agronomie, El Harrach.
44. BOUSDIRA K., 2007- Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse : caractérisation morphologique et biochimique des dattes de cultivars les plus connus de la région du Mzab, classification et évaluation de la qualité. Thèse Mag. Dép. Technologie alimentaire. Uni. Boumerdès. 123pp.
45. brachypus. *Carbohydrate Polymers*, Volume 127, Pages 94-100.
46. Bradford M M., 1976.- A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding. *Analytical biochemistry*, vol. 72: 248-254.

47. Brudieux V., 2007.- Extraction, modification enzymatique et caractérisation chimique de nouvelles structures pectiques. A l'occasion de la relation structure/activité à la dermocosmétique. Thèse de Doctorat, Université de Limoges, 220p.
48. Bruneton J. (2009). Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales. 4^{ème} Ed : Lavoisier.P : 45.
49. Cai W., Xu H., Xie L., Sun J., Sun T., Wu X., Fu Q.,2016.-Purification, characterization and in vitro anticoagulant activity.
50. CHAIBI N., 2002- Potentialités androgénétiques du palmier dattier Phoenix
51. Chaira N., Ferchichi A., Mrabet A., Sghairoun M., . -(2007) Chemical Composition of the Flesh and the Pit of Date Palm Fruit and Radical Scavenging Activity of Their Extracts. Pakistan Journal of Biological Sciences.2202-2207p. characterization approach. Carbohydrate Polymers, vol. 116: 215-222.
52. Chen Y., Song M., Wang Y., XIONG W., ZENG L., ZHANG S., XU M., DU H., LIU J., WANG D., WU Y., HU Y., 2015.- The anti-DHAV activities of Astragalus polysaccharide and its sulfate compared with those of BSRPS and its sulfate. Carbohydrate Polymers, vol. 117: 339–345.
53. Chen Z. G., Zhang D. N., Zhu Q., Yang Q. H., Han Y. B., 2014.- Purification, preliminary characterization and in vitro immunomodulatory activity of tiger lily polysaccharide. Carbohydrate Polymers, vol. 106: 217-222.
54. CHERIF B., BOURAS N., OUMOUNA M., OULD EL HADJ M. D., HOLTZ
55. CHEVALIER A.,1952-Recherches sur le *phoenix* africain .Rev Internet Bot Appl Agric Trop,pp :355-356.
56. CHEVALIER F., CHOBERT J.M., GENOT C. and HAERTLE T. (2001). Scavenging of free radicals, antimicrobial, and cytotoxic activities of the Maillard reaction products of α -lactoglobulin glycosylated with several sugars.*J. Agr. Food Chem.*, 49, 5031–5038.
57. CHNITI, S. (2015). Optimisation de la bioproduction d'éthanol par valorisation des refus de l'industrie de conditionnement des dattes. Rennes: Hal id.
58. Composition of date Varieties as influenced by the stage of ripening. FoodChem., 54:
59. cosmétique desoin. Mémoire de magistère spécialité génie alimentaire, université de Boumerdes, p. 4, 9,10, 34, 36.
60. CUQ J L. (2006). Biochimie des protéines. Département Sciences et Technologies des Industries Alimentaire université de Montpellier. Pp6.
61. dactylifera L et culture in vitro d'anthères. Biotechnologie Agron Soc Environ.6
62. Dammak I., Ben Abdallah F., Boudaya S., Besbes S., Keskes L., El Gaied A., Turki H., Attia H., Hentati B., 2007. Date seed oil limit oxidative injuries induced by hydrogen

- peroxide in human skin organ. *BioFactors*, vol. 29, pp. 137-145.
63. D'Asphodelus tenuifolius CAVAN (LILIACEAE): EFFET PRÉBIOTIQUE DES OLIGOSACCHARIDES ISSUS DE L'HYDROLYSE DES et OULD EL HADJ Mohammed Didi1,2011. CARACTÉRISATION PARTIELLE DES POLYSACCHARIDES HYDROSOLUBLES DES FEUILLES.
64. DAWSON R.H.W., ATEN A., 1963 - Récolte et conditionnement des dattes. Organisation du Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Ed, FAO, Rome, Italie. P397.
65. Delaunay J. (1988). Biochimie. Hermann Editeurs des sciences des Arts. P : 75. des polysaccharides des noyaux des dattes ; variété Ghars, Diplôme de MAGISTER.
66. Devshony S., Eteshola E., Shani A., 1992. Characteristics and Some Potential applications of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Seeds and Seed Oil. *J.A.O.C.S.*, vol. 69, N°6, pp.595-597.
67. Dhanes B, Mhooper. N, et Houghton J D. (2000). Essentiel en biochimie. P:258.
68. Ding H. H., Cui S. W., Goff H. D., Wang Q., Chen J., Han N. F., 2014.- Soluble polysaccharides from flaxseed kernel as a new source of dietary fibres: Extraction and physicochemical characterization. *Food Research International*, vol. 56: 166-173.
69. DJERBI M., 1994- Précis de phoeniculteurs. FAO, 192 p.
70. Djouab A., 2007. Préparation et incorporation dans la margarine d'un extrait de dattes des variétés sèches. Mémoire de magistère, Université M'hamed Bougara
71. Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. D., Rebers P. A., Smith F., 1956.- Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.*, vol. 28: 350-356.
72. El Nemer A., Khaled A., Abdelwahab O., El-Sikaily A., (2007). Treatment of wastewater containing toxic chromium using new activated carbon developed from date palm seed. *J. Hazard. Mater.* doi:10.1016/j.jhazmat.2007.06.091 (inpress).
73. ELHOUMAIZI M., SAAIDI M., OIHABI A., CILAS C., 2002- Phenotypic diversity of date-palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) from Morocco. *Genet. Resource. Corp. Evolved* 49, 483–490 pp.
74. El-Shazly K., Ibrahim E.A., Karam H ;A., 2009. Nutritional Value of Date Seeds for sheep. *J Anim Sci* 1963.22:894-897.
75. ESPIARD E., 2002- Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc- Lavoisier, 360 p.
76. ESTANOVE P., 1990- Note technique : Valorisation de la datte. In Options méditerranéennes, série A, N°11. Systèmes agricoles oasiens. Ed. CIHEAM, 301-318 pp.

77. FAO., 2010- Organisation Des Notions Unies Pour L'alimentation et L'agriculture
78. FAVIER J.C., IRELAND R.J., LAUSSUCQ C., et FEINBERG M., 1993- Répertoire général des aliments. table de composition des fruits exotiques, fruits de cueillette d'Afrique. Tome III, Ed. ORSTOM EDITIONS, LAVOISIER, INRA EDITIONS, 27-28 pp.
79. FERREIRA I., BAPTISTA P., VILAS-BOAS M., BARROS , 2007. Free-radical scavenging capacity and reducing power of wild edible mushrooms from northeast Portugal: Individual cap and stipe activity. Food chemistry, vol. 100 (4), 1511-1516.
80. formulation d'un yaourt naturellement sucre et aromatisé. Thèse doctorat, université M'hamed Bougara -Boumerdes.
81. Gazengel J M., Orecchioni A M.,2013. - Le préparateur en pharmacie (Coll. Guide Théorique et Pratique), Ed LAVOISIER 2^{ème} Éd. Paris,1761 p.
82. GHANIA Ahmed ,2015. Extraction, caractérisation partielle et activitésbiologiques
83. GHAZI F., SAHRAOUI S., 2005-Evolution des composés phénoliques et des
84. GILLES P., 2000- Cultiver le palmier dattier .Ed. CIRAS, 110 p
85. Harun N H., Septama A W., Jantan I., 2015.- Immunomodulatory effects of selected Malaysian plants on the CD18/11a expression and phagocytosis activities of leukocytes. Asian Pac J Trop Biomed, vol. 5(1): 48- 53.
86. Hennen G. (2006). Biochimie approche bioénergétique et médicale. 4^{ème} Ed :Dunod. P : 17-18.
87. Hook induce nitric oxide and tumor necrosis factor- α production by interferon- γ -activated macrophages. Nitric oxide, vol.12: 1-8.
88. Hu H., Liang H., Wu Y.,2015. - Isolation, purification and
89. Hu J, Jia X., Fang X., Li P., He C., Chen M., .2016–Ultrasonic extraction, antioxidant and anticancer activities of novel polysaccharides from Chuanxiongrhizome International Journal of Biological Macromolecules, Volume 85, Pages277-284.
90. Huang S.Q., Ning Z X., 2010.- Extraction of polysaccharide from Ganoderma lucidum and its immune enhancement activity. International Journal of Biological Macromolecules, Volume 47, Issue 3, Pages 336-341.
91. IMAD A., ABDUL WAHAB K. A et ROBINSON R. K., 1995-Chemical
92. Ishrud O., Zahid M., Zhou H., Pan Y. (2001) - A water-soluble galactomannan from the seeds of Phoenix dactylifera L. Carbohydrate Research, Volume 335, Issue 4, Pages 297-301.
93. Ishurd O., Ali Y., Wei W., Bashir. F., Ali A., Ashour A., Pan Y.(2003). - An alkali-

- soluble heteroxylyan from seeds of *Phoenix dactylifera* L. *Carbohydrate Research*, Volume 338, Issue 15, Pages 1609-1612.
94. Jassim S.A. A., Naji M.A., 2007. In vitro Evaluation of the Antiviral Activity of an Extract of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Pits on a *Pseudomonas* Phage. General Authority for Health Services for the Emirate of Abu Dhabi *Journal of Ethnopharmacology*, vol.98, pp. 313-317.
95. KHALI, M., & al. (2015). Effet de l'incorporation de noyaux de dattes sur les caractéristiques technologiques et fonctionnelles de la farine de blé tendre. *Revue « nature & technologie »*. B- sciences agronomiques et biologiques, n°12, 16-26.
96. Khalid .S, Khalid. N, R. S. Khan, H. Ahmed and A. Ahmad, A review on chemistry and pharmacology of Ajwa date fruit and pit, *Trends Food Sci. Technol.*, 2017,63,60–69.
97. Kupier-Goodman, T., & Scott, P. (1989). Risk assessment of the mycotoxin
98. l'incorporation de noyaux de dattes sur les caractéristiques technologiques et fonctionnelles de la farine de blé tendre. *Nature & Technology*, Département de Biologie, Faculté des Sciences Agrovétérinaires et Biologiques, Université Saad DAHLAB, B.P. 270 - 09000, Algérie ,
99. Laghouiter Oum Kelthoum (2018) Valorisation phytochimique des noyaux de quelques variétés du Palmier dattier de l'Algérie (Metlili). Thèse Doctorat en sciences université de Laghouat.
100. Lecheb F. (2010).- Extraction et caractérisation phyco-chimique et biologique de la matière grasse du noyau des dattes : essai d'incorporation dans une crème cosmétique de soin. Thèse Magister, Université M'HAMED BOUGARA, Boumerdès. 114 p.
101. Lecheb F., Benamara S., Gougam H., Enhancement of the antioxidant activity of a byproduct (*Phoenix dactylifera* L.) from the Agri-food industry, *Algerian J. Env. Sc.*
102. Lee J.B., Takeshita A., Hayashi K., Hayashi T., 2011. - Structures and antiviral activities of polysaccharides from *Sargassum trichophyllum*. *Carbohydrate Polymers*, Volume 86, Issue 2, Pages 995-999.
103. Louisot P. (1989). *Biochimie générale et médicale*. Ed : SIMEP. P : 112.
104. M. D. and SABAOU N, 2014. ETHNO-PHARMACOLOGICAL USE AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF TRADITIONAL DATE VINEGAR OF GHARDAÏA; Université Saâd Dahleb de Blida, Ouled Yaiche, Blida 09000, Algeria.
105. M. et Duez P., 2004.- Polysaccharides extracted from the leaves of *Plantago palmata* Hook induce nitric oxide and tumor necrosis factor- α production by interferon- γ -activated macrophages. *Nitric oxide*, vol.12: 1-8.
106. MAKHLOUFI A., 2010- Etude des activités antimicrobienne et antioxydants de deux

- plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Mémoire de obtenir le grade de doctorat d'état en biologie. université Aboubaker Belkaid. Bechar.166P.
- 107.MATALLAH M., 1970- Contribution à la valorisation de la datte, algérienne.Mémoire d'Ingénieur agronomies, INA. El-Harrach, Alger.133p.
- 108.Mei Y., Zhu H., Hu Q., Liu Y., Zhao S., Peng N., Liang Y.,2015 .- A novel polysaccharide from mycelia of cultured *Phellinus linteus* displays antitumor activity through apoptosis. *Carbohydrate Polymers*, vol. 124: 90-97.
- 109.Meng X, Liang H, Luo L.,2016 - Antitumor polysaccharides from mushrooms: a review on the structural characteristics, antitumor mechanisms and immunomodulating activities. *Carbohydrate Research*, Volume 424, Pages30-41.
- 110.Monsigny M., Petit C., Roche A.C.,1988. – Colorimetric determination of neutral sugars by a resorcinol sulfuric acids micromethod. *Analytical biochemistry*, vol. 175: 525-530.
- 111.Moussard. (2006). *Biochimie et biologie moléculaire*. UE1 première année des études de santé, Boecla. P : 57-60.
- 112.Munier P.(1973) - *Le palmier dattier, techniques agricoles et productions tropicales*. Ed maison neuve et la rosse, Paris, 221 p.
- 113.MUNIER P., 1973-*Le palmier dattier*. Ed G-P Maisonneuve, la rose. Paris.DAWSON V H W., 1963- *Récolte et conditionnement des dattes*. FAOROME.
- 114.Mustapha Khali,a Zahida Boussena,b Lynda Boutekrabtb ,2013. Effet de
- 115.NABAVI S.F., NABAVI S.M., HELLIO C., ALINEZHAD H., ZARE M., AZIMI R., BAHAFAR R., 2012. Antioxidant and antihemolytic activities of methanol extract of *Hyssopus angustifolius*. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, vol. 85, (2): 1-4.
- 116.NOUI y., 2007- caractérisation physico-chimique comparative des deux principaux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla. Mémoire de magister, université Mohamed BOUGUERA - Boumerdès, 112 p.
- 117.ochratoxin A. *Biomedical and environmental sciences: BES*, 2(3), 179-248. of polysaccharides from *Gentiana scabra* Bunge roots. *Carbohydrate Polymers*, Volume 140, Pages 308-313.
- 118.Osman M. F., Ben Zayed A. A., Alhadrami G. A.(1999). Sulfuric acid treated date pits as dietary ingredients in tilapia (*oreochromis niloticus*) diets. *Bioresource Technology* 620-627.
- 119.OUCHEMOUKH S., HACHOUD S., BOUDRAHAM H., MOKRANI A., LOUAILECHE H., 2012. Antioxidant activities of some dried fruits consumed in Algeria. *Food Science and Technologie*, vol. 49 (2): 329- 332.;

- 120.OULAMARA H., 2001- Essai d'incorporation de la farine de date en panification. Mémoire magister. IN.T.A.A .Constantine, P90.
- 121.Owen, P.L., Johns, T., 1999. Xanthine oxidase inhibitory activity of north eastern North American plant remedies used for gout. *Journal of Ethnopharmacology*, vol.64, pp. 149-160.
- 122.OYAIZU M., 1986. Studies on products of browning reaction: Antioxidant activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. *Jpn J Nutr* , vol. 44:307-315.
- 123.Pawlaczyk, I., Czerchawski, L., Kuliczkowski, W., Karolko, B., Pilecki, W., Witkiewicz, W., Gancarz, R. (2011) Anticoagulant and anti-platelet activity of polyphenolic-polysaccharide preparation isolated from the medicinal plant *Erigeron canadensis* L. *Thrombosis Research*, 127:328-340.
- 124.Pawlaczyk, I., Czerchawski, L., Pilecki, W., Lamer-Zarawska, E., Gancarz, R. (2009) Polyphenolic polysaccharide compounds from selected medicinal plants of Asteraceae and Rosaceae families: Chemical characterization and blood anticoagulant activity. *Carbohydrate Polymers*, 77: 568-575.
- 125.Pereira J G., Mesquita J X., Aragão K S., Franco Á X., Souza M H L P ., BritoTV., Dias J M., Silva R O., Medeiros J V R., Oliveira J S., Abreu C M W S., De Paula R C., Barbosa A L., Freitas A L P., 2014 .-Polysaccharides isolated from *Digenea simplex* inhibit inflammatory and nociceptive responses *Carbohydrate Polymers*, Volume 108, Pages 17-25.
- 126.physiologie. Ed. INC, 5 ème Edition, 688-693 pp.
- 127.Pinto M., Coelho E., Nunes A., Brandão T., Coimbra M. A., 2015.- Valuation of brewers spent yeast polysaccharides: A structural
- 128.POLYSACCHARIDES. Algerian Journal of Arid Environment "AJAE" Volume 1, Numéro 2, Pages 52-60.
- 129.Popovici C., Saykova I., Tylkowski B., 2009.- Evaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre D H. *Revue de génie industriel*, vol.4: 25-39.
- 130.Quentin F, Gallet P, Guillolon M, et Quintard B. (2011). *Biochimie En 83 fiches*. Dunod, paris. P : 152.
- 131.Rahman M.S, Kasapis S, Al-Kharusi N.S.Z, Al-Marhubi I.M, Khan A.J.(2007). Composition characterisation and thermal transition of date pits powders. *Journal of Food Engineering*, vol.80, pp.1– 10.
- 132.RAZI M., 1993-Contribution à l'étude de la valeur nutritive du jus de dattes de quatre variétés molles « Ghars, Litima, Tansilt et Takermoust » en comparaison avec le miel d'abeilles. Mémoire d'Ingénieur, I.T.D.A.S, OUAREGLA.66p.
- 133.REYNES M., BOUABIDI H PIOMBO G., RISTERUCCI A.M., 1994- Caractérisation

- des principales variétés de dattes cultivées dans la région du Djérid en Tunisie. *Fruit*, 49, (4), 289-298 pp.
134. Richarde R. (1972). *Elements de biologie végétale*. Fou Cher, Paris, 164 p.
135. Sablonnière B avec des enseignants de médecine et le collège national des facultés. (2006). *Biochimie et biologie moléculaire*. Omniscience. P : 78-79.
136. Sáenz C., Sepúlveda E., Matsuhira E., 2004. *Opuntia spp. Mucilages : A functional component with industrial perspectives*. *Journal of Arid Environment* 57 : 275-290.
137. SIBOUKEUR O., 1997- *Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes*. Thèse de Magister, INA. El-Harrach, Alger, 106 p.
138. Svoboda P., Hampson J.B., 1999. *Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory and other related pharmacological activities*. Plant Biology Department, SAC Auchincruive, Ayr, Scotland, UK., KA6 5HW.
139. Tantbouchet et Hamraia. *Mémoire d'Ingénieur*. Institute national d'agronomie. Alger, *Technology*, 6:2 (2020) 1388-1395.
140. Thaipong K., Boonprakob U., Crosby K., Cisneros-Zevallos L., Hawkins Byrne D., 2006. - *Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts*. *Journal of Food Composition and Analysis*, vol. 19: 669-675.
141. Thaipong K., Boonprakob U., Crosby K., Cisneros-Zevallos L., Hawkins Byrne D., 2006. - *Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts*. *Journal of Food Composition and Analysis*, vol. 19: 669-675.
142. TORTORA G.J. et ANAGNOSTAKOS N.P., 1987- *Principes d'anatomie*.
143. TOUTAIN G., 1979- *Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement*. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.
144. Ueno Y., Okamoto Y., Yamauchi R., Kato K., 1982.- *An antitumor activity of the alkali-soluble polysaccharides (and its derivatives) obtained from the sclerotia of *Grifora umbellata* (Fr.) Pilát*, *Carbohydrate Research*, Volume 101, Issue 1, Pages 160-167.
145. Uhl, N.W., Diansfield, J., (1987). *Genera Palmarum. A classification of palms based on the Work of Harold E. Moore, Jr.* Allen Press.
146. Voet D et Voet J. G. (1998). *Biochimie*. Hermam Editeurs des sciences et des Arts. P: 75.
147. Voet D et Voet J. G. (2007). *Biochimie 2ème Ed*: Boeck. P: 362-366.
148. Weil J. (1997). *Biochimie général*. 8ème ed. Masson, paris. P : 164.
149. Weil. J. (2009). *Biochimie générale* .11ème Ed : Dunod. P : 213-215.

150. Xia Y., Kuang H., Yang B., Wang Q., Liang J., Sun Y., Wang Y., 2011.- Optimum extraction of acidic polysaccharides from the stem of *Ephedra sinica* Stapf by Box–Behnken statistical design and its anticomplement activity. *Carbohydrate Polymers*, Volume 84, Issue 1, Pages 282 -291.
151. YAHIAOUI., 1998- Caractérisation physico-chimique et l'évolution du brunissement de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Thèse de Magister, INA. El-Harrach, Alger, 103 p.
152. Zahida BOUSSENA et Mustapha KHALI, 2016. Extraction et composition chimique d'huile de noyaux de dattes algériennes, *Nutr. Santé*, Vol.05 N°02: 100-106.
153. Zhang W., Xu P., Zhang H., 2015.- Pectin in cancer therapy: A review. *Trends in Food Science & Technology*. Article in press, 1-14.
154. Zhao B., Zhang J., Guo X., Wang J., 2014 .- Microwave-assisted extraction, chemical characterization of polysaccharides from *Lilium davidii* var. *unicolor* Salisb and its antioxidant activities evaluation. *Food Hydrocolloids*, vol. 31: 346-356.



Annexes

Annexe 1



Etuve



Spectrophotomètre UV visible



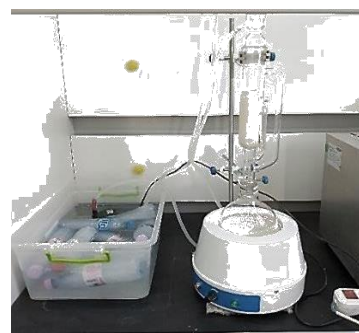
Centrifugeuse



PH mètre



Rotavapor



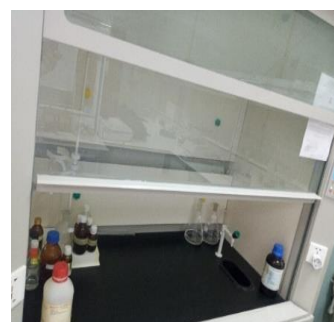
l'Appareil Soxhlet



Le Vortex



Agitateur magnétique



Hotte



Hotte microbienne



Bain marie



Balance de précision

Figure 19. Les différents appareils utilisés

Annexe 2

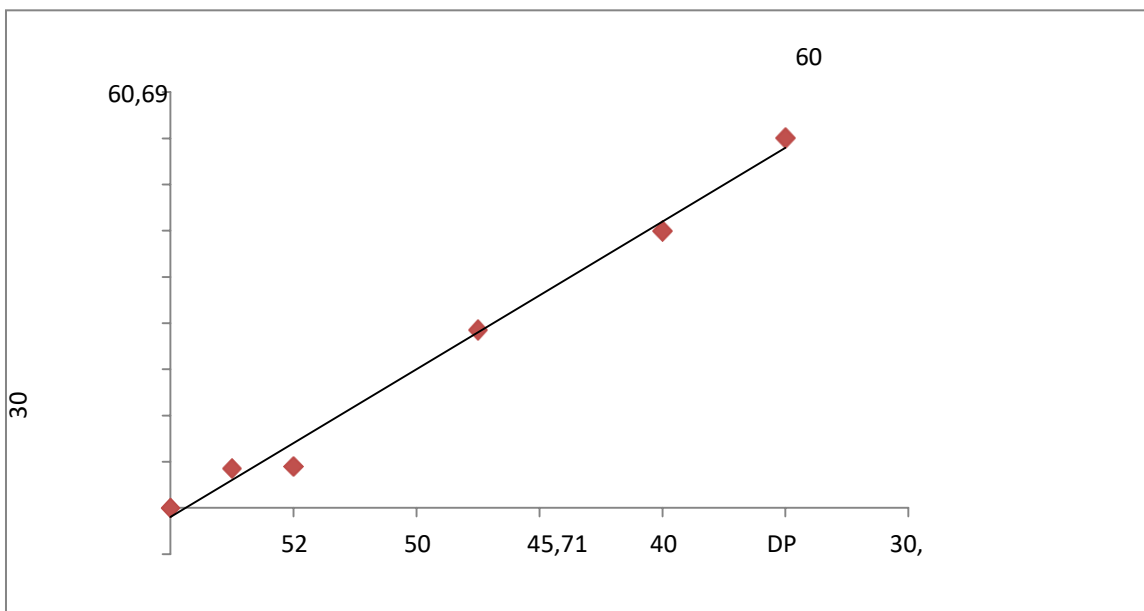


Figure 20. Courbe d'étalonnage des oses totaux (glucose)

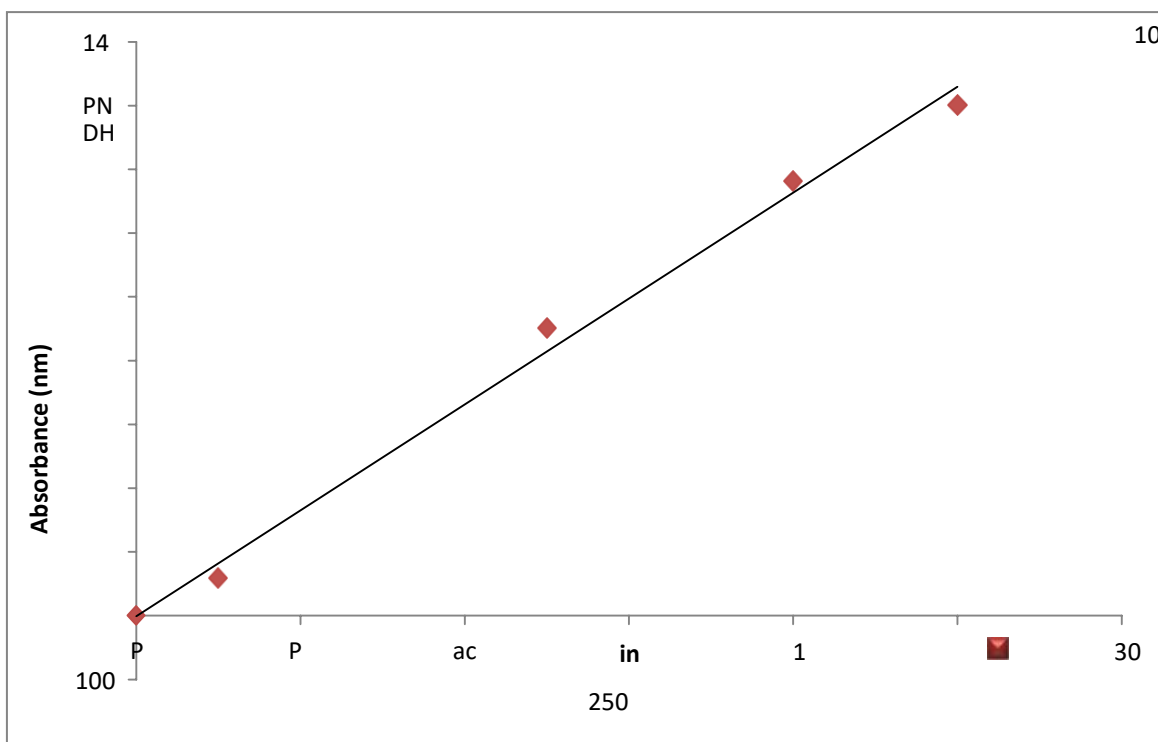


Figure 21. Courbe d'étalonnage des oses neutres (glucose)



Annexe 3

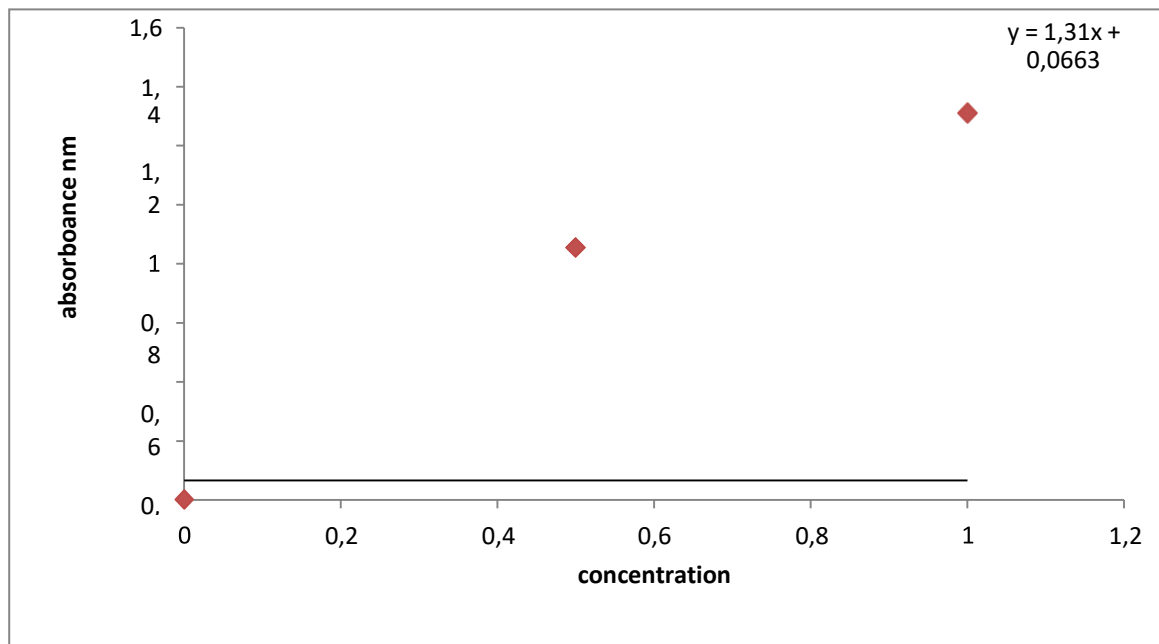


Figure 22. Courbe d'étalonnage des protéines (BSA) la méthode de BRADFORD

Annexe 4

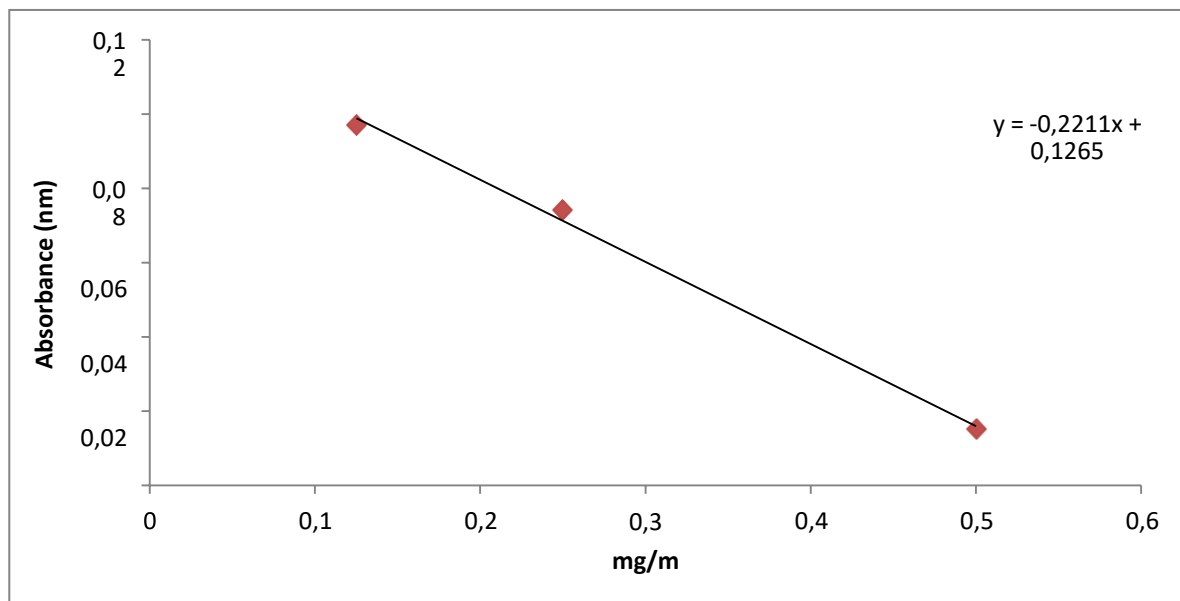


Figure 24. Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique pour le test de FRAP.

Annexe 5

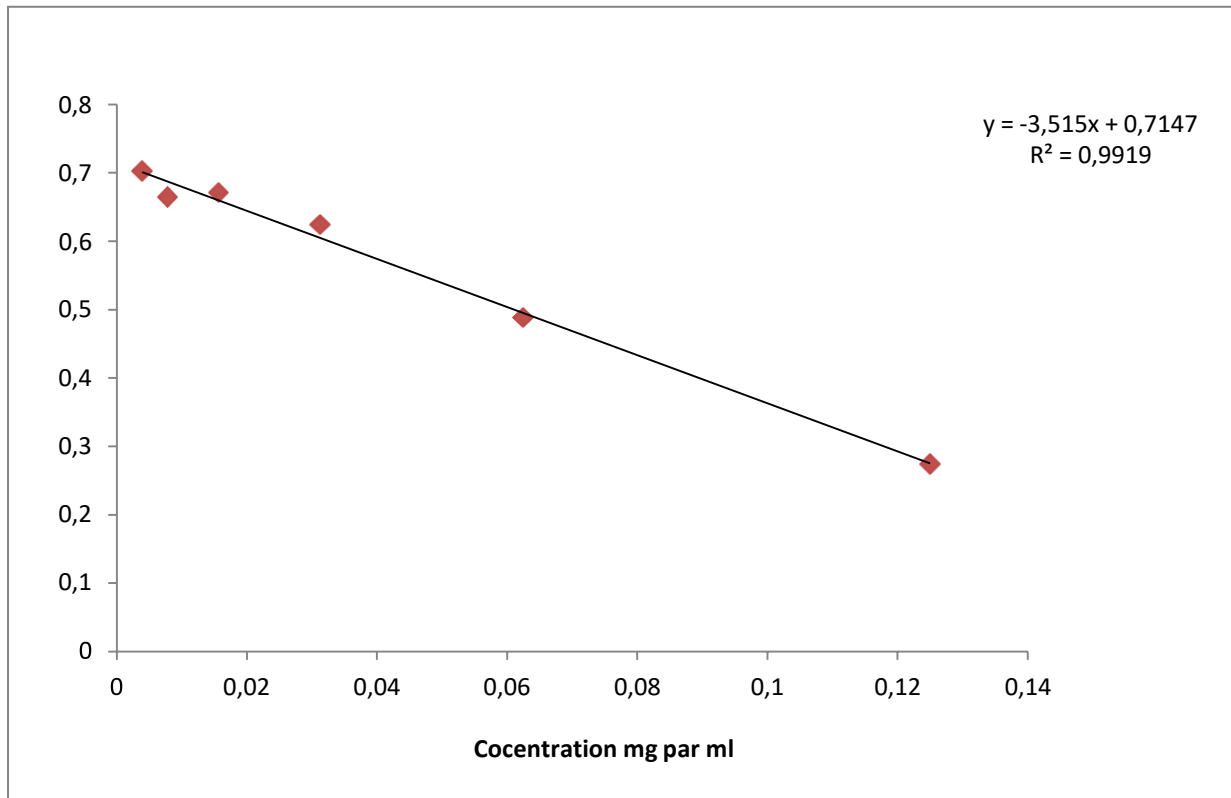


Figure 25. Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique pour le test de DPPH

Annexe 6

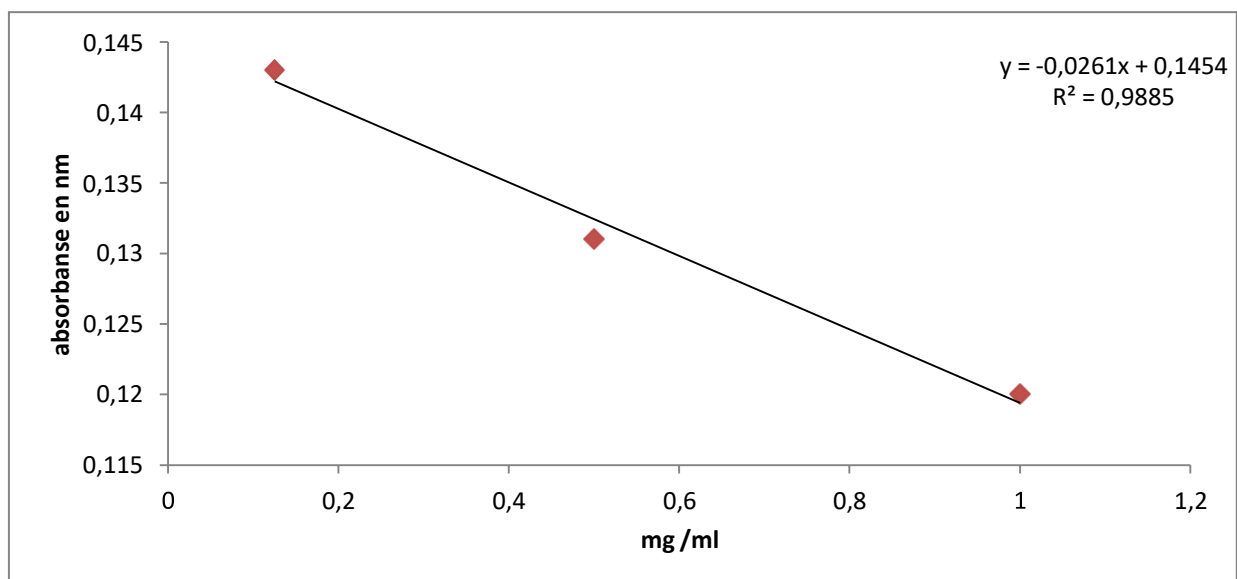


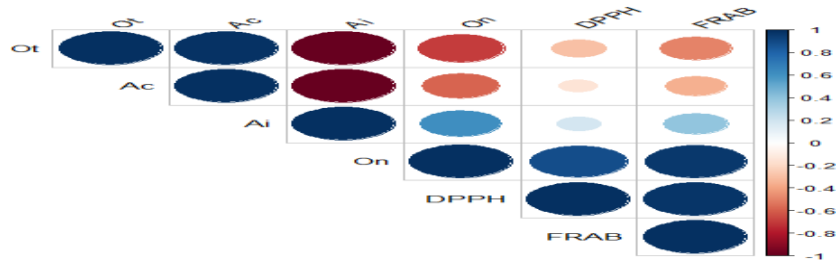
Figure 26. Courbe d'étalonnage du diclofénac pour le test inflammatoire

Annexe 7

Matrice de corrélation (OT%: oses totaux, ON%: oses neutres, AC : Anti-coagulation, , AI : anti-inflammatoire, DPPH: test 2,2-diphényle-1-picrylhydrazyle, FRAP: test de Test de Ferric Reducing Antioxydant Power), Hr: hydrosoluble, A4r: alcalisoluble 4M , A0,5: alcalisoluble 0,5M.

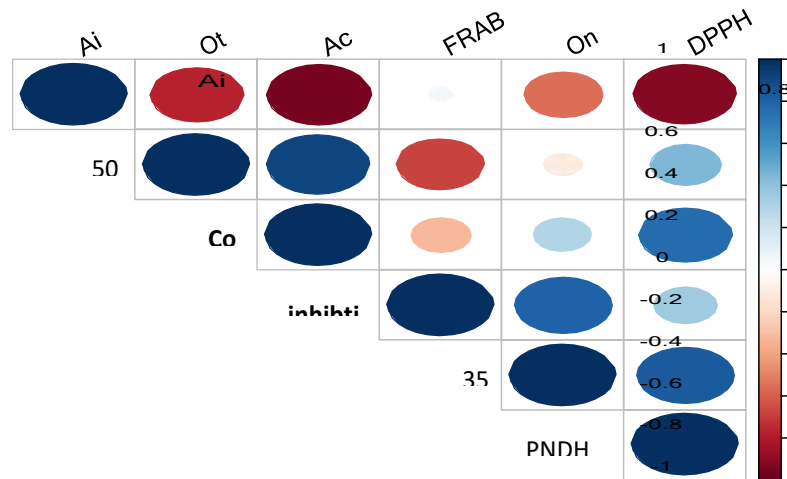
	OT	ON	DPPH	FRAB	AC	AI
Hr3	24.624	50.5	64.71	55.41	21.4	28.2
Hr2	43.625	20.125	49.42	26.4	30	11.11
Hr1	46	40	67.14	52.38	33	6.25

	OT	ON	DPPH	FRAP	AC	AI
OT	1.0000000	- 0.6956498	- 0.2909788	- 0.4944641	0.9887342	- 0.9938638
ON	-0.6956498	1.0000000	0.8897157	0.9683893	- 0.5802840	0.6119203
DPPH	-0.2909788	0.8897157	1.0000000	0.9754660	- 0.1444955	0.1833685
FRAP	-0.4944641	0.9683893	0.9754660	1.0000000	- 0.3587903	0.3952871
AC	0.9887342	- 0.5802840	- 0.1444955	- 0.3587903	1.0000000	- 0.9992236
AI	- 0.9938638	0.6119203	0.1833685	0.3952871	- 0.9992236	1.0000000



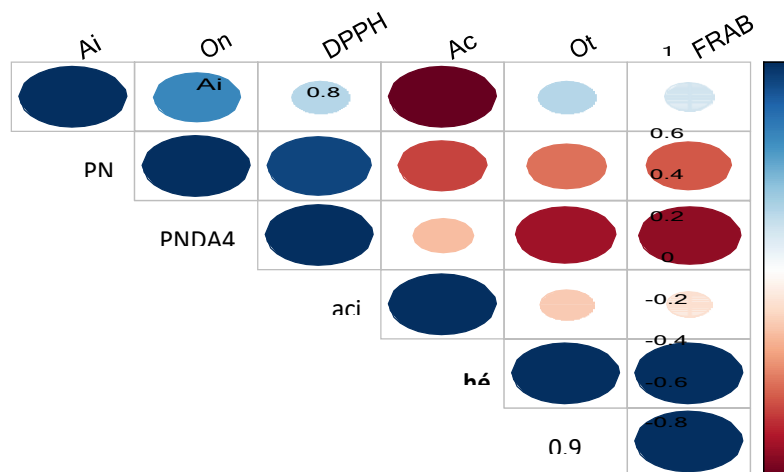
	OT	ON	DPPH H	FRAP	AC	AI
A0.5r3	71.5	77.625	54.28	29	28	51.28
A0.5r2	78.87	56.125	39.85	39.82	31	43.75
A0.5r1	72	56	45.71	30.73	41.9	11.11

	OT	ON	DPPH	FRAP	AC	AI
OT	1.0000000	-0.5474550	-0.8414347	0.9960743	-0.2535250	0.2817414
ON	-0.5474550	1.0000000	0.9128389	-0.6193833	-0.6707012	0.6486945
DPPH	-0.8414347	0.9128389	1.0000000	-0.8859646	-0.3093799	0.2814020
FRAP	0.9960743	-0.6193833	-0.8859646	1.0000000	-0.1669009	0.1957004
AC	-0.2535250	-0.6707012	-0.3093799	-0.1669009	1.0000000	-0.9995712
AI	0.2817414	0.6486945	0.2814020	0.1957004	-0.9995712	1.0000000



	OT	ON	DPPH	FRAP	AC	AI
A4r3	45.25	25.25	10.71	60.17	29	84.61
A4r2	42.25	41.25	13.57	76.62	33	72.22
A4r1	54	35.1	14.28	60.69	51.7	56.25

	OT	ON	DPPH	FRAP	AC	AI
OT	1.0000000	-0.1152586	0.4478212	-0.6772607	0.9154973	-0.7654289
ON	-0.1152586	1.0000000	0.8365490	0.8088999	0.2941239	-0.5510095
DPPH	0.4478212	0.8365490	1.0000000	0.3545532	0.7697064	-0.9181618
FRAP	-0.6772607	0.8088999	0.3545532	1.0000000	-0.3240232	0.0449292
AC	0.9154973	0.2941239	0.7697064	-0.3240232	1.0000000	-0.9596519
AI	-0.7654289	-0.5510095	-0.9181618	0.0449292	-0.9596519	1.0000000



Résumé

Le but de notre travail est l'extraction, la valorisation et la caractérisation des noyaux des dattes cultivars Deglet-Nour, par l'étude des propriétés physico-chimiques ainsi évaluer les activités biologiques des polysaccharides après avoir effectué l'analyse des différentes fractions polysaccharidiques hydrosolubles (PNDH) et alcalisolubles à 0,5M (PNDA 0,5) et à 4M (PNDA 4). Les rendements massiques des extraits des polysaccharides sont de 0,7% pour PNDH, 5,42% pour PNDA 0,5 et 16,6% pour PNDA 4.

Les teneurs en oses totaux sont de 46 % pour PNDH, 72% pour PNDA 0,5, et 54% pour PNDA 4. Les oses neutres représentent les constituants majeurs, 56% à pour PNDA 0,5 et 35,1% pour PNDA 4. Les protéines représentent des teneurs se varient de situant entre 17,55% et 21,55%.

Les résultats des activités biologiques ont montré que ; L'activité anticoagulante a montré des temps de coagulation de 41,9s pour PNDA 0,5 et 33s, pour PNDH, tandis que, le PNDA 4 montre un temps de coagulation peu allongé soit 51,7s.

Les activités antioxydants testées pour les trois extraits sont 60,69%, 52,38%, 30,73% pour les extraits PNDA 4, PNDH, PNDA 0,5 respectivement, pour une concentration de 100 µg/ml.

L'activité anti-inflammatoire de l'extrait PNDA4 atteint un taux de 80% contre 28,2% et 51,28% pour l'extrait PNDH et PNDA0,5, à la même concentration 500 µg/ml.

L'effet d'hémolyse est variable dans tous les extraits qui sont 30,29% pour PND4, 19,12% pour PNDA0, 5% .Le test antibactérien des extraits PNDH, PNDA0,5 et PNDA4 n'ont aucun effet sur les souches bactériennes *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*.

Mots clés : polysaccharides, noyaux de datte, deglet nour, valorisation, activités biologiques

Abstract

The aim of our work is the extraction, valorization and characterization of the nuclei of the Deglet Nour date cultivars, by studying the physico-chemical activities of polysaccharides after the analysis of the different water-soluble polysaccharide (PNDH) and alkali fractions at 0.5M (PNDA 0.5) and 4M (PNDA 4). The mass yields of polysaccharide extracts are 0.7% for PNDH, 5.42% for PNDA 0.5 and 16.6% for PNDA 4.

The contents of total sugars are 46% for PNDH, 72% for PNDA 0.5, and 54% for PNDA 4. Neutral sugars represent the major constituents, 56% for PNDA 0.5 and 35.1% for PNDA 4. Proteins represent contents ranging from 17.55% and 21.55%.

The results of biological activities showed that anticoagulant activity showed clotting times of 41.9s for PNDA 0.5 and 33s for PNDH, while PNDA 4 showed a little longer clotting time of 51.7s.

The antioxidant activities tested for the three extracts are 60.69%, 52.38%, 30.73% for the extracts PNDA 4, PNDH, PNDA 0.5 respectively, for a concentration of 100 µg/ml.

The anti-inflammatory activity of the extract PNDA4 is 80% compared to 28.2% and 51.28% for the extract PNDH and PNDA0.5 at the same concentration 500 µg/ml.

The hemolysis effect is variable in all extracts which are 30.29% for PND4, 19.12% for PNDA0, 5%.

The antibacterial test of the extracts PNDH, PNDA 0,5 and PNDA 4 have no effect on the bacterial strains *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*.

Keywords: polysaccharides, date seeds, Deglet Nour , valorization, biological activities.

الملخص

الهدف من عملنا هو استخلاص وتقييم عديد السكريات لنوى التمر من صنف دجلة نور من خلال دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية وتثمين النشاطات البيولوجية لعدد السكريات وذلك بعد تحليل مختلف قطع متعدد السكريات منها القابلة لذوبان في الماء PNDAH والقابلة لذوبان في الوسط القاعدي ذات 0,5 مول PNDA0.5 وكذلك ذات 4 مول PNDA4. المرود الكتلي للمستخلصات السكرية كان 0,7% ل PNDAH و 5,42% ل PNDA0.5 و 16,6% ل PNDA4. ولقد كانت قيم السكريات الكلية للمستخلصات 46% ل PNDAH و 72% ل PNDA0.5 و 54% ل PNDA4. أما بنسبة لسكريات المعتدلة فقد أظهرت النتائج أنها المكون الأساسي بقيم 56% ل PNDA0.5 و 35,1% ل PNDA4.. كما ظهرت البروتينات بقيم معتبرة تتراوح بين 17,55% و 21,55%.

ولكن النشاطات البيولوجية أوضحت أن نتائج النشاط المضاد لتخثر الدم أعطى زمنا قدر ب 33 ثانية للمستخلص PNDAH و 41,9 ثانية ل PNDA0.5 في حين أن المستخلص PNDA4 بلغ زمنا قدره 51,7 ثانية. أما فيما يخص النشاط المضاد للأكسدة من أجل تركيز ذو 1 مغ على مل من كل مستخلص فقد أنت كما يلي:

% 30.73, 52.38, 60.69 لكل من PNDA 4, PNDH, PNDA 0.5 على التوالي
%30.73 كما بلغ النشاط المضاد للالتهابات 80% مستخلص PNDA4 في حين أن المستخلصات الأخرى كانت اقل بنسب 28,2 ل PNDH و 51,28 ل PNDA0.5 و بنفس التراكيز 500 ميكروجرام على مل , في حين أن تأثير انحلال الدم متفاوت في جميع المستخلصات بلغت 30,29% ل PNDA4 و 19,12% ل PNDA0.5

اختبار النشاط المضاد للبكتيريا للمستخلصات الثلاثة لم يسجل أي تأثير على السلالات البكتيرية التالية *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*.

الكلمات المفتاحية: متعدد السكريات، نواة التمر، دجلة نور، تقييم، النشاطات البيولوجية.